

(19)



(11)

EP 2 655 228 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
10.08.2016 Patentblatt 2016/32

(51) Int Cl.:
B65H 31/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11799092.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2011/073032

(22) Anmeldetag: **16.12.2011**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2012/084708 (28.06.2012 Gazette 2012/26)

(54) STAPELVORRICHTUNG UND STAPELVERFAHREN

STACKING DEVICE AND STACKING METHOD

DISPOSITIF D'EMPILEMENT ET PROCÉDÉ D'EMPILEMENT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **21.12.2010 DE 102010063708**
28.09.2011 DE 102011083624

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.10.2013 Patentblatt 2013/44

(73) Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
• **BALOGH, Zsolt**
88250 Weingarten (DE)
• **FRÖHLICH, Thomas**
78476 Allensbach (DE)
• **MOSER, Thomas**
78465 Konstanz (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
JP-U- 51 110 420 US-A- 3 188 083
US-A- 4 019 730 US-A- 4 046 371
US-A- 4 065 123 US-A- 6 161 830
US-B2- 6 634 639

EP 2 655 228 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Stapelvorrichtung und ein Stapelverfahren, welche Gegenstände in ein Stapelfach ein stapeln.

[0002] In einigen Stapelvorrichtungen gleitet ein weiterer ein zu stapelnder Gegenstand über einen bereits gebildeten Stapel hinweg und berührt bei diesem Gleiten diesen Stapel.

[0003] In US 5,960,963 werden eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Sortieren von flachen Postsendungen beschrieben. Die Vorrichtung besitzt mehrere Sortierausgänge ("bins 22") und erzeugt in jedem Sortierausgang 22 jeweils einen Stapel aufrecht stehender Postsendungen. Eine Postsendung ("mail piece 100") wird mittels einer schwenkbaren Umlenkzunge ("gate 44") aus einem Haupt-Transportpfad 42 ausgeschleust und in einen Transportpfad zu einem Sortierausgang 22 umgelenkt. Die Postsendung 100 gleitet aufrecht stehend in eine Transportrichtung parallel zu ihrer Gegenstands-Ebene an einer "lead-in entry guide plate 46" mit einem abgekrümmten Ende 48 entlang. Das abgekrümmte Ende 48 der "plate 46" ist - gesehen in die Transportrichtung - hinten. Hierbei wird die Postsendung 100 von zwei Rollen 56, 58 eingeklemmt und von der angetriebenen Rolle 56 an der Platte 46 entlang transportiert. Die andere Rolle 58 sitzt auf einem drehbar gelagerten Hebel ("pivoting arm member 60"), vgl. Fig. 3 von US 5,960,963. Der Hebel 60 mit der Rolle 58 lässt sich gegen die Kraft einer Feder von der Rolle 56 und damit auch von der Platte 46 wegdrücken. Die Postsendung 100, die an der Platte 46 entlang gleitet, trifft schräg auf einen Stapel, der bereits im Sortierausgang 22 gebildet ist. Die Gegenstands-Ebenen der Gegenstände dieses Stapels sind parallel zueinander und parallel zu der Ebene eines "paddle 34", also einer Stapelstütze. Diese Stapelstütze 34 wird durch den wachsenden Stapel gegen die Kraft einer Feder in eine Richtung, die senkrecht auf den Gegenstands-Ebenen steht, verschoben. Der Transport der zusätzlich eingestapelten Postsendung 100 endet spätestens an einer Anschlagwand ("registration wall 28"), an der die Vorderkanten der aufrecht stehenden Postsendungen ausgerichtet werden. Die Platte 46 besitzt den abgekrümmten vorderen Teil 48, einen ebenen mittleren Teil ("intermediate portion 50"), der schräg auf der Stapelstütze 34 steht, und einen ebenen hinteren Teil, der sich parallel zur Stapelstütze 34 erstreckt und in einer Hinterkante ("second end 52") nahe der Anschlagwand 28 endet. Zwischen dem mittleren und dem hinteren Teil tritt ein Winkel auf. Eine Förderband-Anordnung 70 mit übereinander angeordneten Förderbändern 72, 74 transportiert die Postsendungen zwischen diesem hinteren Teil der Platte 46 und dem bereits gebildeten Stapel hindurch bis zum Anschlagelement 28. Die beiden Förderbänder 72, 74 sind u. a. um eine Rolle 76 herumgeführt. Diese Rolle 76 weist zwei exzentrisch angeordnete Scheiben ("eccentric wheels 78, 80") auf, vgl. Fig. 4. Diese Scheiben 78, 80 drehen sich mit der Rolle 76 und drücken eine Postsendung 100 zeitweise weg von den beiden Förderbändern 72, 74. Diese beiden Scheiben 78, 80 drehen außerdem einen hinteren Bereich einer Postsendung 100, wenn ihr vorderer Bereich sich bereits zwischen dem bereits gebildeten Stapel auf der einen Seite und den Förderbändern 72, 74 und dem hinteren Teil der Platte 46 auf der anderen Seite befindet. Durch dieses Drehen wird die Postsendung 100 in eine Lage gebracht, in der ihre Gegenstands-Ebene parallel zur Stapelstütze 34 ist, vgl. Fig. 5, Fig. 6 und Fig. 7.

[0004] In US 6,161,830 zeigt Fig. 2 eine Stapelvorrichtung für flache Postsendungen. Eine aufrecht stehende flache Postsendung 100 wird zuerst von einem Unterflur-Förderband 28 transportiert, dann um einen spitzen Winkel α gedreht und dann von einem Unterflur-Förderband 26 weiter und auf eine "registration wall 22" zu transportiert. Eine "inlet roller 32" und ein "idler 34" bilden einen Spalt 30, durch den hindurch die Postsendung 100 transportiert wird. Auf dem weiteren Weg zur "registration wall 22" wird die Postsendung 100 zwischen einem "spring loaded paddle 24" auf der rechten Seite und drei exzentrisch gelagerten Rollen 40 auf der linken Seite hindurch transportiert. Ein "roller motor 25" dreht die drei exzentrischen Rollen 40 und die "inlet roller 32".

[0005] Fig. 3A zeigt die Stapelvorrichtung 10, bevor die weitere Postsendung 100 die Stapelvorrichtung 10 erreicht. Eine Lichtschranke 50 entdeckt die Vorderkante 99 der Postsendung 100. Daraufhin werden die "inlet roller 32" und die exzentrischen Rollen 40 gedreht. Zunächst die "inlet roller 32" und danach die - gesehen in die Transportrichtung - hinterste exzentrische Rolle 40 berühren die Postsendung 100 von der Seite und fördern die Postsendung 100 auf die "registration wall 22" zu, vgl. Fig. 3B. Sobald die Hinterkante 101 die Lichtschranke 50 passiert hat, werden die Rollen 32, 40 gestoppt, vgl. Fig. 3C. Sobald die Vorderkante 103 einer nachfolgenden Postsendung 102 die Lichtschranke 50 passiert, werden die Rollen 32, 40 wieder gedreht. Die nachfolgende Postsendung 102 erreicht die vordere und aktuell gestoppte Postsendung 100, so dass die beiden Postsendungen 100, 102 sich teilweise überlappen, vgl. Fig. 3D. Sobald die Hinterkante der nachfolgenden Postsendung 102 die Lichtschranke 50 passiert hat, werden die Rollen 32, 40 wieder gestoppt, vgl. Fig. 3E. Zwischen dem Boden vor dem "paddle 24" und dem Unterflur-Förderband 26 tritt ein Höhenunterschied auf ("ledge 54"). Die Rollen 40 schieben eine Postsendung vom Unterflur-Förderband 26 über den "ledge 54" hinweg auf das "paddle 24" zu, vgl. Fig. 4.

[0006] In JP 51-110420 U zeigen die Figuren ein Stapelfach für flache Gegenstände. Ein bereits gebildeter Stapel von Gegenständen ruht auf der einen Seite an einer Stapelstütze 16, vgl. Fig. 2 und Fig. 3. Die Stapelstütze 16 ist über ein Element 15 und ein Seil mit einem Gewicht 14 verbunden. Ein Unterflur-Förderband vermag das Element 15 und damit die Stapelstütze 16 gegen die Gewichtskraft des Gewichts 14 zu verschieben. Auf der anderen Seite wird der Stapel von zwei Rollen 9 auf einer senkrechten Achse 8 und zwei weiteren Rollen 11 auf einer weiteren Rolle 11 auf

einer weiteren senkrechten Achse 10 gehalten, außerdem von zwei Elementen 7, 5. Das Gewicht 14 zieht die Stapelstütze 16 auf die Rollen 9, 11 zu. Die Rollen 9, 11 sind leicht exzentrisch auf den Achsen 8, 10 montiert. Das Element 5 befindet sich in einem gedachten waagrechten Streifen, der sich zwischen zwei oberen Rollen 9, 11 und zwei unteren Rollen 9, 11 erstreckt. Eine Transporteinrichtung mit einer Rolle 2 und einer weiteren Rolle bewegt einen flachen Gegenstand so auf den Stapel zu, dass die Transportrichtung im spitzen Winkel auf den Stapel auftrifft und die Vorderkante des Gegenstands auf die Rolle 9 auftrifft, vgl. Fig. 2. Die Rollen 9, 11 nehmen den Gegenstand mit und transportieren ihn am Stapel vorbei bis zu einer Walze mit einer sich drehenden Rolle 3, vgl. Fig. 3. Die Unterkante des einzustapelnden Gegenstands steht auf einem winkelförmigen Blech 6. Durch das Einstapeln weiterer Gegenstände wird der einzustapelnde Gegenstand 4 von den Rollen 9, 11 weg geschoben und rutscht vom Blech 6 hinunter.

[0007] Die Stapelvorrichtung von US 4,046,371 stapelt nacheinander flache Gegenstände in einen "document sorting pocket 12". Der bereits im "pocket 12" gebildete Stapel 15 lehnt an einem "backup member 33", welches auf der einen Seite von einer "linear bearing 35" und auf der anderen Seite von einer Rolle 43 gehalten wird, wobei die Rolle 43 in einem "ledge 42" hin und her rollen kann, vgl. die Draufsicht von Fig. 1 und Fig. 3. Ein einzustapelnder Gegenstand 15 wird von zwei Rollen 17, 19 in einem spitzen Winkel auf das "backup member 33" zu transportiert und gleitet hierbei an einer "guide wall 11" entlang. Die Unterkante des Gegenstands 15 gleitet über einen "pocket floor 45", vgl. Fig. 2. Bevor die Vorderkante des Gegenstands 15 auf das "backup member 33" auftrifft, trifft die Vorderkante auf eine "snubber plate 41". Durch den Aufprall wird die "snubber plate 41" gegen die Kraft einer Feder 39 verschoben, die sich auf einem "rubber bumper 42" abstützt. Der Aufprall richtet den einzustapelnden Gegenstand 15 aus. Außerdem wirkt die Anordnung als Reibungsbremse ("frictional brake"). Zwei "paddle wheels 20" mit jeweils vier Flügeln ("paddle arms 21") drehen sich um eine horizontale Drehachse ("shaft 25") unterhalb des Bodens 45. In die "guide wall 11" und in den Boden 45 sind Aussparungen 31 für die Flügel 21 eingelassen. Eine Lichtschranke mit einem Sender 49 und einem Empfänger 47 entdeckt die Vorderkante eines einzustapelnden Gegenstands 15. Ein Schrittmotor 27 dreht daraufhin die "paddle wheels 20" um 90 Grad um die Drehachse 25, und zwar kurz bevor die Vorderkante des Gegenstands 15 auf die "snubber plate 41" auftrifft.

[0008] In der Stapelvorrichtung von US 4,065,123 lehnt ein Stapel 59 von Gegenständen an einem "back stop 55". Ein weiterer einzustapelnder Gegenstand wird von zwei Rollen 51, 52 in spitzem Winkel auf den Stapel 59 zu transportiert. Der Gegenstand wird an einer "back plate 54" und an mehreren Federn 53 vorbei transportiert, bis eine "toe plate 58" die Vorderkante des Gegenstands abstoppt. Zwei exzentrisch gelagerte Rollen ("cams 56, 57") schieben den vorderen Bereich des Gegenstands entlang des Stapels 59 und schieben außerdem den Stapel 59 zur Seite, so dass die Vorderkante des einzustapelnden Gegenstands zwischen den Stapel 59 und die Rollen 56, 57 gelangen kann. Die Rollen 56, 57 werden mit entsprechender Geschwindigkeit gedreht.

[0009] Der "card stacker" von US 3,188,083 besitzt vier Rollen 33 - 36 mit jeweils einem Vorsprung ("protusion") 33', 34', 35', 36' an der Umfangsfläche der Rolle 33 bis 36, vgl. Fig. 3. Die Rotation der Rollen 33 - 36 bewirkt, dass die Vorsprünge 33' - 36' seitlich und in einem unteren Bereich auf einen Gegenstand einwirken und den Gegenstand auf einen Boden 37 zu bewegen und dadurch ausrichten.

[0010] In DE 3237815 A1 wird eine Vorrichtung zum Stapeln blattförmiger Gegenstände beschrieben. In einem Stapelteil 20 wird ein Stapel aufrecht stehender flacher Gegenstände, z. B. Briefen, erzeugt, vgl. Fig. 2. Der Stapel 20 ruht an einem Stützelement 21. Das Stützelement 21 ist mit einem Bandlelement (Unterflurförderband) 22 sowie über ein Tragteil 24 mit einer Leitstange 23 verbunden. Ein weiterer einzustapelnder Gegenstand A" wird zwischen zwei Förderbändern 47, 48 hindurch zu einem Zwangsfördermechanismus 26 transportiert. Ein Förderband 29 dieses Zwangsfördermechanismus 26 transportiert den Gegenstand A" solange, bis der Gegenstand A" auf eine Seitenwand 25 auftrifft, vgl. Fig. 2. Das Förderband 29 ist um zwei Rollen 27, 28 herumgeführt. Die angetriebene Rolle 27 sitzt auf dem freien Ende eines Traghebels 33. Der Traghebel 33 trägt eine Leitplatte 41 und ein Dreh-Solenoid 42 mit einem Andruckhebel 43 auf dem Dreh-Solenoid 42, vgl. Fig. 3. Der Andruckhebel 43 ist zwischen einer eingreifenden Stellung und einer zurückgezogenen Stellung hin und her verschwenkbar. Der Andruckhebel 43 drückt in vorgeschobener (eingreifender) Stellung auf das hintere Ende des vorderen Gegenstands eines Stapels, vgl. Fig. 4. Um einen weiteren Gegenstand A" einzustapeln, wird der Andruckhebel 43 zurückgezogen, vgl. Fig. 5, so dass der Zwangsfördermechanismus 26 den weiteren Gegenstand A" bis zur Seitenwand 25 transportiert. Dann wird der Andruckhebel 43 wieder in die vorgeschobene Stellung gebracht, vgl. Fig. 6. Die Unterkante des Gegenstands A" gelangt dadurch in den Wirkungsbereich einer sich drehenden Unterflur-Schnecke 50 und wird von dieser Schnecke 50 gefangen und gedreht.

[0011] In US 2002/0017447 A1 wird eine Vorrichtung beschrieben, um einen Stapel aufrecht stehender Gegenstände zu erzeugen. Der Stapel lehnt an einer vertikalen "article brace plate 77", die mit einem Unterflur-Förderband ("accumulating conveyor 69") verbunden ist, vgl. Fig. 1 und Fig. 7. Zwei Spiralelemente ("helical screws 61 and 62") fassen die aufrecht stehenden Gegenstände so, dass eine "upper screw 61" oberhalb und eine "lower screw 62" unterhalb der Gegenstände eingreift. Diese Spiralelemente 61, 62 drücken die Gegenstände gegen eine seitliche Begrenzungswand ("barrier wall 50"). Der erzeugte Stapel wird an dieser Begrenzungswand 50 ausgerichtet.

[0012] Verschiedene passive Abstands-Erzeugungs-Einrichtungen wurden vorgeschlagen, um neben einem bereits gebildeten Stapel von Gegenständen Platz für einen weiteren einzustapelnden Gegenstand zu schaffen.

[0013] In US 4,789,149 werden einzustapelnde Gegenstände ("documents 20") zwischen zwei Seitenwänden 18-1 und 18-2 hindurch auf eine Weiche ("diverter 28") zu transportiert, vgl. die Draufsicht von Fig. 1. Bei entsprechender Stellung lenkt die Weiche 28 einen Gegenstand 20 um über 90 Grad um. Mehrere Rollen ("feed wheel 32", "pair of spaced rollers 36") transportieren den Gegenstand 20 weiter, so dass der Gegenstand 20 an einem "mounting block 48" vorbei transportiert wird, bis der Gegenstand 20 in einem spitzen Winkel auf eine "pusher plate 46" stößt. Diese "pusher plate 46" lässt sich senkrecht zur Transportrichtung des Gegenstands 20 verschieben, und zwar mittels zweier Verbindungsglieder ("links 60, 62"). Zwei Fördererrollen ("stacking rollers 74, 76") transportieren den Gegenstand 20 weiter, wobei der Gegenstand 20 zwischen den Förderrollen 74, 76 und der "pusher plate 46" hindurch transportiert wird. Eine abschüssige "rib structure 66" mit einer "exit portion 70" drückt einen aufrecht stehend transportierten Gegenstand 20 auf den Boden zu, vgl. Fig. 2. Der Gegenstand wird auf eine Anschlagwand ("stationary member 42") zu transportiert, vgl. Fig. 1. Auf dem "mounting block 48" ist ein "flexible plastic band 41" montiert. Dieses flexible Element 41 erzeugt eine "travelling wave" an der Vorderkante eines Gegenstands 20, der auf die "pusher plate 46" zu transportiert wird.

[0014] In US 6,481,712 B1 wird ebenfalls eine Stapelvorrichtung mit einer Verschiebe-Einrichtung beschrieben. Diese Stapelvorrichtung stapelt flache aufrecht stehende Postsendungen ein und transportiert diese Postsendungen dabei zwischen einem Führungselement ("lead-in guide plate 140") und einer Stapelstütze hindurch. Die Verschiebe-Einrichtung umfasst mehrere federnd gelagerte Finger ("kicker fingers 194a", 194b, 194c). Diese Finger 194a, 194b, 194c drehen eine Postsendung während des Einstapelns vom Führungselement 140 weg und auf die Stapelstütze zu.

[0015] Wiederholt wurden auch aktive Abstands-Erzeugungs-Einrichtungen beschrieben.

[0016] In US 3,667,623 wird ein "edger stacker" beschrieben. Zwei Endlos-Förderbänder 26, 28 transportieren einen senkrecht stehenden Gegenstand ("letter 62") auf ein "plate means 18" zu. Diese Platte 18 hat - gesehen in die Transportrichtung des Gegenstands 62 - einen vorderen Teil ("first portion 34"), auf den der Gegenstand 62 in einem spitzen Winkel auftrifft und der den auftreffenden Gegenstand ablenkt. In einer "curved section 38" ist der vordere Teil 34 mit einem hinteren Teil ("second portion 36") des "plate means 18" verbunden, vgl. die Draufsicht von Fig. 1. Der Gegenstand 62 gleitet an dem hinteren Teil 36 vorbei, bis der Gegenstand 62 auf eine vertikale Anschlagwand ("edger plate 20") trifft. Der wachsende Stapel ("stake 60") mit eingestapelten Gegenständen ruht an einer senkrechten Stützwand ("backing plate 40"), die verschiebbar an einer Stange ("rod 50") montiert ist. Eine "pusher plate 66" mit einem gebogenen vorderen Teil ("arcuate right side 68") ist auf einer Halterung ("supporting member 70") montiert und ragt aus einer Öffnung 64 im hinteren Teil 36 hervor. Unterhalb der "pusher plate 66" sind zwei Rollen ("pulleys 94, 98") angeordnet, die einen Gegenstand 62 weiter auf die Anschlagwand 20 zu transportieren. Die bewegliche "pusher plate 66" erzeugt einen Abstand zwischen dem hinteren Teil 36 und dem vordersten Gegenstand ("nearest letter 62") des Stapels 20. Dadurch lässt sich ein weiterer Gegenstand einstapeln, wofür die "pusher plate 66" wieder zurückgezogen wird.

[0017] In US 3,118,664 wird eine Vorrichtung beschrieben, um flache Gegenständen ("sheets") zu stapeln. In einem "sheet stacking receptacle or bin 12" wird ein Stapel erzeugt, vgl. die Draufsicht von Fig. 1. Der Stapel lehnt an einer "follower plate 56" eines "stack follower mechanism 16". Ein weiterer einzustapelnder Gegenstand wird in Fig. 1 von rechts nach links transportiert, wobei der Gegenstand aufrecht steht. Zwischen zwei "sheet guide members 23, 24" wird ein gebogener "chute guideway 26" gebildet. Eine angetriebene Rolle 28 und eine Laufrolle 30 transportieren einen Gegenstand 18 durch diesen schmalen "guideway 26" hindurch, vgl. Fig. 1 und Fig. 6, wobei die Rollen 28, 30 durch Aussparungen in den "guide members 23, 24" hindurch greifen. Anschließend bremst ein "decelerating mechanism 14" den Gegenstand ab. Der "decelerating mechanism 14" umfasst einen "suction shoe 32" und mehrere "belts 34". Der "suction shoe 32" erzeugt einen Unterdruck, der einen einzustapelnden Gegenstand ansaugt. Außerdem wird Druckluft durch Öffnungen 20 in einem Schlauch 22 hindurch ausgestoßen und drückt auf den bereits gebildeten Stapel von der Seite. Ein einzustapelnder Gegenstand wird vom "decelerating mechanism 14" verzögert, während der Gegenstand am bereits gebildeten Stapel vorbei transportiert wird. Dieser Gegenstand wird von der Druckluft auf den bereits gebildeten Stapel 20 zu verschoben und stößt anschließend mit der Vorderkante an eine "registration surface", die zwei sich langsam drehende Rollen 36 umfasst, welche übereinander auf einer senkrechten Achse angeordnet sind, vgl. Fig. 2. Zwischen dem "suction shoe 32", den "belts 34" und dem Schlauch 22 auf der einen Seite und dem bereits gebildeten Stapel aufrecht stehender Gegenstände auf der anderen Seite entsteht eine "tapered or funnel-shaped entrance region 92", vgl. Fig. 1 und Sp. 4 / Z. 8 ff. Dadurch wird verhindert, dass ein einzustapelnder Gegenstand ("card") auf den bereits gebildeten Stapel einwirkt ("to interfere") und dass mehrere nacheinander einzustapelnde Gegenstände aneinander gleiten ("to slide"). Die "entrance region 92" verjüngt sich auf die "registration surface" zu. Dies wird dadurch bewirkt, dass die Gegenstands-Ebene der "follower plate 56" nicht parallel zur Transportrichtung der Gegenstände angeordnet ist, sondern leicht gedreht um eine senkrechte Drehachse. Dadurch steht auch der Stapel leicht schräg, vgl. Fig. 1.

[0018] In US 6,634,639 B2 wird ein "paper sheet stacking apparatus" beschrieben. Eine flache Postsendung 80 wird von zwei Förderbändern 81, 82 gefasst und auf eine "side plate 3" zu transportiert. Die "side plate 3", eine "bottom plate 2", ein "guide 5" und eine bewegliche "support plate 4" umschließen einen Raum zur Aufnahme eines Stapels, in den hinein die Postsendung 80 eingestapelt wird, vgl. Fig. 1. Die "bottom plate 2" ist abschüssig auf die "side plate 3" zu geneigt, vgl. Fig. 1. Oben auf der "side plate 3" sitzt ein "guide bar 6", der über ein "holder slide 7" die "support plate 4"

hält, so dass die "support plate 4" sich entlang der Längsachse der "guide bar 6" verschieben lässt. Ein abgewinkelter Abschnitt ("bent portion 5a") des "guide 5" leitet die Vorderkante einer Postsendung auf die "support plate 4" und damit auf einen bereits gebildeten Stapel zu. In die "guide 5" ist eine Öffnung ("window 8") eingelassen, durch die hindurch ein "rotary member 21" auf einen Stapel ("postal matter stack 90") wirkt, vgl. Fig. 3. Das "rotary member 21" sitzt auf einer senkrechten Welle ("rotating shaft 22") und hat - gesehen in eine Richtung parallel zur Welle 22 - in einer Ausgestaltung eine ellipsenförmige Kontur, so dass zwei "blades 23a, 23b" gebildet werden. Das "rotary member 21" kann auch die Form eines Kreuzes mit vier "blades 23c, 23d, 23e, 23f" haben, vgl. Fig. 6. Die Welle 22 befindet sich hinter den "guide 5". Dreht die Welle 22 sich, so werden die "blades 23a, 23b" abwechselnd durch die Öffnung 8 hindurch geführt. Ein Stapel von aufrecht stehenden Gegenständen wird in einem Raum zwischen der "support plate 4" und "guide 5" erzeugt.

[0019] Bevor der erste Gegenstand eingestapelt wird, berührt der "holder slide 7" einen "stopper 3a", und das "blade 23b" des "rotary member 21" berührt die "support plate 4", vgl. Fig. 3. Eine senkrecht stehende und einzustapelnde Postsendung 80 wird in den Spalt zwischen der "support plate 4" und dem "guide 5" hineingeschoben und gleitet die abschüssig geneigte "bottom plate 2" hinab vom "guide 5" weg und auf die "support plate 4" zu. Das drehende "rotary member 21" berührt die Postsendung 80 von der Seite und verschiebt die Postsendung auf die "side plate 3" zu. Die Postsendung 80 befindet sich hierbei zwischen dem "guide 5" und dem "rotary member 21" auf der einen Seite und einem bereits gebildeten Stapel und der "support plate 4" auf der anderen Seite. Möglich ist, dass der Stapel 90 nicht dicht gepackt ist, sondern Lücken zwischen verschiedenen Postsendungen des Stapels 90 auftreten, vgl. Fig. 5(a). Das sich drehende "rotary member 21" drückt den aufgefächerten Stapel 90 aber dann gegen die "support plate 4", wenn das "rotary member 21" sich in der Position von Fig. 5(b) befindet und ein "blade 23a, 23b" gegen den Stapel 90 drückt. Der Stapel 90 seinerseits drückt aufgrund der Schwerkraft gegen die "support plate 4" und verschiebt die "support plate 4" gegen die Kraft von zwei Federn 14, 15.

[0020] In US 4,974,826 wird ein "document stacking apparatus" beschrieben. Ein Stapel ("stack 12") von aufrecht stehenden Gegenständen ("mail piece envelopes 13") wird von einem Unterflur-Förderband ("conveyor 10") transportiert, vgl. Fig. 7. Zwei spiralförmige Unterflur-Vortriebsselemente ("bottom roam screws or augers 22, 34") sowie ein spiralförmiges oberes Vortriebsselement ("top auger 30") drücken den Stapel 12 gegen eine Anschlagwand ("back-up plate 34"). Ein Elektromotor 30 dreht die Vortriebsselemente 22, 24, 30. Ein "feeding device 15 mit Endlos-Förderbändern transportiert aufrecht stehende Gegenstände auf eine Führungseinrichtung ("guide plate 16" mit "portion 17"), so dass ein Gegenstand 13 in spitzem Winkel auf die Portion 17 auftrifft und von den Vortriebsselementen 22, 24, 30 seitlich weg bewegt wird, vgl. Fig. 3 und Fig. 4. Eine Feder 20, die am oberen Teil des Führungs-Elements 16 angeordnet ist, verschiebt einen Gegenstand 13 weg von der Führungs-Einrichtung 16 und auf die Anschlagwand 34 zu, vgl. Fig. 4 und Fig. 7.

[0021] In US 2004/0164480 A1 wird ein berührungslos arbeitendes "diverter/stacker insertion system" beschrieben. Verhindert werden soll, dass ein einzustapelnder Gegenstand ("object 120") sich mit dem vordersten Gegenstand ("object 110") des Stapels verhakt, vgl. Fig. 3. Ein einzustapelnder Gegenstand ("object 100") gleitet entlang einer "plate 20" mit leicht gebogenen Enden 30, 30' und dadurch schräg auf einen Stapel ("stack 90") zu, vgl. Fig. 1. Diese Führungseinrichtung 20 hat eine "curved portion 30" und davor eine "curved region 45", vgl. Fig. 1. Ein laminarer Luftstrom wird auf der Oberfläche dieser Führungs-Einrichtung 20 erzeugt und fließt entlang der "curved portion 30". Am Ende der "curved portion 30" ist in die Wand ein Schlitz 50 eingelassen. Luft fließt in Richtung des Pfeils 50' aus einer Düse ("nozzle 40") bis zu einem Lufteinlass ("grill 60"). Dadurch entsteht ein "air knife 40", welche den Gegenstand 100' bewegt und die Vorderkante des Gegenstands vom Stapel 90 weg auf den Lufteinlass 60 zu bewegt, bis die Vorderkante des bewegten Gegenstands auf eine Anschlagwand ("mail stop 70") stößt.

[0022] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Stapelvorrichtung und ein Stapelverfahren bereitzustellen, durch welche ein Stapel aufrecht stehender Gegenstände erzeugt wird und bei denen die Gefahr reduziert wird, dass ein weiterer Gegenstand beim Einstapeln beschädigt wird oder seinerseits einen bereits gestapelten Gegenstand beschädigt.

[0023] Die Aufgabe wird durch eine Stapelvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 12 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0024] Die lösungsgemäße Stapelvorrichtung vermag stapelbare Gegenstände zu stapeln. Jeder zu stapelnde Gegenstand erstreckt sich in jeweils einer Gegenstands-Ebene und weist eine Vorderkante auf. Diese Vorderkante kann senkrecht sein oder schräg oder gekrümmt.

[0025] Die Stapelvorrichtung umfasst

- eine Transport-Einrichtung,
- eine Stapelstütze,
- ein Anschlagelement,
- ein Führungselement und
- eine Abstands-Erzeugungs-Einrichtung.

[0026] Die Stapelvorrichtung erzeugt schrittweise einen Stapel von annähernd senkrecht stehenden Gegenständen. Nacheinander wird jeweils ein weiterer Gegenstand eingestapelt. Der bereits erzeugte Stapel lehnt an der Stapelstütze und befindet sich zwischen der Stapelstütze und dem Führungselement.

[0027] Die Transport-Einrichtung transportiert einen zu stapelnden Gegenstand zwischen der Stapelstütze oder dem bereits gebildeten Stapel auf der einen Seite und dem Führungselement auf der anderen Seite hindurch auf das Anschlagelement zu. Der Gegenstand kann während des gesamten Transports auf das Anschlagelement zu von der Transport-Einrichtung gefasst werden oder auch sich eine Wegstrecke zwischen der Transport-Einrichtung und dem Anschlagelement bewegen, ohne eine Einwirkung von der Transport-Einrichtung zu erfahren, wobei der Gegenstand sich dann aufgrund der ihm innewohnenden kinetischen Energie weiter auf das Anschlagelement zu bewegt. Während dieses Transports und dieser Bewegung gleitet dann der Gegenstand auf das Anschlagelement zu. Hierbei steht die Gegenstands-Ebene des zu stapelnden Gegenstands senkrecht auf der Horizontalen. Die Vorderkante des Gegenstands ist zum Anschlagelement hin gewandt.

[0028] Das Anschlagelement stoppt die weitere Bewegung des zu stapelnden Gegenstands, nachdem der Gegenstand mit der Vorderkante auf das Anschlagelement aufgetroffen ist.

[0029] Die Abstands-Erzeugungs-Einrichtung erzeugt einen Abstand zwischen dem Führungselement und dem zu stapelnden Gegenstand spätestens dann, wenn der zu stapelnde Gegenstand vom Anschlagelement gestoppt worden ist. Durch diese Abstandserzeugung wird ein Raum zwischen dem gestapelten Gegenstand, der nunmehr der vorderste Gegenstand des bereits gebildeten Stapels ist, und dem Führungselement erzeugt. In diesen Raum hinein lässt sich ein weiterer zu stapelnder Gegenstand einschieben.

[0030] Die Abstands-Erzeugungs-Einrichtung umfasst ein erstes Abstands-Erzeugungs-Element und mindestens ein weiteres Abstands-Erzeugungs-Element. Möglich ist, dass die Abstands-Erzeugungs-Einrichtung eine Abfolge von mindestens drei Abstands-Erzeugungs-Elementen umfasst. Während ein zu stapelnder Gegenstand auf das Anschlagelement zu transportiert wird oder gleitet, bewegt sich der Gegenstand zunächst an dem ersten Abstands-Erzeugungs-Element und dann an dem oder an jedem weiteren Abstands-Erzeugungs-Element vorbei. Jedes Abstands-Erzeugungs-Element lässt sich in eine Berühr-Position und in eine Freigabe-Position überführen. In der Berühr-Position berührt das Abstands-Erzeugungs-Element einen bereits gebildeten Stapel, der an der Stapelstütze lehnt. In der Freigabe-Position gibt das Abstands-Erzeugungs-Element den Transport eines weiteren zu stapelnden Gegenstands auf das Anschlagelement zu frei.

[0031] Falls sich mindestens ein Abstands-Erzeugungs-Element in der Berühr-Position befindet, so stellt dieses Abstands-Erzeugungs-Element sicher, dass sich zwischen dem Führungselement und einem bereits gebildeten Stapel ein Abstand befindet. Der bereits gebildete Stapel berührt das Führungselement nicht und kann nicht umkippen. Dies wird durch die Abstands-Erzeugungs-Einrichtung bewirkt. Falls anschließend die Abstands-Erzeugungs-Elemente alle in die Freigabe-Position überführt werden, so wird ein Raum für das Einstapeln eines weiteren Gegenstands gebildet. Dieser Raum bleibt aufgrund der Trägheit der Masse des Stapels ausreichend lange bestehen, um einen weiteren Gegenstand anzustapeln, ohne dass die Abstands-Erzeugungs-Einrichtung dieses Einstapeln behindert.

[0032] Die Abstands-Erzeugungs-Einrichtung bewegt den Gegenstand spätestens nach dem Einstapeln weg von dem Führungselement und auf die Stapelwand zu. Dadurch wird ein Abstand zwischen dem eingestapelten Gegenstand und dem Führungselement erzeugt. Dadurch wiederum entsteht ein Raum zwischen dem Gegenstand und dem Führungselement, der mit wachsendem Abstand größer wird. Spätestens nachdem das Anschlagelement die weitere Bewegung des Gegenstands gestoppt hat, ist dieser Raum so groß, dass sich in diesem Raum hinein ein weiterer zu stapelnder Gegenstand transportieren lässt.

[0033] Die lösungsgemäße Abstands-Erzeugungs-Einrichtung mit mehreren zueinander beabstandeten Abstands-Erzeugungs-Elementen hat gegenüber einem einzigen Abstands-Erzeugungs-Element, das einen bereits gebildeten Stapel nur an einem Punkt hält, insbesondere den Vorteil, dass mehrere beabstandete Abstands-Erzeugungs-Elemente den bereits gebildeten Stapel besser zu stützen vermögen als lediglich ein einziges punktförmiges Element. Die Gefahr wird deutlich verringert, dass ein Stapel mit Gegenständen geringer Biegesteifigkeit trotz einer Abstands-Erzeugungs-Einrichtung in sich zusammenfällt. Im Vergleich zu einem einzigen Abstands-Erzeugungs-Element, welches den Stapel in einer großen Fläche berührt, z. B. eine größere Platte, ist bei der lösungsgemäßen Abstands-Erzeugungs-Einrichtung mit mehreren Abstands-Erzeugungs-Elementen weniger Masse zu bewegen.

[0034] In einer Ausgestaltung wird der Vorgang, dass die Abstands-Erzeugungs-Einrichtung den Raum zwischen dem Gegenstand und dem Führungselement herstellt, bereits begonnen, während der Gegenstand noch auf das Anschlagelement zu transportiert wird. In einer Ausführungsform gleitet die Vorderkante eines zu stapelnden Gegenstands über das Führungselement, während der Gegenstand auf das Anschlagelement zu transportiert wird. Während die Vorderkante des Gegenstands noch über das Führungselement gleitet, wird ein - gesehen in die Transportrichtung - hinterer Bereich des Gegenstands bereits von dem Führungselement wegbewegt. Diese Ausgestaltung spart Zeit ein.

[0035] In einer anderen Ausgestaltung wird der Vorgang, diesen Raum herzustellen, durch den Vorgang ausgelöst, dass das Anschlagelement die weitere Bewegung des Gegenstands abstoppt. Der Gegenstand ist dann aktuell der vorderste Gegenstand des bereits gebildeten Stapels. Diese Ausgestaltung führt zu einer einfachen Synchronisierung.

[0036] Vorzugsweise wird beim Einstapeln zunächst das erste Abstands-Erzeugungs-Element aus der Berühr-Position in die Freigabe-Position und dann jedes weitere Abstands-Erzeugungs-Element. Danach geben die mindestens zwei in der Freigabe-Position befindlichen Abstands-Erzeugungs-Elemente einen Raum zum Einstapeln eines Gegenstands frei. Diese Ausgestaltung hat im Vergleich zu einem gleichzeitigen Überführen in die Freigabe-Position insbesondere

den Vorteil, dass der bereits gebildete Stapel so lange als möglich noch von wenigstens einem weiteren Abstands-Erzeugungs-Element gehalten wird, ohne dass das erste Abstands-Erzeugungs-Element das Einstapeln behindert.

[0037] Die Abstands-Erzeugungs-Einrichtung weist in einer Ausgestaltung mindestens ein Rotationselement auf. Dieses mindestens eine Rotationselement wird um eine senkrechte Achse gedreht. Bei einer Rotation die senkrechte Achse verändert sich der Abstand zwischen einem ortsfesten Punkt, der über die rotierende Mantelfläche streicht, und der senkrechten Achse. Dadurch wird die Überführung aus der Berühr-Position in die Freigabe-Position und umgekehrt bewirkt. Beispielsweise hat das Rotationselement die Form einer Ellipse oder auch eines gebogenen Hakens oder eines L. Diese Rotation bewirkt, dass das Rotationselement aus der Berühr-Position in die Freigabe-Position und umgekehrt aus der Freigabe-Position in die Berühr-Position überführt wird.

[0038] Aus folgendem Grund ist es vorteilhaft, als Abstands-Erzeugungs-Element ein Rotationselement zu verwenden: Ein Element, das den Abstand mittels Rotation herstellt, verbraucht in der Regel weniger Energie als z. B. ein linear arbeitendes Element wie ein Stößel und vermag schneller auf den Transport eines zu stapelnden Gegenstands zu reagieren. Vorzugsweise rotiert das Rotationselement bei der Überführung von der Berühr-Position in die Freigabe-Position so, dass das rotierende Element den noch berührten vordersten Gegenstand des bereits gebildeten Stapels auf das Anschlagelement zu verschiebt und nicht vom Anschlagelement wegzieht. Dadurch wird der Stapel nicht durch das rotierende Rotationselement beschädigt.

[0039] In einer anderen Ausgestaltung arbeitet mindestens ein Abstands-Erzeugungs-Element berührungslos, z. B. mit einem Gebläse und mittels Druckluft.

[0040] In einer Ausgestaltung umfasst die Abstands-Erzeugungs-Einrichtung ein Unterflur-Förderband, das mittels eines Schrittmotors angetrieben wird und diese Stapelstütze so einen bereits gebildeten Stapel von dem Führungselement wegbewegt. Durch diese Bewegung wird der Raum hergestellt, in den hinein der weitere Gegenstand gestapelt wird. Diese Ausgestaltung spart die Notwendigkeit ein, dass der wachsende Stapel die Stapelstütze entgegen der Kraft einer Feder verschiebt. Denn dann müsste auch die Abstands-Erzeugungs-Einrichtung gegen die Kraft dieser Feder arbeiten.

[0041] Während der zu stapelnde Gegenstand sich auf das Anschlagelement zu bewegt oder transportiert wird, tritt in einer bevorzugten Ausgestaltung stets ein Abstand zwischen dem bereits gebildeten Stapel, der an der Stapelstütze lehnt, und dem zu stapelnden und transportierten Gegenstand auf. Die Vorderkante des zu stapelnden Gegenstands gleitet über das Führungselement hinweg. Mindestens einmal wird die Vorderkante bei diesem Hinweggleiten über das Führungselement auf die Stapelstütze und damit auf einen bereits gebildeten Stapel zu umgelenkt.

[0042] Vorzugsweise tritt zwischen einem zu stapelnden Gegenstand und einem bereits gebildeten Stapel so lange ein Abstand auf, bis der transportierte Gegenstand das Anschlagelement erreicht. Indem sichergestellt wird, dass beim Transport stets ein Abstand auftritt, wird verhindert, dass der einzustapelnde Gegenstand mit seiner Vorderkante über den bereits gebildeten Stapel gleitet. Bei diesem Gleiten würde die Gefahr bestehen, dass ein noch zu stapelnder Gegenstand sich beim Transport mit einem Gegenstand des Stapels verhakt, so dass ein Gegenstand geknickt oder beschädigt werden kann. Diese unerwünschte Wirkung tritt z. B. dann auf, wenn der vorderste Gegenstand des Stapels ein hervorstehendes Element aufweist, z. B. eine Postsendung eine Lasche aufweist.

[0043] Der Gegenstand gleitet in dieser Ausgestaltung am Führungselement entlang, wobei das Führungselement eine Oberfläche aufweist, die aufgrund der Konstruktion der Stapelvorrichtung bekannt ist und sehr glatt ausgebildet sein kann, und nicht entlang eines bereits gebildeten Stapels mit unbekannten Eigenschaften. Nicht erforderlich ist es, eine Oberflächeneigenschaft des jeweils bereits gebildeten Stapels zu messen.

[0044] Vorzugsweise wird jeder Gegenstand so auf das Anschlagelement zu transportiert oder bewegt sich so auf das Anschlagelement zu, dass zwischen dem Gegenstand und einem bereits gebildeten Stapel ein Abstand auftritt und die Vorderkante des Gegenstands am Führungselement entlang gleitet. Dadurch wird es ermöglicht, entlang des letzten Teils der Transportstrecke, über den der Gegenstand bis zum Anschlagelement gleitet, überhaupt keine Fördereinrichtung vorzusehen oder nur punktuelle Förderelemente. Dies ermöglicht es, den Gegenstand an einer glatten Wand entlang gleiten zu lassen, so dass nur wenig Reibung und wenig Reibungswärme zwischen dem Gegenstand und dem Führungselement auftritt. Weiterhin braucht kein Förderelement für einen zu stapelnden Gegenstand in der Nähe des Anschlagelements vorgesehen zu sein. Der Gegenstand bewegt sich aufgrund der kinetischen Energie weiter auf das Anschlagelement zu, wobei der Gegenstand diese kinetische Energie zuvor von der Transport-Einrichtung erhalten hat.

[0045] Weil ein zu stapelnder Gegenstand entlang des Führungselements gleitet und nicht entlang des bereits gebildeten Stapels mit unbekannten Eigenschaften, lässt sich die Zeitspanne besser vorhersagen, die verstreicht, bis der Gegenstand das Anschlagelement erreicht. Würde der Gegenstand über den Stapel streichen, so wäre eine solche Vorhersage schwerer möglich. Außerdem erfordert der Transport zumindest bei einer glatten Oberfläche des Führungselements weniger Zeit.

[0046] Weil verhindert wird, dass der zu stapelnde Gegenstand sich mit einem Gegenstand des Stapels verhakt, werden keine flächige Fördereinrichtung und insbesondere kein Endlos-Förderband auf der letzten Wegstrecke benötigt. Dies verhindert, dass zwischen der Fördereinrichtung und dem Gegenstand eine Reibung auftritt, die den Gegenstand zum Beispiel aufgrund von Hitzeentwicklung beschädigen kann.

[0047] In der bereits beschriebenen Ausgestaltung berührt die Vorderkante eines zu stapelnden Gegenstands während seines Transports auf das Anschlagelement zu mindestens einmal das Führungselement. Der Gegenstand wird erst dann vollständig von dem Führungselement gelöst, wenn der Gegenstand das Anschlagelement erreicht hat. Während des gesamten Transports kommt der Gegenstand nicht mit einem bereits gebildeten Stapel, der an der Stapelstütze lehnt, in Berührung.

[0048] In einer Ausgestaltung umfasst das Führungselement mindestens einen gekrümmten Abschnitt. Die Vorderkante eines zu stapelnden Gegenstands gleitet an jedem gekrümmten Abschnitt entlang und wird hierbei kontinuierlich gedreht, was zu einer geringeren mechanischen Belastung des Gegenstands führt als eine andere Ausgestaltung des Führungselements. Das Führungselement kann auch mindestens einen schrägen Abschnitt aufweisen. Möglich ist eine Kombination von einem schrägen Abschnitt und einem gekrümmten Abschnitt.

[0049] In einer Ausgestaltung trifft die Vorderkante des zu stapelnden Gegenstands in einem spitzen Winkel auf das Führungselement auf. Durch dieses Auftreffen wird der Gegenstand auf die Stapelstütze zu umgelenkt. Vor dem Auftreffen zeigt die Bewegungsrichtung des aufrecht stehend transportierten Gegenstands weg von der Stapelstütze.

[0050] Die Ausgestaltung mit dem Führungselement, auf welches die Vorderkante eines Gegenstands auftrifft und welches die Vorderkante umlenkt, lässt sich auch ohne eine Abstands-Erzeugungs-Einrichtung realisieren. Auch in dieser Ausgestaltung gleitet ein Gegenstand an dem Führungselement entlang und wird einmal umgelenkt, bevor der Gegenstand auf das Anschlagelement auftrifft. Diese Ausgestaltung erfordert keine bewegten Elemente, um den zu stapelnden Gegenstand um eine senkrechte Achse zu drehen, und insbesondere kein spiralförmiges Transportelement zum Drehen.

[0051] Die Gegenstands-Ebenen der eingestapelten Gegenstände stehen vorzugsweise annähernd senkrecht auf der Horizontalen, und die Schwerkraft vermag die eingestapelten Gegenstände an ihren Unterkanten auszurichten.

[0052] Die Transport-Einrichtung transportiert vorzugsweise einen Gegenstand so auf das Anschlagelement zu, dass die Transportrichtung dieses Transports senkrecht auf der Horizontalen steht. Diese Ausgestaltung bewirkt ein besonders gutes Ausrichten der Gegenstände im Stapel, nämlich aufgrund der Schwerkraft, die senkrecht zu einer waagerechten Unterkante eines zu stapelnden Gegenstands während des Transports wirkt. Vermieden wird dadurch, einen Gegenstand beim Einstapeln abschüssig nach unten oder schräg nach oben transportieren zu müssen.

[0053] Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels beschrieben. Dabei zeigen:

- Fig. 1 schematisch eine Sortieranlage mit mehreren lösungsgemäßen Stapelfächern in Draufsicht,
- Fig. 2 schematisch ein lösungsgemäßes Stapelfach in Draufsicht in einer Situation, in der eine weitere einzustapelnde Postsendung noch von der Transporteinrichtung gefasst wird und das Stapelfach noch nicht erreicht hat,
- Fig. 3 das Stapelfach von Fig. 2 in der Situation, in der die einzustapelnde Postsendung nicht mehr von der Transporteinrichtung gefasst wird und an der Umlenkwand entlang gleitet und noch nicht den ersten schrägen Abschnitt erreicht hat,
- Fig. 4 das Stapelfach von Fig. 2 in der Situation, in der die Vorderkante der Postsendung am zweiten schrägen Abschnitt entlang gleitet und ein Rotationselement diese Postsendung auf die Stapelstütze hin dreht,
- Fig. 5 das Stapelfach von Fig. 2 in der Situation, dass das Einstapeln der Postsendung abgeschlossen ist und eine weitere Postsendung auf das Stapelfach zu transportiert wird,
- Fig. 6 eine andere Ausgestaltung eines lösungsgemäßen Stapelfachs, bei der die Umlenkwand einen gekrümmten Abschnitt aufweist und eine Postsendung in spitzem Winkel auf die Umlenkwand auftrifft.

[0054] Im Ausführungsbeispiel wird mindestens eine lösungsgemäße Stapelvorrichtung als Bestandteil einer Sortieranlage für flache Postsendungen verwendet. Diese Sortieranlage umfasst mehrere Sortierausgänge in Form von Stapelfächern. Mindestens ein Stapelfach, vorzugsweise jedes verwendete Stapelfach umfasst im Ausführungsbeispiel jeweils eine lösungsgemäße Stapelvorrichtung.

[0055] Jede Postsendung ist mit jeweils einer Zustelladresse versehen, an welche diese Postsendung zu transportieren ist. Die Sortieranlage führt für alle Postsendungen folgende Schritte aus:

- Die Sortieranlage ermittelt die jeweilige Zustelladresse, wobei eine Kennzeichnung der Zustelladresse auf der Postsendung entziffert wird.
- Die Sortieranlage wählt ein Sortierfach für diese Postsendung aus. Hierfür wendet die Sortieranlage einen rechnerverfügbaren Sortierplan an, der jeder Zustelladresse ein Sortierfach zuordnet.
- Die Sortieranlage transportiert die Postsendung zum ausgewählten Sortierfach und schleust die Postsendung in dieses Sortierfach aus.

[0056] Die Sortieranlage führt mindestens einen Sortierlauf durch. In jedem Sortierlauf werden die jeweils zu sortierenden flachen Postsendungen einer Zufuhr-Einrichtung ("feeder") der Sortieranlage zugeführt. Ein Vereinzeler ("singulator") erzeugt eine Abfolge von zueinander beabstandeten Postsendungen, die vorzugsweise aufrecht stehend durch die Sortieranlage hindurch transportiert werden. Hierbei durchlaufen die Postsendungen einen Haupt-Transportpfad. Von diesem Haupt-Transportpfad zweigt für jedes Sortierfach jeweils ein Ausgabe-Transportpfad ab. Eine Weiche lenkt jede zu sortierende Postsendung in den Ausgabe-Transportpfad zum ausgewählten Sortierfach um. In dem Haupt-Transportpfad und in dem jeweiligen Ausgabe-Transportpfad werden die Postsendungen aufrecht stehend transportiert. Die Sortieranlage schleust jede Postsendung aufrecht stehend in das ausgewählte Sortierfach aus. Dadurch wird in jedem Sortierfach jeweils ein Stapel von aufrecht stehenden Postsendungen gebildet.

[0057] Fig. 1 zeigt schematisch eine Sortieranlage SAnI für Standardbriefe in einer Draufsicht. Diese Sortieranlage SAnI umfasst

- eine Zufuhr-Einrichtung ("feeder") ZE mit einem Vereinzeler ("singulator"),
- eine Kamera Ka, die jeweils mindestens ein rechnerauswertbares Abbild von einer aufrecht stehend transportierten Postsendung erzeugt,
- eine Bildauswerteeinheit Bae, die in einem von der Kamera Ka erzeugten rechnerauswertbaren Abbild die dargestellte Zustelladresse entziffert,
- einen Datenspeicher Ds-Sp mit mindestens einem rechnerverfügbaren Sortierplan,
- eine Auswahleinheit AE,
- eine Ausschleus-Einrichtung Aus und
- beispielhaft fünf Sortierausgänge in Form von fünf lösungsgemäßen Sortierfächern Sf.1 ..., Sf.5.

[0058] Die Auswahleinheit AE wählt abhängig von der entzifferten Zustelladresse und dem aktuell aktivierten abgespeicherten Sortierplan für jede Postsendung jeweils einen Sortierausgang Sf.1 ... aus. Die Ausschleus-Einrichtung Aus schleust jede Postsendung in das jeweils ausgewählte Sortierfach Sf.1, ... aus.

[0059] Die Sortieranlage besitzt eine Transport-Einrichtung in Form eines Deckbandsystems ("pinch belt system"). Dieses Deckbandsystem besteht aus einer Abfolge von Endlos-Förderbändern, die um jeweils mindestens zwei Rollen, vorzugsweise um jeweils drei Rollen geführt sind, sowie Fördererrollen, die um jeweils einer senkrechten Achse oder Welle gelagert sind. Jede Rolle sitzt auf einer senkrechten Welle. Jeweils eine Rolle pro Endlos-Förderband ist angetrieben ("driven roller"), die übrigen Rollen sind Laufrollen ("idler rollers"). Jede Postsendung wird zwischen jeweils mindestens zwei Endlos-Förderbändern und/oder einem Endlos-Förderband und mindestens einer Förderrolle eingeklemmt ("sandwiched"), während die Postsendung entlang des Haupt-Transportpfads und des Ausgabe-Transportpfads transportiert wird. Die beiden Endlos-Förderbänder und ggf. die Förderrollen drehen sich mit gleicher Geschwindigkeit und transportieren dadurch aufrecht stehende Postsendungen.

[0060] Im Folgenden wird ein Stapelfach mit einer lösungsgemäßen Stapelvorrichtung beschrieben. Fig. 2 zeigt schematisch dieses Stapelfach Sf in einer Draufsicht mit einem bereits gebildeten Stapel St und mit einer weiteren einzustapelnden Postsendung Ps. Dieses Stapelfach Sf umfasst:

- eine Stapelstütze Pa in Form eines Paddels, das sich in einer senkrechten Stapelstützen-Ebene erstreckt, die senkrecht auf der Zeichenebene von Fig. 2 steht,
- eine stabförmige Führungseinrichtung FE für diese Stapelstütze Pa,
- in einer Ausgestaltung ein Schrittmotor für die Stapelstütze Pa,
- ein Anschlagelement Ans in Form eines annähernd senkrechten quaderförmigen Körpers,
- eine senkrechte Fachwand FW,
- ein Führungselement in Form einer senkrechten Umlenkwand UW,
- eine Abstands-Erzeugungs-Einrichtung mit mehreren Abstands-Erzeugungs-Elementen, wobei im Ausführungsbeispiel drei Abstands-Erzeugungs-Elemente als drei Rotationselemente Rot.1, Rot.2, Rot.3 ausgestaltet sind, die auf jeweils einer senkrechten Welle W.1 W.2, W.3 montiert sind,
- eine Transport-Einrichtung TE mit Endlos-Förderbändern und Förderrollen, von denen in Fig. 2 ein angetriebenes Endlos-Förderband Fb.1 und drei Förderrollen FR.1 FR.2 und FR.3 gezeigt werden, die im Zusammenwirken eine einzustapelnde Postsendung Ps entlang dem Ausgabe-Transportpfad bis zum Stapelfach Sf transportieren,
- einen Boden Bo, auf dem der Stapel St steht und an dem die Unterkanten der aufrecht stehenden Postsendungen des Stapels St ausgerichtet werden,
- ein Unterflur-Förderband U-Fb, das um zwei waagerechte Rollen Ro.1 Ro.2 herumgeführt ist,
- in einer Ausgestaltung ein Antrieb An.U für das UnterflurFörderband U-Fb in Form eines Schrittmotors,
- eine Lichtschranke LS mit einem Sender Se und einem Empfänger Em und
- eine Steuerungseinheit SE.

[0061] Materialflüsse und physikalische Wirkungen sind in den Figuren mit durchgezogenen Pfeilen angedeutet, Datenflüsse mit gestrichelten Pfeilen.

[0062] Die Gegenstands-Ebenen der Postsendungen des Stapels St und die Gegenstands-Ebene der einzustapelnden Postsendungen Ps stehen senkrecht auf den Zeichenebenen von Fig. 2 bis Fig. 5. Auch die Wellen W.1 W.2, W.3, die Ebene der Fachwand FW, die Ebene der Stapelstütze Pa und die Ebene der Umlenkwand UW sowie die Längsrichtung des Anschlagelements Ans stehen senkrecht auf den Zeichenebenen von Fig. 2 bis Fig. 5. Die Rotationselemente Rot. 1, Rot.2, Rot.3 lassen sich im Uhrzeigersinn in den Zeichenebenen von Fig. 2 bis Fig. 5 drehen. Durch diese Rotation lässt sich jedes Rotationselement Rot. 1, Rot.2, Rot.3 unabhängig von den anderen Rotationselementen aus einer Berühr-Position in eine Freigabe-Position und umgekehrt überführen. In der Situation, die Fig. 2 zeigt, sind alle drei Rotationselemente Rot.1, Rot.2, Rot.3 in der Berühr-Position und berühren einen Stapel St, der an der Stapelstütze Pa lehnt. Der Abstand zwischen den mittels Strichen angedeuteten Gegenstands-Ebenen der Postsendungen des Stapels St und den Rotationselementen Rot.1, Rot.2, Rot.3 ist übertrieben groß dargestellt.

[0063] Das Unterflur-Förderband U-Fb vermag Postsendungen in die Stapelrichtung SR, in welcher der Stapel St wächst, zu transportieren. Die Stapelstütze Pa lässt sich linear in Zeichenebenen von Fig. 2 bis Fig. 5 in die Stapelrichtung SR verschieben. In einer Ausgestaltung sind das Unterflur-Förderband U-Fb und die Stapelstütze Pa mechanisch miteinander gekoppelt. Das Unterflur-Förderband U-Fb verschiebt die Stapelstütze Pa und den Stapel St in die Stapelrichtung SR, und zwar jedes Mal dann, wenn eine weitere Postsendung eingestapelt wurde.

[0064] Die Steuerungseinheit SE erhält Signale vom Empfänger Em der Lichtschranke LS. Die Steuerungseinheit SE steuert abhängig von diesen Signalen die Antriebe An.1 An.2, An.3 der Rotationselemente Rot.1, Rot.2, Rot.3 sowie den Antrieb An.U des Unterflur-Förderbands U-Fb an. Die Transportgeschwindigkeit, mit welcher die Transport-Einrichtung TE eine Postsendung Ps auf das Stapelfach Sf zu transportiert, wird gemessen oder ist bekannt. Die Steuerungseinheit SE verarbeitet auch diese Transportgeschwindigkeit, um die Rotationselemente Rot. 1, Rot.2, Rot.3 unabhängig voneinander anzusteuern.

[0065] Die Stapelstütze Pa, die Fachwand FW und die Umlenkwand UW bilden ein U, wobei die Stapelstütze Pa und die Umlenkwand UW die beiden Schenkel dieses U sind. Die Fachwand FW verbindet diese beiden Schenkel und steht senkrecht auf der Ebene der Stapelstütze Pa. Von oben gesehen ist die Umlenkwand UW gekrümmt oder geknickt, und zwar auf die Stapelstütze Pa zu.

[0066] Dadurch verjüngt sich das Stapelfach gesehen in Richtung TR auf die Fachwand FW und das Anschlagelement Ans zu.

[0067] Das Anschlagelement Ans ist in die Fachwand FW integriert oder steht vor der Fachwand FW oder ragt aus der Fachwand FW heraus. Die zweite Ausführungsform mit dem Anschlagelement Ans vor der Fachwand FW führt dazu, dass zwischen dem wachsenden Stapel St und der Fachwand FW ein Abstand entsteht.

[0068] Vorzugsweise besitzt das Anschlagelement Ans ein dämpfendes Element, welches auf derjenigen Oberfläche, auf welche die Vorderkanten von Postsendungen auftreffen, aufgebracht ist und welches die Bewegung eines auftreffenden Gegenstands allmählich und nicht abrupt abbrems. Dieses dämpfende Element hat zum Beispiel die Form einer Gummischicht.

[0069] In einer Ausgestaltung besitzt die Umlenkwand UW mindestens einen schrägen Umlenk-Abschnitt. Der oder jeder schräge Umlenk-Abschnitt Ab.1 Ab.2 erstreckt sich in jeweils einer senkrechten Ebene. Zwischen dieser senkrechten Ebene und der Stapelstützen-Ebene befindet sich ein spitzer Winkel. In einer Ausgestaltung besitzt die Umlenkwand UW eine Abfolge mit mehreren schrägen Umlenk-Abschnitten. Der spitze Winkel eines schrägen Umlenk-Abschnitts ist größer als der spitze Winkel des vorhergehenden Umlenk-Abschnittes.

[0070] Im Beispiel von Fig. 2 bis Fig. 5 besitzt die Umlenkwand UW zwei schräge Abschnitte Ab.1 und Ab.2. Im Beispiel von Fig. 2 bis Fig. 5 tritt zwischen demjenigen Abschnitt der Umlenkwand UW, der parallel zur Stapelstütze PA angeordnet ist, und dem ersten schrägen Abschnitt AB.1 ein größerer Winkel auf, zwischen den beiden gekrümmten Abschnitten AB.1 und AB.2 ein kleinerer Winkel.

[0071] Der zweite schräge Abschnitt Ab.2 und die Transportrichtung TR schließen also einen spitzen Winkel ein, der größer ist als der spitze Winkel zwischen dem ersten schrägen Abschnitt Ab.1 und der Transportrichtung TR.

[0072] In einer Ausgestaltung besitzt die Umlenkwand UW einen gekrümmten Abschnitt, der von oben gesehen die Kontur eines Segments eines Kreises oder einer Ellipse oder einer Parabel o. ä. aufweist. Dieser gekrümmte Umlenk-Abschnitt ist auf die Stapelstütze Pa zu gekrümmt.

[0073] Fig. 6 zeigt eine abweichende Ausgestaltung der Umlenkwand UW. Die Umlenkwand UW besitzt einen gekrümmten Abschnitt Krü, der sich zwischen einem geraden Abschnitt Ger und dem Anschlagelement Ans erstreckt und die Form eines Parabelabschnitts aufweist. Dadurch wird die Vorderkante Vk einer einzustapelnden Postsendung Ps kontinuierlich umgelenkt, während die Vorderkante Vk über den gekrümmten Abschnitt Krü gleitet.

[0074] In einer Ausgestaltung ist die Umlenkwand UW als durchgehende Wand ausgestaltet, in welche Aussparungen für die Rotationselemente Rot. 1, Rot.2, Rot.3 eingelassen sind. In einer anderen Ausgestaltung umfasst die Umlenkwand UW mindestens einen, vorzugsweise mehrere waagerechte und mehrere senkrechte Stäbe. Die waagerechten Stäbe sind gekrümmt oder geknickt. Die Stäbe bilden zusammen ein Gitter. Zwischen den waagerechten und den senkrechten

Stäben entstehen rechteckige Aussparungen, die Platz für die Rotationselemente Rot.1, Rot.2, Rot.3 bereitstellen, damit die Rotationselemente durch die gitterförmige Umlenkwand UW hindurch Postsendungen seitlich berühren können.

[0075] Die Postsendungen für dieses Stapelfach Sf werden nacheinander in das Stapelfach Sf transportiert. Möglich ist, dass mehrere Postsendungen teilweise überlappend in dieses Stapelfach Sf transportiert und dort gestapelt werden, so wie es z. B. aus DE 19749610 C1 und US 6,179,284 her bekannt ist.

[0076] Jede Postsendung Ps wird aufrecht stehend in eine Transportrichtung TR, die waagerecht ist und annähernd in der Gegenstands-Ebene der Postsendung liegt, transportiert. Die Vorderkante Vk der Postsendung Ps zeigt hierbei zum Anschlagelement Ans und zur Fachwand FW hin, vgl. Fig. 2. Vorzugsweise gleitet die Vorderkante Vk der Postsendung (Ps) über die Umlenkwand UW, so dass die Postsendung Ps während dieses Transports mindestens einmal und vorzugsweise kontinuierlich um eine senkrechte Achse gedreht wird, die in der oder parallel zur Gegenstands-Ebene der Postsendung Ps verläuft. Während des Transports wird die Postsendung zwischen der Stapelstütze St und der Umlenkwand UW hindurch transportiert, bis die Postsendung Ps auf das Anschlagelement Ans trifft. Falls an der Stapelstütze Pa bereits ein Stapel St lehnt, so wird die Postsendung Ps zwischen diesem Stapel St und der Umlenkwand UW hindurch transportiert. Durch das Auftreffen wird die Postsendung abgestoppt.

[0077] Die abgestoppte Postsendung Ps wird von der Abstands-Erzeugungs-Einrichtung Rot.1, Rot.2, Rot.3 von der Umlenkwand UW weg und auf die Stapelstütze Pa zu verschoben und/oder gedreht und in einer Ausführungsform gegen die Stapelstütze St und ggf. gegen einen bereits gebildeten Stapel St, der an der Stapelstütze Pa lehnt, gedrückt. Dadurch wird der bereits gebildete Stapel St um diese Postsendung Ps ergänzt. Außerdem entsteht zwischen der weggeschobenen Postsendung und der Umlenkwand UW ein Spalt, in den hinein die nächste Postsendung, die in dieses Stapelfach einzustapeln ist, transportiert wird - allerdings erst, nachdem die Rotationselemente Rot.1, Rot.2, Rot.3 nacheinander aus der Berühr-Position in die Freigabe-Position überführt worden sind, was weiter unten beschrieben wird.

[0078] Wie bereits dargelegt, wird jede Postsendung zwischen zwei Förderelementen einer Transport-Einrichtung TE, z. B. zwischen dem Endlos-Förderband Fb.1 und den Förderrollen FR.1, FR.2, FR.3 eingeklemmt, und die Postsendung Ps wird von diesen Förderelementen Fb.1 FR.1 FR.2, FR.3 entlang des Ausgabe-Transportpfads zum Stapelfach Sf und dort bis zum Anschlagelement Ans transportiert. Im Ausführungsbeispiel endet diese Transport-Einrichtung TE vor dem Stapelfach St und somit auch vor dem Anschlagelement Ans, so dass zwischen dem Ende des Endlos-Förderbands Fb.1 und dem Anschlagelement Ans ein Abstand auftritt. Im Ausführungsbeispiel ist dieser Abstand größer als die größte Ausdehnung einer einzustapelnden Postsendung in der Gegenstands-Ebene und somit auch die größte Ausdehnung in der Transportrichtung TR. Dadurch wird bewirkt, dass die Förderelemente der Transport-Einrichtung TE die Postsendung Ps auf einem letzten Wegabschnitt vor dem Anschlagelement Ans nicht mehr einklemmen. Die Postsendung Ps gleitet aufgrund der Trägheit der Masse an der Umlenkwand UW entlang, bis die Postsendung Ps auf das Anschlagelement Ans trifft. Diese Ausgestaltung erleichtert es, danach die Postsendung Ps auf die Stapelstütze Pa zu verschieben, ohne dass ein Förderelement dieses Verschieben beeinträchtigt.

[0079] Wie bereits dargelegt, lehnt der bislang gebildete Stapel St mit aufrecht stehenden Postsendungen an der Stapelstütze Pa. Mit jeder weiteren Postsendung wächst dieser Stapel St in eine Stapelrichtung SR. Diese Stapelrichtung SR steht senkrecht auf den Gegenstands-Ebenen der gestapelten flachen Postsendungen und parallel zum Anschlagelement Ans und liegt in der Zeichenebene von Fig. 2 bis Fig. 6.

[0080] Der wachsende Stapel St verschiebt in einer Ausgestaltung die Stapelstütze Pa weg von der Umlenkwand UW und parallel zum Anschlagelement Ans. Die Führungseinrichtung FE führt hierbei die Stapelstütze Ps. In einer Ausgestaltung verschiebt der wachsende Stapel St die Stapelstütze Pa gegen die Kraft einer rückstellenden Feder.

[0081] In einer anderen Ausgestaltung wird die Stapelstütze Pa von einem Schrittmotor An.U schrittweise um jeweils eine vorgegebene Strecke von der Umlenkwand UW wegbewegt. Jeder Schritt wird durchgeführt, wenn jeweils eine neue Postsendung einzustapeln ist oder bereits eingestapelt ist. Die Strecke, um die die Stapelstütze Pa bei einem Schritt bewegt wird, kann fest vorgegeben sein, z. B. als Standard-Dicke einer Postsendung, oder gleich der tatsächlichen Dicke einer weiteren einzustapelnden Postsendung sein. Diese tatsächliche Dicke der Postsendung wurde zuvor gemessen und kann von Postsendung zu Postsendung variieren. Um diese Dicke wächst der Stapel St durch das Einstapeln der weiteren Postsendung. Durch diese Ausgestaltung mit dem Schrittmotor An.U wird bewirkt, dass der Abstand zwischen der jeweils vorderen Postsendung und der Umlenkwand US konstant bleibt.

[0082] Im Ausführungsbeispiel wird jede Postsendung Ps so transportiert, dass während des Transports der Postsendung Ps zur Anschlagelement Ans stets ein Abstand zwischen der Postsendung und dem bereits gebildeten Stapel St auftritt. Vorzugsweise wird die Postsendung Ps dergestalt zum Stapelfach Sf transportiert, dass die Gegenstands-Ebene der Postsendung Ps parallel zur Stapelstützen-Ebene steht oder sogar die Gegenstands-Ebene und die Stapelstützen-Ebene einen spitzen Winkel zwischen sich dergestalt einschließen, dass die Postsendung Ps von der Stapelstütze Pa weg und schräg auf die Umlenkwand UW zu transportiert wird.

[0083] Die Vorderkante der Postsendung Ps trifft auf die Umlenkwand UW. Die Umlenkwand UW ist so wie oben beschrieben geknickt und/oder gekrümmt. Daher lenkt die Umlenkwand UW die Vorderkante Vk der Postsendung Ps, die an der Umlenkwand UW entlang gleitet, um und hierbei auf die Stapelstütze Pa zu, aber ohne dass die Postsendung

Ps einen bereits gebildeten Stapel St berührt. Dies bewirkt, dass die Postsendung Ps um eine vertikale Achse gedreht wird, während die Postsendung Ps auf das Anschlagelement Ans zu transportiert wird. Diese Drehung wird bewirkt, ohne dass hierfür ein bewegtes Element des Stapelfachs Sf verwendet wird

[0084] Auf der letzten Wegstrecke bis zum Anschlagelement Ans wird die Postsendung Ps im Ausführungsbeispiel nicht mehr von Förderelementen der Transport-Einrichtung TE gefasst und transportiert. Die Abstands-Erzeugungs-Einrichtung beginnt das Verschieben frühestens dann, wenn die Postsendung Ps nicht mehr von Förderelementen Fb.1 FR.1 FR.2, FR.3 der Transport-Einrichtung TE gefasst wird, und spätestens dann, wenn Vorderkante Vk der Postsendung Ps das Anschlagelement Ans erreicht hat, oder eine vordefinierte Zeitspanne nach dem Ereignis des Erreichens. Das Verschieben wird so durchgeführt, dass die Postsendung Ps einen bereits gebildeten Stapel St erst berührt, nachdem die Vorderkante Vk der Postsendung Ps auf das Anschlagelement Ans aufgetroffen ist. Dadurch wird ein Kontakt zwischen der noch bewegten Postsendung Ps und dem bereits gebildeten Stapel St verhindert.

[0085] Die Umlenkwand UW weist eine glatte Oberfläche auf, damit wenig Reibung zwischen der Umlenkwand UW und einer Postsendung Ps, die an der Umlenkwand UW entlang gleitet, auftritt und damit die Postsendung Ps nicht durch Reibung abgestoppt wird, bevor sie das Anschlagelement Ans erreicht hat.

[0086] Wie oben dargelegt, umfasst die Abstands-Erzeugungs-Einrichtung im Ausführungsbeispiel mehrere Rotationselemente Rot.1, Rot.2, Rot.3, die um jeweils eine senkrechte Welle W.1 W.2, W.3 herumgeführt sind. Diese Wellen W.1 W.2, W.3 befinden sich hinter der Umlenkwand UW, d. h. die Umlenkwand UW befindet sich zwischen den Wellen W.1 W.2, W.3 und einer Postsendung Ps, welche die Umlenkwand UW entlang gleitet. Jedes Rotationselement Rot.1, Rot.2, Rot.3 ragt im Ausführungsbeispiel zeitweise aus der Umlenkwand UW hervor. Eine Postsendung Ps, die entlang der Umlenkwand UW gleitet, gleitet auch entlang der Abfolge von sich drehenden Rotationselementen Rot.1, Rot.2, Rot.3. Jedes Rotationselement Rot.1, Rot.2, Rot.3 hat eine Mantelfläche, die vorzugsweise ebenfalls eine glatte Oberfläche hat. Dadurch übt das Rotationselement Rot.1, Rot.2, Rot.3 einen seitlichen Druck auf einen Stapel St an der Stapelstütze Pa aus, aber eine nur geringe Scherkraft auf das Anschlagelement Ans zu, welche den Stapel St durcheinander bringen würde, wenn sie größer wäre.

[0087] Jedes Rotationselement Rot.1, Rot.2, Rot.3 ist so ausgestaltet und/oder auf seiner Welle W.1 W.2, W.3 montiert, dass folgendes bewirkt wird: Die Strecke, um die die Mantelfläche aus der Umlenkwand UW herausragt - gesehen in einer Richtung senkrecht auf der Umlenkwand UW -, variiert bei einer vollen Umdrehung des Rotationselements Rot.1, Rot.2, Rot.3 und ragt während eines Teils dieser Rotation überhaupt nicht aus der Umlenkwand UW hervor. Wenn die Mantelfläche gar nicht oder nur wenig aus der Umlenkwand UW hervorragt, so befindet das Rotationselement Rot.1, Rot.2, Rot.3 sich in der Freigabe-Position. Wenn die Mantelfläche maximal aus der Umlenkwand UW hervorragt, so befindet das Rotationselement sich in der Berühr-Position. Im Beispiel von Fig. 3 befindet das Rotationselement Rot.3 sich in der Berühr-Position, die übrigen beiden Rotationselemente Rot.1, Rot.2 in der Freigabe-Position.

[0088] Das Rotationselement Rot.1, Rot.2, Rot.3 ist z. B. eine exzentrisch montierte Scheibe oder eine Ellipse oder ein sonstiger Nockenfolger. Jedes Rotationselement Rot.1, Rot.2, Rot.3 kann auch ein Finger oder ein Haken mit abgerundeten Kanten sein.

[0089] Vorzugsweise ist in jedes Rotationselement Rot.1, Rot.2, Rot.3 mindestens eine Aussparung eingelassen, um bei gleicher Mantelfläche und bei gleicher Wirkung des Rotationselements Rot.1, Rot.2, Rot.3 Gewicht zu sparen. Durch die mindestens eine Aussparung wird das Massendrehmoment des rotierenden Rotationselements Rot.1, Rot.2, Rot.3 reduziert.

[0090] Möglich ist, dass jeweils mehrere Rotationselemente Rot.1.1, Rot.1.2, Rot.2.1, Rot.2.2, Rot.3.1, Rot.3.2 übereinander auf derselben vertikalen Welle W.1 W.2, W.3 sitzen. Dadurch werden Postsendungen unterschiedlicher Höhen von den Rotationselementen seitlich gefasst oder wenigstens von jeweils einem Rotationselement Rot.1.1, Rot.2.1, Rot.3.1 pro Welle W.1, W.2, W.3 gefasst. Verhindert wird, dass eine wenig biegesteife Postsendung von einem einzelnen Rotationselement Rot.1, Rot.2, Rot.3 seitlich ausgebeult wird.

[0091] Der Transport einer Postsendung Ps auf das Anschlagelement Ans zu und die Drehung jedes Rotationselements Rot.1, Rot.2, Rot.3 werden wie folgt synchronisiert: Wenn die Vorderkante Vk der Postsendung Ps während des Einstapelns am Rotationselement Rot.1, Rot.2, Rot.3 vorbei gleitet, so ragt das Rotationselement Rot.1, Rot.2, Rot.3 überhaupt nicht aus der Umlenkwand UW hervor. Die Vorderkante der Postsendung Ps trifft also nicht auf das Rotationselement Rot.1, Rot.2, Rot.3. Vielmehr berührt das sich drehende Rotationselement Rot.1, Rot.2, Rot.3 die Postsendung Ps erst dann, wenn die Vorderkante Vk sowie ein vorderer Bereich der Postsendung Ps das Rotationselement Rot.1, Rot.2, Rot.3 passiert hat. Das Rotationselement Rot.1, Rot.2, Rot.3 erreicht die Postsendung Ps vorzugsweise erst an einem hinteren Bereich. Das sich drehende Rotationselement Rot.1, Rot.2, Rot.3 erreicht dann die Position, in der es am weitesten aus der Umlenkwand UW hervor ragt, wenn die Postsendung Ps bereits das Anschlagelement Ans erreicht hat und das Rotationselement Rot.1, Rot.2, Rot.3 in einem hinteren Bereich der Postsendung an der Postsendung Ps anliegt.

[0092] Durch das sich drehende Rotationselement Rot.1, Rot.2, Rot.3 wird die Postsendung Ps von der Umlenkwand UW weggedreht und/oder weggeschoben. Zugleich wird ein Spalt zwischen der Postsendung Ps und der Umlenkwand UW hergestellt, in den sich später eine weitere Postsendung ein stapeln lässt. Vorzugsweise drehen die Rotationsele-

mente Rot.1, Rot.2, Rot.3 sich alle in der gleichen Drehrichtung und so, dass die Drehungen der Rotationselemente Rot.1, Rot.2, Rot.3 die Bewegung der Postsendung Ps auf das Anschlagelement Ans zu beschleunigen und nicht verlangsamen.

[0093] Im Ausführungsbeispiel beginnt der Vorgang, dass mehrere Rotationselemente Rot.1, Rot.2, Rot.3 die Postsendung Ps von der Umlenkwand UW wegschieben, bereits bevor die Vorderkante der Postsendung Ps das Anschlagelement Ans erreicht hat. Der Vorgang des Verschiebens wird fortgesetzt, bis zwischen der Postsendung Ps und der Umlenkwand UW ein Raum entsteht, der so groß ist, dass eine weitere Postsendung in diesen Raum hinein und bis zum Anschlagelement Ans geschoben werden kann, ohne die bereits gestapelten Postsendungen zu berühren. Der Vorgang des Verschiebens wird abgeschlossen, nachdem die Postsendung Ps bereits abgestoppt wurde. Nachdem die Postsendung abgestoppt wurde und der Raum hergestellt wurde, bildet die abgestoppte Postsendung den vordersten Gegenstand des nunmehr gebildeten Stapels.

[0094] Im Ausführungsbeispiel werden die Rotationselemente Rot.1, Rot.2, Rot.3 gestoppt, nachdem der Raum hergestellt wurde. Dann stützen die Rotationselemente Rot.1, Rot.2, Rot.3 den bereits gebildeten Stapel St. Dieser Stapel befindet sich zwischen der Stapelstütze Pa und den Rotationselementen Rot.1, Rot.2, Rot.3 und wird so gehalten, dass jede Postsendung des Stapels St in einer annähernd senkrechten Position steht, auch die zuletzt eingestapelte Postsendung Ps. Die Rotationselemente Rot.1, Rot.2, Rot.3 füllen den erzeugten Raum aus und verhindern, dass eine bereits eingestapelte Postsendung in diesen Raum fällt.

[0095] Dieser Zustand bleibt so lange bestehen, bis eine weitere Postsendung auf das Anschlagelement Ans zu transportiert wird und in den erzeugten Raum zu transportieren ist. Die Rotationselemente Rot.1, Rot.2, Rot.3 geben den Raum rechtzeitig frei, aber andererseits so spät, dass keine bereits eingestapelte Postsendung in den nunmehr freien Raum fallen kann, bevor die weitere Postsendung Ps abgestoppt ist. Die Massenträgheiten der gestapelten Postsendungen verhindern ein schnelles Umkippen.

[0096] Vorzugsweise arbeiten die Rotationselemente Rot.1, Rot.2, Rot.3 ereignisgesteuert. Das Ereignis, dass eine Postsendung Ps auf ihrem Weg auf den hergestellten Raum zu einem Punkt vor diesem Raum erreicht hat, löst den Schritt aus, dass die Rotationselemente Rot.1, Rot.2, Rot.3 wieder in Rotation versetzt werden und dadurch diesen Raum für die weitere Postsendung freigeben. Beispielsweise misst eine Lichtschranke LS das Ereignis, dass die weitere Postsendung Ps diesen Punkt erreicht hat. In einer Ausführungsform bewirkt das Einstapeln einer Postsendung, dass alle oder wenigstens einige Rotationselemente Rot.1, Rot.2, Rot.3 jeweils eine einzige Volldrehung ausführen.

[0097] Vorzugsweise misst diese Lichtschranke LS - oder eine weitere Lichtschranke - zusätzlich die Länge, also die Ausdehnung der weiteren Postsendung in die Transportrichtung TR. Die Rotationselemente Rot.1, Rot.2, Rot.3 werden so angesteuert, dass eine Postsendung in ihrem hinteren Bereich von Rotationselementen Rot.1, Rot.2, Rot.3 berührt und bewegt wird. Bei einer kurzen Postsendung werden vorzugsweise nur einige der Rotationselemente gedreht, die einen zureichend geringen Abstand vom Anschlagelement Ans haben. Die anderen Rotationselemente Rot.1, Rot.2, Rot.3 erreichen die kurze Postsendung nicht mehr und werden daher nicht gedreht. Bei einer langen Postsendung werden vorzugsweise alle Rotationselemente gedreht. Vorzugsweise werden bei einer langen Postsendung die Rotationselemente Rot.1, Rot.2, Rot.3 langsamer gedreht als bei einer kurzen Postsendung, weil bei einer langen Postsendung mehr Zeit zum Herstellen des Raums zur Verfügung steht.

[0098] Vorzugsweise lässt sich jedes Rotationselement Rot.1, Rot.2, Rot.3 unabhängig von jedem anderen Rotationselement ansteuern und drehen. Falls eine weitere Postsendung eingestapelt wird, so werden diese drei Rotationselemente Rot.1, Rot.2, Rot.3 nacheinander durch eine Rotation um die senkrechte Welle aus einer Berühr-Position in eine Freigabe-Position überführt. In der Berühr-Position berührt ein Rotationselement einen Stapel St, in der Freigabe-Position ermöglicht das Rotationselement das Einstapeln einer weiteren Postsendung. Zuerst wird das - gesehen in die Transportrichtung - erste Rotationselement Rot.1 aus der Berühr-Position in die Freigabe-Position überführt, dann das zweite Rotationselement Rot.2 und dann das dritte Rotationselement Rot.3. Die Rotationselemente Rot.1, Rot.2, Rot.3 werden also nacheinander aus der jeweiligen Berühr-Position in die jeweilige Freigabe-Position überführt. Diese Überführung wird stets so spät wie möglich und so früh wie nötig durchgeführt, damit jedes Rotationselement Rot.1, Rot.2, Rot.3 so lange wie möglich den Stapel stützen kann und dennoch nicht das Einstapeln einer weiteren Postsendung behindert.

[0099] In Fig. 2 wird die Postsendung Ps von der Transport-Einrichtung TE mit dem Endlos-Förderband Fb.1 und den drei Förderrollen FR.1 FR.2, FR.3 gehalten. In Fig. 3 wird die Postsendung Ps nicht von der Transport-Einrichtung TE gehalten, sondern gleitet aufgrund der Trägheit ihrer Masse weiter.

[0100] Die Abfolge von Fig. 2 bis Fig. 5 veranschaulicht, wie die drei Rotationselemente Rot.1, Rot.2, Rot.3 nacheinander aus der Berühr-Position in die Freigabe-Position überführt werden.

[0101] In Fig. 2 halten die drei Rotationselemente Rot.1, Rot.2, Rot.3 die Postsendungen des Stapels in einer annähernd senkrechten Position und halten einen Abstand zwischen dem Stapel St und der Umlenkwand UW aufrecht. alle drei Rotationselemente Rot.1, Rot.2, Rot.3 sind in der Berühr-Position.

[0102] In Fig. 3 sind zwei Rotationselemente Rot.1, Rot.2 weggedreht, damit die Postsendung Ps an der Umlenkwand UW entlang gleiten kann. Die Trägheit der Masse hält den Stapel St so lange in der vertikalen Position, bis die einzu-

stapelnde Postsendung Ps das Anschlagelement Ans erreicht hat. Die Rotationselemente Rot.1, Rot.2 wurden also bereits in die Freigabe-Position überführt, das Rotationselement Rot.3 ist noch in der Berühr-Position und wird danach ebenfalls in die Freigabe-Position überführt.

[0103] In Fig. 4 gleitet die Vorderkante Vk der Postsendung Ps über den schrägen Abschnitt Ab.2 hinweg, nachdem diese Vorderkante Vk bereits entlang des gesamten Abschnitts Ab.1 entlang geglitten ist. Die Postsendung Ps ist in eine schräge Position zwischen der Umlenkwand UW und dem Stapel St geraten. Das Rotationselement Rot.2 hat bereits damit begonnen, die Postsendung Ps in einem hinteren Bereich auf die Stapelstütze Pa und damit den Stapel St zu drehen. Die beiden Rotationselemente Rot.1, Rot.2 werden also wieder aus der Freigabe-Position in die Berühr-Position überführt. Das Rotationselement Rot.3 ist noch in der Freigabe-Position.

[0104] In Fig. 5 wird eine Situation gezeigt, in der die einzustapelnde Postsendung Ps auf das Anschlagelement Ans aufgetroffen ist und gestoppt wird. Die drei Rotationselemente Rot.1, Rot.2, Rot.3 sind wieder in die Berühr-Position gedreht worden und haben die Postsendung Ps in eine Position gebracht, in der die Gegenstands-Ebene der Postsendung Ps parallel zur Ebene der Stapelstütze Pa angeordnet ist. Die Postsendung Ps und der bereits gebildete Stapel St bilden einen ergänzten Stapel St.1 mit der Postsendung Ps als vorderste Postsendung. Die Rotationselemente Rot.1, Rot.2, Rot.3 stellen einen Abstand zwischen der Umlenkwand UW und dem ergänzten Stapel St.1 her. Dadurch entsteht ein Raum Ra, in dem hinein eine weitere einzustapelnde Postsendung Ps.1 hinein verbracht werden kann. Dies erfordert, dass die Rotationselemente Rot.1, Rot.2, Rot.3 wieder aus der Berühr-Position in die Freigabe-Position überführt werden.

[0105] In den Ausgestaltungen von Fig. 2 bis Fig. 5 besitzt die Umlenkwand UW einen geraden Abschnitt Ger, dessen Ebene parallel zur Transportrichtung TR der Transport-Einrichtung TE verläuft, und zwei gekrümmte Abschnitte Ab.1, Ab.2. Eine einzustapelnde Postsendung Ps gleitet entlang dieses geraden Abschnitts Ger, bis die Vorderkante Vk der Postsendung Ps auf den schrägen Abschnitt Ab.1 oder auf einen gekrümmten Abschnitt auftrifft. Fig. 6 zeigt eine abweichende Ausgestaltung. Die Transportrichtung TR der Transport-Einrichtung TE trifft schräg auf die Umlenkwand UW. Eine Postsendung, die von der Transport-Einrichtung TE transportiert wird, trifft in einem schrägen Winkel auf den geraden Abschnitt Ger und wird auf die Stapelstütze Pa zu umgelenkt. In dem in Fig. 6 gezeigten Beispiel wird die Postsendung Ps noch von der Transport-Einrichtung TE gefasst, wenn die Vorderkante Vk auf die Umlenkwand UW auftrifft. Möglich ist auch, dass die Postsendung Ps in dem Moment nicht mehr von der Transport-Einrichtung gefasst wird, indem die Vorderkante Vk auf die Umlenkwand UW auftrifft.

[0106] Anstelle eines Rotationselements wird in einer Ausführungsform ein Verschiebeelement verwendet. Möglich ist eine Kombination von Rotationselementen und Verschiebeelementen. Jedes Verschiebeelement hat z. B. die Form eines Stabs oder eines Stößels. Jedes Verschiebeelement lässt sich waagerecht und hierbei annähernd parallel zur Fachwand FW und senkrecht zur Stapelstützen-Ebene vor- und zurückbewegen und auch ganz in die Umlenkwand UW zurückziehen. Dadurch wird das Verschiebeelement aus der Freigabe-Position in die Übergabe-Position und umgekehrt überführt. Der Vorgang, dass die Vorderkante Vk einer Postsendung auf das Anschlagelement Ans auftrifft oder einen bestimmten Punkt vor dem Anschlagelement Ans erreicht, löst den Vorgang aus, dass mindestens ein Verschiebeelement aus der Umlenkwand UW hervorschnellt und seitlich auf die Postsendung auftritt.

[0107] Auch in der Ausgestaltung mit mindestens einem Verschiebeelement anstelle eines Rotationselements sind mehrere Abstands-Erzeugungs-Elemente - gesehen in die Transportrichtung TR - hintereinander angeordnet. Möglich ist, dass zwei Verschiebeelemente übereinander angeordnet sind, damit unterschiedlich hohe Postsendungen berührt und verschoben und gestützt werden können.

[0108] In einer Ausgestaltung umfasst die Abstands-Erzeugungs-Einrichtung zusätzlich eine Unterflur-Fördereinrichtung. Diese Unterflur-Fördereinrichtung ist in den Boden Bo des Stapelfachs Sf eingelassen. Beispielsweise umfasst die Unterflur-Fördereinrichtung ein Unterflur-Förderband U-Fb, das um zwei Rollen herumgeführt ist, oder mindestens ein Zahnrad, das mehrere Zähne und Lücken zwischen diesen Zähnen hat. Die Wellen, auf denen die Rollen des Unterflur-Förderbands bzw. die Zahnräder sitzen befinden sich unterhalb des Bodens, sind waagerecht und sind parallel zur Stapelstütze angeordnet.

[0109] Die Unterflur-Fördereinrichtung U-Fb greift von unten eine eingestapelte oder einzustapelnde Postsendung mittels Reibung und/oder mittels einer Lücke zwischen zwei Zähnen und verschiebt die Postsendung weg von der Umlenkwand UW und auf die Stapelstütze Pa zu.

[0110] In einer Ausgestaltung dreht sich die Unterflur-Fördereinrichtung U-Fb kontinuierlich. In einer anderen Ausgestaltung löst der Vorgang, dass die Vorderkante Vk der Postsendung Ps das Anschlagelement erreicht, eine Bewegung der Unterflur-Fördereinrichtung U-Fb um eine vordefinierte Strecke aus, die danach wieder abstoppt, insgesamt also im Start-Stopp-Betrieb arbeitet.

[0111] Wie oben dargestellt, wird in einer Ausführungsform die Stapelstütze Pa von einem Schrittmotor An.U schrittweise um jeweils eine Strecke bewegt, die gleich der gemessenen Dicke oder gleich der vorgegebenen Standard-Dicke der aktuell eingestapelten Postsendung ist. In einer Ausgestaltung wird die Unterflur-Fördereinrichtung U-Fb ebenfalls schrittweise bewegt, nämlich um jeweils eine Strecke pro Einstapelvorgang. Ein Schrittmotor An.U dreht die Rolle Ro.1 um die herum das Unterflur-Förderband U-Fb geführt ist, um einen vorgegebenen Winkel. Diese Strecke ist vorzugsweise ebenfalls gleich der gemessenen Dicke oder der vorgegebenen Standard-Dicke. Die Bewegungen der Stapelstütze Pa

EP 2 655 228 B1

und der Unterflur-Fördereinrichtung U-Fb sind miteinander synchronisiert, beispielsweise indem die Stapelstütze Pa mechanisch mit der Unterflur-Fördereinrichtung verbunden ist oder die Schrittmotoren der Stapelstütze Pa und der Unterflur-Fördereinrichtung U-Fb synchronisiert angesteuert werden.

5 Bezugszeichenliste

<i>Bezugszeichen</i>	<i>Bedeutung</i>
Ab.1, Ab.2	schräge Abschnitte der Umlenkwand UW
AE	Auswahleinheit der Sortieranlage SAnl
10 An.1, An.2, An.3	Antriebe der Rotationselemente Rot.1, Rot.2, Rot.3
An.U	Antrieb des Unterflur-Förderbands U-Fb
Ans	Anschlagelement
15 Aus	Ausschleus-Einrichtung der Sortieranlage SAnl
Bae	Bildauswerteeinheit der Sortieranlage SAnl
Ds-Sp	Datenspeicher mit dem rechnerverfügbaren Sortierplan
20 Em	Empfänger der Lichtschranke LS
Fb.1	Endlos-Förderband der Transport-Einrichtung TE
FE	Führungs-Einrichtung für die Stapelstütze Pa
FR.1, FR.2, FR.3	Förderrollen in der Transport-Einrichtung TE
25 FW	senkrechte Fachwand
Ger	gerader Abschnitt der Umlenkwand UW
Ka	Kamera der Sortieranlage SAnl
30 Krü	gekrümmter Abschnitt der Umlenkwand UW
LS	Lichtschranke mit Empfänger Em und Sender Se
Pa	Stapelstütze ("Paddel")
Ps	einzustapelnde Postsendung
35 Ps.1	weitere einzustapelnde Postsendung
Ra	Raum zwischen der Umlenkwand UW und dem Stapel St.1, in den hinein die Postsendung Ps.1 verbracht wird
Ro.1, Ro.2	waagerechte Rollen, um die das Unterflur-Förderband U-Fb herumgeführt ist
40 Rot.1, Rot.2, Rot.3	Rotationselemente, sind drehbar auf den senkrechten Wellen W.1, W.2, W.3 gelagert
SAnl	Sortieranlage mit fünf lösungsgemäßen Stapelfächern Sf.1, ..., Sf.5
Se	Sender der Lichtschranke LS
45 SE	Steuerungseinheit, steuert jedes Rotationselement Rot.1, Rot.2, Rot.3 sowie den Antrieb An.U an
Sf	lösungsgemäßes Stapelfach
Sf.1 Sf.2, ...	lösungsgemäße Stapelfächer der Sortieranlage SAnl
50 SR	Stapelrichtung, in welcher der Stapel St wächst und in welche das Unterflur-Förderband U-Fb die Stapelstütze Pa bewegt
St	Stapel flacher Postsendungen
55 St.1	ergänzter Stapel mit der Postsendung Ps als vorderster Postsendung und dem bereits bestehenden Stapel St
TR	Transportrichtung, in die die Postsendung Ps zum Stapelfach Sf transportiert wird

(fortgesetzt)

<i>Bezugszeichen</i>	<i>Bedeutung</i>
U-Fb	Unterflur-Förderband, ist mit der Stapelstütze Pa verbunden
UW	Umlenkwand, fungiert als Führungselement
Vk	Vorderkante der einzustapelnden Postsendung Ps
W.1, W.2, W.3	senkrechte Wellen, auf welche die Rotationselemente Rot.1, Rot.2, Rot.3 drehbar gelagert sind
ZE	Zuführ-Einrichtung ("feeder") der Sortieranlage SAnl

Patentansprüche

1. Stapelvorrichtung (Sf) zum Stapeln von stapelbaren Gegenständen, wobei jeder zu stapelnde Gegenstand (Ps, Ps.1) eine Vorderkante (Vk) aufweist, die Stapelvorrichtung (Sf)

- eine Transport-Einrichtung (TE),
- eine Stapelstütze (Pa),
- ein Anschlagelement (Ans),
- ein Führungselement (UW) und
- eine Abstands-Erzeugungs-Einrichtung (Rot.1, Rot.2, Rot.3)

umfasst,

wobei die Stapelvorrichtung (Sf) dazu ausgestaltet ist, einen Stapel (St) von annähernd senkrecht stehenden Gegenständen zu erzeugen, die Stapelstütze (Pa) so angeordnet ist, dass

- ein bereits erzeugter Stapel (St) mit gestapelten Gegenständen an der Stapelstütze (Pa) lehnt und
- dieser Stapel (St) sich zwischen der Stapelstütze (St) und dem Führungselement (UW) befindet,

die Transport-Einrichtung (TE) dazu ausgestaltet ist, jeden zu stapelnden Gegenstand (Ps) so zu transportieren, dass

- der Gegenstand (Ps) zwischen dem Führungselement (UW) auf der einen Seite und der Stapelstütze (Pa) oder einem bereits gebildeten und an der Stapelstütze (Pa) lehrenden Stapel (St) auf der anderen Seite hindurch auf das Anschlagelement (Ans) zu transportiert wird und
- die Vorderkante (Vk) des Gegenstands (Ps) beim Transport zum Anschlagelement (Ans) hin gewandt ist,

das Anschlagelement (Ans) dazu ausgestaltet ist, die weitere Bewegung eines auf das Anschlagelement (Ans) auftreffenden Gegenstands (Ps) abzustoppen,

die Abstands-Erzeugungs-Einrichtung ein erstes Abstands-Erzeugungs-Element (Rot.1) und mindestens ein weiteres Abstands-Erzeugungs-Element (Rot.2, Rot.3) aufweist,

wobei die Stapelvorrichtung (Sf) so ausgestaltet ist, dass ein zu stapelnder Gegenstand (Ps) beim Transport auf das Anschlag-Element (Ans) zu

- zunächst an dem ersten Abstands-Erzeugungs-Element (Rot.1) vorbei und
- anschließend an dem weiteren Abstands-Erzeugungs-Element (Rot.2) vorbei

transportiert wird,

jedes Abstands-Erzeugungs-Element (Rot.1, Rot.2, Rot.3) sich in eine Berühr-Position und in eine Freigabe-Position überführen lässt,

wobei jedes Abstands-Erzeugungs-Element (Rot.1, Rot.2, Rot.3)

- in der Berühr-Position einen bereits gebildeten Stapel (St), der an der Stapelstütze (Pa) lehnt, berührt, und
- in der Freigabe-Position den Transport eines weiteren Gegenstands (Ps) auf das Anschlagelement (Ans) zu

freigibt,

die Abstands-Erzeugungs-Einrichtung (Rot.1, Rot.2, Rot.3) dazu ausgestaltet ist, einen Abstand zwischen dem Führungselement (UW) und einem auf das Anschlagelement (Ans) zu transportierten Gegenstand (Ps) dergestalt zu erzeugen, dass nach dem Abstoppen der Gegenstands-Bewegung durch das Anschlagelement (Ans)

- ein Raum (Ra) zwischen dem gestoppten Gegenstand (Ps) und dem Führungselement (UW) hergestellt ist und
- dieser Raum (Ra) so groß ist, dass ein weiterer Gegenstand (Ps.1) zwischen diesem Gegenstand (Ps) und das Führungselement (UW) geschoben werden kann, ohne einen bereits gebildeten Stapel (St) zu berühren, und

die Stapelvorrichtung (Sf) so ausgestaltet ist,

dass beim Transport eines zu stapelnden Gegenstands (Ps) auf das Anschlagelement (Ans) zu

- zu einem ersten Zeitpunkt sich jedes Abstands-Erzeugungs -Element, (Rot.1, Rot.2, Rot.3) in der Berühr-Position befindet
- zu einem nachfolgenden zweiten Zeitpunkt, der nach dem ersten Zeitpunkt liegt, das erste Abstands-Erzeugungs-Element (Rot.1) in der Freigabe-Position befindet und jedes weitere Abstands-Erzeugungs-Element (Rot.2, Rot.3) sich in der Berühr-Position befindet und
- zu einem nachfolgenden dritten Zeitpunkt, der nach dem zweiten Zeitpunkt liegt, sich jedes Abstands-Erzeugungs-Element (Rot.1, Rot.2, Rot.3) in der Freigabe-Position befindet.

2. Stapelvorrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Abstands-Erzeugungs-Einrichtung (Rot.1, Rot.2, Rot.3) dazu ausgestaltet ist,

einen Gegenstand (Ps), dessen weitere Bewegung durch das Anschlagelement (Ans) gestoppt ist, dergestalt auf die Stapelstütze (Pa) zu zu bewegen, dass

- der Gegenstand (Ps) nach dem Bewegt-Werden die Stapelstütze (Pa) oder einen bereits gebildeten Stapel (St), der in der Stapelstütze (Pa) lehnt, flächig berührt und
- der bereits gebildete Stapel (St) und der bewegte Gegenstand (Ps) einen einzigen Stapel (St.1) bilden.

3. Stapelvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, dass

mindestens ein Abstands-Erzeugungs-Element ein Rotationselement (Rot.1, Rot.2, Rot.3) mit einer Mantelfläche umfasst,

jedes Rotationselement (Rot.1, Rot.2, Rot.3) eines Abstands-Erzeugungs-Elements um jeweils eine senkrechte Welle (W.1, W.2, W.3) drehbar ist,

die Stapelvorrichtung (Sf) dazu ausgestaltet ist, einen Gegenstand (Ps) dergestalt am Führungselement (UW) entlang auf das Anschlagelement (Ans) zu zu transportieren, dass der Gegenstand (Ps)

- zwischen dem oder jedem Rotationselement (Rot.1, Rot.2, Rot.3) und der Stapelstütze (Pa) hindurch transportiert wird und
- die Mantelfläche des Rotationselements (Rot.1, Rot.2, Rot.3) zeitweise berührt,

die Stapelvorrichtung (Sf) dergestalt ausgestaltet sind, dass

- der Abstand zwischen der Mantelfläche des Rotationselements (Rot.1, Rot.2, Rot.3) und der Welle (W.1, W.2, W.3) sich während der Rotation des Rotationselements (Rot.1, Rot.2, Rot.3) verändert und
- diese Abstands-Veränderung die Herstellung des Raums (Ra), in den ein weiterer Gegenstand (Ps.1) geschoben werden kann, bewirkt oder wenigstens zur Herstellung dieses Raums (Ra) beiträgt.

4. Stapelvorrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Transport-Einrichtung (TE) und das Führungselement (UW) so angeordnet sind,

- dass die Vorderkante (Vk) eines Gegenstands (Ps), der von der Transport-Einrichtung (TE) transportiert wird, in einem spitzen Winkel auf das Führungselement (UW) auftrifft, bevor der Gegenstand (Ps) das Anschlagelement (Ans) erreicht, und

- die Vorderkante (Vk) beim weiteren Transport des Gegenstands (Ps) auf das Anschlagelement (Ans) zu mindestens einmal vom Führungselement (UW) auf die Stapelstütze (Pa) zu umgelenkt wird,

die Stapelvorrichtung (Sf) so ausgestaltet ist, dass ein Gegenstand (Ps) während des Transports auf das Anschlagelement (Ans) zu an dem Führungselement (UW) entlang transportiert wird, und die Stapelvorrichtung (Sf) so ausgestaltet ist, dass zwischen einem Gegenstand (Ps), der auf das Anschlagelement (Ans) zu transportiert wird, und einem bereits gebildeten Stapel (St), der an der Stapelstütze (Pa) lehnt, so lange ein Abstand besteht, bis das Anschlagelement (Ans) den Transport des Gegenstands (Ps) abstoppt, das Führungselement (UW) so ausgestaltet ist, dass die Vorderkante (Vk) eines Gegenstands (Ps), der am Führungselement (UW) entlang transportiert wird, während dieses Transports über das Führungselement (UW) hinweg gleitet und mindestens einmal auf die Stapelstütze (Pa) zu umgelenkt wird.

5. Stapelvorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass

das Führungselement (UW) mindestens einen gekrümmten Abschnitt (Krü) umfasst und dieser gekrümmte Abschnitt (Krü) so angeordnet ist, dass der Vorgang, dass die Vorderkante eines Gegenstands (Ps) am Führungselement (UW) entlang gleitet, die Schritte umfasst, dass die Vorderkante (Vk) des Gegenstands (Ps)

- am gekrümmten Abschnitt (Krü) entlang gleitet und
- von diesem gekrümmten Abschnitt (Krü) auf die Stapelstütze (Pa) zu umgelenkt wird.

6. Stapelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass

die Stapelstütze (Pa) sich in einer Stapelstützen-Ebene erstreckt, das Führungselement (UW) mindestens eine senkrechte ebene Umlenkfläche (Ab.1, Ab.2) umfasst, die Stapelvorrichtung (Sf) so ausgestaltet ist, dass

- zwischen jeder ebenen Umlenkfläche (Ab.1, Ab.2) und der Stapelstützen-Ebene jeweils ein spitzer Winkel auftritt und
- die Vorderkante (Vk) eines Gegenstands (Ps), der am Führungselement (UW) entlang transportiert wird, an der Umlenkfläche (Ab.1, Ab.2) entlang gleitet und von der Umlenkfläche (Ab.1, Ab.2) auf die Stapelstütze (Pa) zu umgelenkt wird.

7. Stapelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass

- zwischen dem Anschlagelement (Ans) und der Transport-Einrichtung (TE) ein Abstand auftritt und
- dieser Abstand größer ist als die Ausdehnung eines zu stapelnden Gegenstands (Ps) gesehen in die Transportrichtung (TR), in welche die Transport-Einrichtung (TE) den zu stapelnden Gegenstand (Ps) transportiert.

8. Stapelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Stapelvorrichtung so ausgestaltet ist, dass

- zwischen dem Führungselement (UW) und der Stapelstütze (Pa) ein Spalt auftritt und
- dieser Spalt sich - gesehen in die Richtung des Anschlagelements (Ans) - verjüngt,

wobei der Raum (Ra) zwischen einem gestoppten Gegenstand (Ps) und dem Führungselement (UW) sich in diesem Spalt befindet.

9. Stapelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass

die Abstands-Erzeugungs-Einrichtung (Rot.1, Rot.2, Rot.3) eine Unterflur-Fördereinrichtung (U-Fb, An.U) aufweist und die Unterflur-Fördereinrichtung (U-Fb, An.U) dazu ausgestaltet ist,

- einen Gegenstand (Ps) von unten zu greifen und
- den Gegenstand (Ps) von dem Führungselement (UW) weg und auf die Stapelstütze (Pa) zu bewegen.

10. Stapelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass

- die Stapelvorrichtung (Sf) eine Unterflur-Fördereinrichtung (U-Fb, An.U) aufweist,
- die Unterflur-Fördereinrichtung (U-Fb, An.U) mechanisch mit der Stapelstütze (Pa) verbunden ist und
- die Stapelvorrichtung (Sf) so ausgestaltet ist, dass das Einstapeln eines Gegenstands (Ps) den Schritt auslöst,
- dass die Unterflur-Fördereinrichtung (U-Fb, An.U) die Stapelstütze (Pa) weg von dem Führungselement (UW) bewegt.

11. Stapelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass

jeder zu stapelnde Gegenstand (Ps, Ps.1) sich in jeweils einer Gegenstands-Ebene erstreckt und die Transport-Einrichtung (TE) dazu ausgestaltet ist, jeden zu stapelnden Gegenstand (Ps) so zu transportieren, dass die Gegenstands-Ebene des Gegenstands (Ps) während des Transports senkrecht auf der Horizontalen steht.

12. Verfahren zum Stapeln von stapelbaren Gegenständen,
wobei jeder Gegenstand (Ps, Ps.1) eine Vorderkante (Vk) aufweist,
wobei unter Verwendung einer Stapelvorrichtung (Sf) ein Stapel (St, St.1)) von annähernd senkrecht stehenden Gegenständen erzeugt wird,
wobei die verwendete Stapelvorrichtung (Sf)

- eine Transport-Einrichtung (TE),
- eine Stapelstütze (Pa),
- ein Anschlagelement (Ans),
- ein Führungselement (UW) und
- eine Abstands-Erzeugungs-Einrichtung (Rot.1, Rot.2, Rot.3) mit einem ersten Abstands-Erzeugungs-Element (Rot) und mit mindestens einem weiteren Abstands-Erzeugungs-Element (Rot.2, Rot.3)

umfasst,

die Stapelvorrichtung (Sf) den Stapel (St, St.1) dergestalt erzeugt, dass

- nacheinander jeweils mindestens ein Gegenstand (Ps) dem jeweils bereits gebildeten Stapel (St) hinzugefügt wird,
- der bereits gebildete Stapel (St) an der Stapelstütze (Pa) lehnt und
- der bereits gebildete Stapel (St) sich zwischen der Stapelstütze (Pa) und dem Führungselement (UW) befindet,

wobei das Erzeugen des Stapels (St) die Schritte umfasst, dass

die Transport-Einrichtung (TE) nacheinander den Transport jedes zu stapelnden Gegenstand (Ps) dergestalt bewirkt, dass

der Gegenstand (Ps) zwischen dem Führungselement (UW) auf der einen Seite und der Stapelstütze (Pa) oder einem bereits gebildeten und an der Stapelstütze (Pa) lehrenden Stapel (St) auf der anderen Seite hindurch auf das Anschlagelement (Ans) zu transportiert wird,

bis das Anschlagelement (Ans) eine weitere Bewegung des Gegenstands (Ps) abstoppt,

wobei

- die Vorderkante (Vk) des Gegenstands (Ps) beim Transport zum Anschlagelement (Ans) hin gewandt ist und
- der Gegenstand (Ps) beim Transport auf das Anschlagelement (Ans) zu zunächst an dem ersten Abstands-Erzeugungs-Element (Rot.1) und dann an dem weiteren Abstands-Erzeugungs-Element (Rot.2, Rot.3) vorbei transportiert wird,

die Abstands-Erzeugungs-Einrichtung (Rot.1, Rot.2, Rot.3) für jeden Gegenstand (Ps) einen Abstand zwischen dem Führungselement (UW) und dem auf das Anschlagelement (Ans) zu transportierten Gegenstand (Ps) dergestalt erzeugt,

dass nach dem Abstoppen der Gegenstands-Bewegung durch das Anschlagelement (Ans)

- ein Raum (Ra) zwischen dem gestoppten Gegenstand (Ps) und dem Führungselement (UW) auftritt und
- dieser Raum (Ra) so groß ist, dass ein weiterer Gegenstand (Ps.1) zwischen diesen Gegenstand (Ps) und das Führungselement (UW) geschoben werden kann, ohne einen bereits gebildeten und an der Stapelstütze

(Pa) lehrenden Stapel (St) zu berühren, wobei

beim Transport des Gegenstands (Ps) auf das AnschlagElement (Ans) zu

- zunächst jedes Abstands-Erzeugungs-Element (Rot.1, Rot.2, Rot.3) sich in einer Berühr-Position befindet, in der das Abstands-Erzeugungs-Element (Rot.1, Rot.2, Rot.3) einen bereits gebildeten Stapel (St), der an der Stapelstütze (Pa) lehnt, berührt,
- anschließend das erste Abstands-Erzeugungs-Element (Rot.1) aus der Berühr-Position in eine Freigabe-Position überführt wird und
- anschließend jedes weitere Abstands-Erzeugungs-Element (Rot.2, Rot.3) aus der Berühr-Position in eine Freigabe-Position überführt wird,

wobei jedes Abstands-Erzeugungs-Element (Rot.1, Rot.2, Rot.3) in der Freigabe-Position den Transport des Gegenstands (Ps) auf das Anschlag-Element (Ans) zu freigibt.

13. Verfahren nach Anspruch 12,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Abstands-Erzeugungs-Einrichtung (Rot.1, Rot.2, Rot.3) nach Herstellung des Raums (Ra) den abgestoppten Gegenstand (Ps) in einem Spalt zwischen dem hergestellten Raum und der Stapelstütze (Pa) oder einen an der Stapelstütze (Pa) lehrenden Stapel (St) hält, so dass der Gegenstand (Ps) nicht in den hergestellten Raum (Ra) gelangen kann, und der Transport eines weiteren Gegenstands (Ps.1) auf das Anschlagelement (Ans) zu den Schritt auslöst, dass die Abstands-Erzeugungs-Einrichtung (Rot.1, Rot.2, Rot.3) den Raum (Ra) für den weiteren Gegenstand (Ps.1) freigibt.

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder Anspruch 13,

dadurch gekennzeichnet, dass

- die Abstands-Erzeugungs-Einrichtung zwei Abstands-Erzeugungs-Elemente (Rot.1, Rot.2, Rot.3) umfasst,
- mindestens einmal ein weiterer Gegenstand (Ps) in den Raum (Ra) hinein geschoben wird,

wobei zuerst das eine Abstands-Erzeugungs-Element (Rot.1) in eine Freigabe-Position überführt wird, in welcher dieses Abstands-Erzeugungs Element (Rot.1) das Einschieben des weiteren Gegenstands (Ps) freigibt, und anschließend das andere Abstands-Erzeugungs-Element (Rot.2) in eine Freigabe-Position überführt wird, in welcher das andere Abstands-Erzeugungs-Element das Einschieben des weiteren Gegenstands (Ps) freigibt.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14,

dadurch gekennzeichnet, dass

- jeder Gegenstand (Ps) während des Transports auf das Anschlagelement (Ans) zu an dem Führungselement (UW) entlang transportiert wird und
- die Vorderkante (Vk) jedes Gegenstands (Ps) über das Führungselement (UW) hinweg gleitet, während der Gegenstand (Ps) auf das Anschlagelement (Ans) zu transportiert wird,
- das Führungselement (UW) die Vorderkante (Vk) jedes Gegenstands (Ps) mindestens einmal auf die Stapelstütze (Pa) zu umlenkt, während der Gegenstand (Ps) entlang des Führungselements (UW) auf das Anschlagelement (Ans) zu transportiert wird.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 15,

dadurch gekennzeichnet, dass

jeder zu stapelnden Gegenstand (Ps) dergestalt auf das Anschlagelement (Ans) zu transportiert wird, dass während des Transports mindestens so lange ein Abstand zwischen dem transportierten Gegenstand (Ps) und einem bereits gebildeten Stapel (St), der an der Stapelstütze (Pa) lehnt, besteht, bis das Anschlagelement (Ans) den Transport des Gegenstands (Ps) abstoppt.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 16,

dadurch gekennzeichnet, dass

jeder zu stapelnde Gegenstand (Ps, Ps.1) sich in jeweils einer Gegenstands-Ebene erstreckt und jeden zu stapelnden Gegenstand (Ps) so auf das Anschlagelement (Ans) zu transportiert wird,

dass die Gegenstands-Ebene des Gegenstands (Ps) während des Transports senkrecht auf der Horizontalen steht.

Claims

1. Stacking device (Sf) for stacking stackable objects, wherein each object to be stacked (Ps, Ps.I) has a front edge (Vk), the stacking device (Sf) comprises

- a transport means (TE),
- a stack support (Pa),
- a stop element (Ans),
- a guide element (UW) and
- a distance-generating means (Rot.1, Rot.2, Rot.3),

wherein the stacking device (Sf) is configured to generate a stack (St) of approximately vertically standing objects, the stack support (Pa) is arranged such that

- a previously generated stack (St) containing stacked objects rests on the stack support (Pa) and
- said stack (St) is located between the stack support (Pa) and the guide element (UW),

the transport means (TE) is configured to transport each object (Ps) to be stacked such that

- the object (Ps) is transported between the guide element (UW) on the one side and the stack support (Pa) or a previously formed stack (St) resting on the stack support (Pa) on the other side through towards the stop element (Ans) and
- during transport the front edge (Vk) of the object (Ps) faces the stop element (Ans),

the stop element (Ans) is configured to stop the further movement of an object (Ps) striking the stop element (Ans), the distance-generating means has a first distance-generating element (Rot.1) and at least one further distance-generating element (Rot.2, Rot.3), wherein the stacking device (Sf) is configured such that during transport towards the stop element (Ans) an object (Ps) to be stacked is transported

- initially past the first distance-generating element (Rot.1) and
- subsequently past the further distance-generating element (Rot.2),

each distance-generating element (Rot.1, Rot.2, Rot.3) can be moved into a contact position and an activation position, wherein each distance-generating element (Rot.1, Rot.2, Rot.3)

- in the contact position touches a previously formed stack (St) which rests on the stack support (Pa), and
- in the activation position activates the transport of a further object (Ps) towards the stop element (Ans),

the distance-generating means (Rot.1, Rot.2, Rot.3) is configured to generate a distance between the guide element (UW) and an object (Ps) to be transported towards the stop element (Ans) such that after the movement of the object is stopped by the stop element (Ans)

- a space (Ra) is created between the stopped object (Ps) and the guide element (UW) and
- said space (Ra) is large enough that a further object (Ps.I) can be pushed between said object (Ps) and the guide element (UW), without touching a previously formed stack (St), and

the stacking device (Sf) is configured such that during transport of an object (Ps) to be stacked (Ps) towards the stop element (Ans)

- at a first instant each distance-generating element (Rot.1, Rot.2, Rot.3) is in the contact position,
- at a subsequent second instant, which lies after the first instant, the first distance-generating element (Rot.1) is in the activation position and each further distance-generating element (Rot.2, Rot.3) is in the contact position and
- at a subsequent third instant, which lies after the second instant, each distance-generating element (Rot.1,

Rot.2, Rot.3) is in the activation position.

2. Stacking device according to claim 1,
characterised in that

the distance-generating means (Rot.1, Rot.2, Rot.3) is configured to move an object (Ps), the further movement of which is stopped by the stop element (Ans), towards the stack support (Pa) such that

- after being moved the object (Ps) touches the stack support (Pa), or a previously formed stack (St) resting on the stack support (Pa), in planar fashion and
- the previously formed stack (St) and the moved object (Ps) form a single stack (St.I).

3. Stacking device according to claims 1 or 2,
characterised in that

at least one distance-generating element comprises a rotation element (Rot.1, Rot.2, Rot.3) having a lateral surface, each rotation element (Rot.1, Rot.2, Rot.3) of a distance-generating element can be rotated about a perpendicular shaft (W.1, W.2, W.3) in each case, the stacking device (Sf) is configured to transport an object (Ps) along the guide element (UW) towards the stop element (Ans) such that the object (Ps)

- is transported through between the or each rotation element (Rot.1, Rot.2, Rot.3) and the stack support (Pa) and
- intermittently touches the lateral surface of the rotation element (Rot.1, Rot.2, Rot.3),

the stacking device (Sf) is configured such that

- the distance between the lateral surface of the rotation element (Rot.1, Rot.2, Rot.3) and the shaft (W.1, W.2, W.3) varies during the rotation of the rotation element (Rot.1, Rot.2, Rot.3) and
- said distance variation results in the creation of the space (Ra) into which a further object (Ps.I) can be pushed, or at least contributes to the creation of said space (Ra).

4. Stacking device according to claim 1,
characterised in that

the transport means (TE) and the guide element (UW) are arranged such that

- the front edge (Vk) of an object (Ps) which is being transported by the transport means (TE) strikes the guide element (UW) at an acute angle, before the object (Ps) reaches the stop element (Ans), and
- during further transport of the object (Ps) towards the stop element (Ans) the front edge (Vk) is deflected towards the stack support (Pa) at least once by the guide element (UW),

the stacking device (Sf) is configured such that during the transport towards the stop element (Ans) an object (Ps) is transported along the guide element (UW), and

the stacking device (Sf) is configured such that a distance exists between an object (Ps) which is being transported towards the stop element (Ans) and a previously formed stack (St) resting on the stack support (Pa) until the stop element (Ans) stops the transport of the object (Ps),

the guide element (UW) is configured such that the front edge (Vk) of an object (Ps) which is being transported along the guide element (UW) slides across the guide element (UW) during said transport and is deflected at least once towards the stack support (Pa).

5. Stacking device according to claim 4,
characterised in that

the guide element (UW) comprises at least one curved section (Krü) and said curved section (Krü) is arranged such that the procedure whereby the front edge of an object (Ps) slides along the guide element (UW) comprises the steps whereby the front edge (Vk) of the object (Ps)

- slides along the curved section (Krü) and
- is deflected by said curved section (Krü) towards the stack support (Pa).

6. Stacking device according to one of claims 1 to 5,

characterised in that

the stack support (Pa) extends in a stack support plane,

the guide element (UW) comprises at least one perpendicular flat deflection surface (Ab.1, Ab.2),

the stacking device (Sf) is configured such that

- an acute angle occurs in each case between each flat deflection surface (Ab.1, Ab.2) and the stack support plane and

- the front edge (Vk) of an object (Ps) which is being transported along the guide element (UW) slides along the deflection surface (Ab.1, Ab.2) and is deflected by the deflection surface (Ab.1, Ab.2) towards the stack support (Pa).

7. Stacking device according to one of claims 1 to 6, **characterised in that**

- a distance occurs between the stop element (Ans) and the transport means (TE) and

- said distance is larger than the extent of an object (Ps) to be stacked (Ps) viewed in the direction of transport (TR) in which the transport means (TE) is transporting the object (Ps) to be stacked.

8. Stacking device according to one of claims 1 to 7,

characterised in that

the stacking device is configured such that

- a gap occurs between the guide element (UW) and the stack support (Pa) and

- said gap tapers, when viewed in the direction of the stop element (Ans),

wherein the space (Ra) between a stopped object (Ps) and the guide element (UW) is located in said gap.

9. Stacking device according to one of claims 1 to 8,

characterised in that

the distance-generating means (Rot.1, Rot.2, Rot.3) has an underfloor conveyance means (U-Fb, An.U) and the underfloor conveyance means (U-Fb, An.U) is configured to

- grip an object (Ps) from below and

- move the object (Ps) away from the guide element (UW) and towards the stack support (Pa).

10. Stacking device according to one of claims 1 to 9,

characterised in that

- the stacking device (Sf) has an underfloor conveyance means (U-Fb, An.U),

- the underfloor conveyance means (U-Fb, An.U) is mechanically connected to the stack support (Pa) and

- the stacking device (Sf) is configured such that the stacking of an object (Ps) triggers the step

- whereby the underfloor conveyance means (U-Fb, An.U) moves the stack support (Pa) away from the guide element (UW).

11. Stacking device according to one of claims 1 to 10,

characterised in that

each object to be stacked (Ps, Ps.1) extends in an object plane in each case and

the transport means (TE) is configured to transport each object (Ps) to be stacked such that the object plane of the object (Ps) stands perpendicular on the horizontal during transport.

12. Method for stacking stackable objects,

wherein each object (Ps, Ps.1) has a front edge (Vk),

wherein when using a stacking device (Sf) a stack (St, St.1) of approximately vertically standing objects is generated,

wherein the stacking device (Sf) used comprises

- a transport means (TE),

- a stack support (Pa),

- a stop element (Ans),

- a guide element (UW) and
- a distance-generating means (Rot.1, Rot.2, Rot.3) having a first distance-generating element (Rot) and having at least one further distance-generating element (Rot.2, Rot.3),

the stacking device (Sf) generates the stack (St, St.I) such that

- consecutively in each case at least one object (Ps) is added in each case to the previously formed stack (St),
- the previously formed stack (St) rests on the stack support (Pa) and
- the previously formed stack (St) is located between the stack support (Pa) and the guide element (UW),

wherein the generation of the stack (St) comprises the steps whereby the transport means (TE) consecutively effects the transport of each object (Ps) to be stacked such that the object (Ps) is transported between the guide element (UW) on the one side and the stack support (Pa) or a previously formed stack (St) resting on the stack support (Pa) on the other side through towards the stop element (Ans), until the stop element (Ans) stops a further movement of the object (Ps), wherein

- during transport the front edge (Vk) of the object (Ps) faces the stop element (Ans) and
- during transport the object (Ps) is transported towards the stop element (Ans) initially past the first distance-generating element (Rot.1) and then past the further distance-generating element (Rot.2, Rot.3),

for each object (Ps) the distance-generating means (Rot.1, Rot.2, Rot.3) generates a distance between the guide element (UW) and the object (Ps) transported towards the stop element (Ans) such that after the movement of the object is stopped by the stop element (Ans)

- a space (Ra) occurs between the stopped object (Ps) and the guide element (UW) and
- said space (Ra) is large enough so that a further object (Ps.I) can be pushed between said object (Ps) and the guide element (UW), without touching a previously formed stack (St) resting on the stack support (Pa), wherein during transport of the object (Ps) towards the stop element (Ans)
- initially each distance-generating element (Rot.1, Rot.2, Rot.3) is located in a contact position in which the distance-generating element (Rot.1, Rot.2, Rot.3) touches a previously formed stack (St) resting on the stack support (Pa),
- subsequently the first distance-generating element (Rot.1) is moved from the contact position into an activation position and
- subsequently each further distance-generating element (Rot.2, Rot.3) is moved from the contact position into an activation position,

wherein in the activation position each distance-generating element (Rot.1, Rot.2, Rot.3) activates the transport of the object (Ps) towards the stop element (Ans).

13. Method according to claim 12,

characterised in that

after creation of the space (Ra) the distance-generating means (Rot.1, Rot.2, Rot.3) holds the stopped object (Ps) in a gap between the created space and the stack support (Pa) or a stack (St) resting on the stack support (Pa), such that the object (Ps) cannot reach the created space (Ra), and the transport of a further object (Ps.1) towards the stop element (Ans) triggers the step whereby the distance-generating means (Rot.1, Rot.2, Rot.3) activates the space (Ra) for the further object (Ps.I).

14. Method according to claim 12 or claim 13,

characterised in that

- the distance-generating means comprises two distance-generating elements (Rot.1, Rot.2, Rot.3),
- a further object (Ps) is pushed into the space (Ra) at least once,

wherein firstly the one distance-generating element (Rot.1) is moved into an activation position in which said distance-generating element (Rot.1) activates the insertion of the further object (Ps), and subsequently the other distance-generating element (Rot.2) is moved into an activation position in which the other distance-generating element activates the insertion of the further object (Ps).

15. Method according to one of claims 12 to 14,
characterised in that

- during transport towards the stop element (Ans) each object (Ps) is transported along the guide element (UW) and
- the front edge (Vk) of each object (Ps) slides across the guide element (UW) while the object (Ps) is being transported towards the stop element (Ans),
- the guide element (UW) deflects the front edge (Vk) of each object (Ps) at least once towards the stack support (Pa) while the object (Ps) is being transported along the guide element (UW) towards the stop element (Ans).

16. Method according to one of claims 12 to 15,
characterised in that

each object (Ps) to be stacked is transported towards the stop element (Ans) such that during transport a distance exists between the transported object (Ps) and a previously formed stack (St) resting on the stack support (Pa) at least until the stop element (Ans) stops the transport of the object (Ps).

17. Method according to one of claims 12 to 16,
characterised in that

each object to be stacked (Ps, Ps.I) extends in an object plane in each case and each object (Ps) to be stacked is transported towards the stop element (Ans) such that during transport the object plane of the object (Ps) stands perpendicular on the horizontal.

Revendications

1. Dispositif d'empilement (Sf) destiné à empiler des objets empilables, dans lequel chaque objet empilable (Ps, Ps.1) présente une bordure antérieure (Vk), le dispositif d'empilement (Sf) comprend

- un appareil de transport (TE),
- un appui d'empilement (Pa),
- un élément formant butée (Ans),
- un élément de guidage (UW) et
- un appareil de production d'espacement (Rot.1, Rot.2, Rot.3),

dans lequel le dispositif d'empilement (Sf) est conçu pour produire une pile (St) d'objets se tenant de manière approximativement verticale, l'appui d'empilement (Pa) est agencé de telle manière que

- une pile (St) déjà créée d'objets empilés s'appuie sur l'appui d'empilement (Pa) et
- ladite pile (St) se situe entre l'appui d'empilement (St) et l'élément de guidage (UW),

l'appareil de transport (TE) est conçu pour transporter chaque objet à empiler (Ps) de telle manière que

- l'objet (Ps) est transporté vers l'élément formant butée (Ans) en le faisant passer entre l'élément de guidage (UW) se trouvant d'un premier côté et l'appui d'empilement (Pa), ou une pile (St) déjà formée et s'appuyant sur l'appui d'empilement (Pa), se trouvant de l'autre côté et
- la bordure antérieure (Vk) de l'objet (Ps) est tournée vers l'élément formant butée (Ans) lors du transport, l'élément formant butée (Ans) est conçu pour arrêter le mouvement supplémentaire d'un objet (Ps) arrivant sur l'élément formant butée (Ans),

l'appareil de production d'espacement présente un premier élément de production d'espacement (Rot.1) et au moins un autre élément de production d'espacement (Rot.2, Rot.3), dans lequel le dispositif d'empilement (Sf) est conçu de telle manière qu'un objet à empiler (Ps) est transporté vers l'élément formant butée (Ans) lors du transport

- initialement en le faisant passer au niveau du premier élément de production d'espacement (Rot.1) et

- ensuite en le faisant passer au niveau de l'autre élément de production d'espacement (Rot.2),

chaque élément de production d'espacement (Rot.1, Rot.2, Rot.3) peut être transféré dans une position de contact et dans une position de libération,

dans lequel chaque élément de production d'espacement (Rot.1, Rot.2, Rot.3)

- dans la position de contact, vient en contact avec une pile (St) déjà formée, qui s'appuie sur l'appui d'empilement (Pa), et

- dans la position de libération, libère le transport d'un autre objet (Ps) vers l'élément formant butée (Ans), l'appareil de production d'espacement (Rot.1, Rot.2, Rot.3) est conçu pour produire un espacement entre l'élément de guidage (UW) et un objet (Ps) à transporter vers l'élément formant butée (Ans) de telle manière que, après l'arrêt du mouvement d'objet grâce à l'élément formant butée (Ans),

- un espace (Ra) est créé entre l'objet (Ps) arrêté et l'élément de guidage (UW) et

- ledit espace (Ra) est d'une taille telle qu'un autre objet (Ps.1) peut être poussé entre ledit objet (Ps) et l'élément de guidage (UW), sans venir en contact avec une pile (St) déjà formée, et

le dispositif d'empilement (Sf) est conçu de telle manière que,

lors du transport d'un objet à empiler (Ps) vers l'élément formant butée (Ans),

- à un premier instant, chaque élément de production d'espacement (Rot.1, Rot.2, Rot.3) se trouve dans la position de contact,

- à un deuxième instant ultérieur, qui se situe après le premier instant, le premier élément de production d'espacement (Rot.1) se trouve dans la position de libération et chaque autre élément de production d'espacement (Rot.2, Rot.3) se trouve dans la position de contact et

- à un troisième instant ultérieur, qui se situe après le deuxième instant, chaque élément de production d'espacement (Rot.1, Rot.2, Rot.3) se trouve dans la position de libération.

2. Dispositif d'empilement selon la revendication 1,

caractérisé en ce que

l'appareil de production d'espacement (Rot.1, Rot.2, Rot.3) est conçu pour, déplacer un objet (Ps), dont un déplacement supplémentaire est arrêté grâce à l'élément formant butée (Ans), sur l'appui d'empilement (Pa) de telle manière que

- l'objet (Ps), après avoir été déplacé, vient en contact à plat avec l'appui d'empilement (Pa) ou une pile (St) déjà formée, qui s'appuie sur l'appui d'empilement (Pa) et

- la pile (St) déjà formée et l'objet (Ps) déplacé forment une pile unique (St.1).

3. Dispositif d'empilement selon la revendication 1 ou 2,

caractérisé en ce que

au moins un élément de production d'espacement comprend un élément de rotation (Rot.1, Rot.2, Rot.3) avec une surface extérieure,

chaque élément de rotation (Rot.1, Rot.2, Rot.3) d'un élément de production d'espacement peut pivoter autour de respectivement un axe vertical (W.1, W.2, W.3),

le dispositif d'empilement (Sf) est conçu pour transporter un objet (Ps) vers l'élément formant butée (Ans) le long d'un élément de guidage (UW) de telle manière que l'objet (Ps)

- est transporté entre le ou chaque élément de rotation (Rot.1, Rot.2, Rot.3) et l'appui d'empilement (Pa) et

- vient temporairement en contact avec la surface extérieure de l'élément de rotation (Rot.1, Rot.2, Rot.3),

le dispositif d'empilement (Sf) est conçu de telle manière que,

- l'espacement entre la surface d'enveloppe de l'élément de rotation (Rot.1, Rot.2, Rot.3) et l'axe (W.1, W.2, W.3) se modifie pendant la rotation de l'élément de rotation (Rot.1, Rot.2, Rot.3) et

- ladite modification d'espacement provoque la création de l'espace (Ra), dans lequel un autre objet (Ps.1) peut être poussé, ou contribue au moins à la création dudit espace (Ra).

4. Dispositif d'empilement selon la revendication 1,

caractérisé en ce que

l'appareil de transport (TE) et l'élément de guidage (UW) sont agencés de telle manière que,

- la bordure antérieure (Vk) d'un objet (Ps), qui est transporté par l'appareil de transport (TE), arrive avec un angle aigu sur l'élément de guidage (UW), avant que l'objet (Ps) atteigne l'élément formant butée (Ans), et
- la bordure antérieure (Vk) est renvoyée au moins une fois vers l'appui d'empilement (Pa) par l'élément de guidage (UW) lors d'un transport supplémentaire de l'objet (Ps) vers l'élément formant butée (Ans),

le dispositif d'empilement (Sf) est conçu de telle manière qu'un objet (Ps) est transporté le long de l'élément de guidage (UW) pendant le transport vers l'élément formant butée (Ans), et

le dispositif d'empilement (Sf) est conçu de telle manière qu'un espacement est constitué, entre un objet (Ps) qui est transporté vers l'élément formant butée (Ans) et une pile (St) déjà formée qui s'appuie sur l'appui d'empilement (Pa), jusqu'à ce que l'élément formant butée (Ans) arrête le transport de l'objet (Ps),

l'élément de guidage (UW) est conçu de telle manière que la bordure antérieure (Vk) d'un objet (Ps), qui est transporté le long de l'élément de guidage (UW), coulisse pendant ledit transport sur l'élément de guidage (UW) en s'en éloignant et est renvoyée au moins une fois vers l'appui d'empilement (Pa).

5. Dispositif d'empilement selon la revendication 4,

caractérisé en ce que

l'élément de guidage (UW) comprend au moins une section recourbée (Krü) et

ladite section recourbée (Krü) est agencée de telle manière que l'action au cours de laquelle la bordure antérieure d'un objet (Ps) coulisse le long de l'élément de guidage (UW) comprend les étapes au cours desquelles la bordure antérieure (Vk) de l'objet (Ps)

- coulisse le long de la section recourbée (Krü) et
- est renvoyée vers l'appui d'empilement (Pa) par ladite section recourbée (Krü).

6. Dispositif d'empilement selon l'une quelconque des revendications 1 à 5,

caractérisé en ce que

l'appui d'empilement (Pa) s'étend dans un plan d'appui d'empilement,

l'élément de guidage (UW) comprend au moins une surface de renvoi plane verticale (Ab.1, Ab.2),

le dispositif d'empilement (Sf) est conçu de telle manière que

- un angle aigu est créé entre chaque surface de renvoi plane (Ab.1, Ab.2) et le plan d'appui d'empilement et
- la bordure antérieure (Vk) d'un objet (Ps), qui est transporté le long de l'élément de guidage (UW) coulisse le long de la surface de renvoi (Ab.1, Ab.2) et est renvoyée vers l'appui d'empilement (Pa) par la surface de renvoi (Ab.1, Ab.2).

7. Dispositif d'empilement selon l'une quelconque des revendications 1 à 6,

caractérisé en ce que

- un espacement se crée entre l'élément formant butée (Ans) et l'appareil de transport (TE) et
- ledit espacement est d'une taille supérieure à la dimension d'un objet à empiler (Ps) considéré dans la direction de transport (TR) dans laquelle l'appareil de transport (TE) transporte l'objet (Ps) à empiler.

8. Dispositif d'empilement selon l'une quelconque des revendications 1 à 7,

caractérisé en ce que

l'appareil d'empilement est conçu de telle manière que

- un écart se crée entre l'élément de guidage (UW) et l'appui d'empilement (Pa) et
- ledit écart se réduit - considéré dans la direction de l'élément formant butée (Ans),

dans lequel l'espace (Ra) entre un objet (Ps) arrêté et l'élément de guidage (UW) se situe au sein dudit écart.

9. Dispositif d'empilement selon l'une quelconque des revendications 1 à 8,

caractérisé en ce que

l'appareil de production d'espacement (Rot.1, Rot.2, Rot.3) présente un appareil de convoyage au sol (U-Fb, An.U) et l'appareil de convoyage au sol (U-Fb, An.U) est conçu pour,

- saisir un objet (Ps) par en dessous et
- déplacer l'objet (Ps) en l'éloignant de l'élément de guidage (UW) et vers l'appui d'empilement (Pa).

10. Dispositif d'empilement selon l'une quelconque des revendications 1 à 9,

caractérisé en ce que

le dispositif d'empilement (Sf) présente un appareil de convoyage au sol (U-Fb, An.U),

- l'appareil de convoyage au sol (U-Fb, An.U) est relié mécaniquement à l'appui d'empilement (Pa) et
- le dispositif d'empilement (Sf) est conçu de telle manière que l'empilement d'un objet (Ps) déclenche l'étape au cours de laquelle
- l'appareil de convoyage au sol (U-Fb, An.U) déplace l'appui d'empilement (Pa) en l'éloignant de l'élément de guidage (UW).

11. Dispositif d'empilement selon l'une quelconque des revendications 1 à 10,

caractérisé en ce que

chaque objet (Ps, Ps.1) à empiler s'étend dans respectivement un plan d'objet et l'appareil de transport (TE) est conçu pour transporter chaque objet (Ps) à empiler de telle manière que le plan d'objet de l'objet (Ps) se trouve perpendiculaire à l'horizontale pendant le transport.

12. Procédé d'empilement d'objets empilables,

dans lequel chaque objet (Ps, Ps.1) présente une bordure antérieure (Vk), dans lequel, lors d'une utilisation d'un dispositif d'empilement (Sf), une pile (St, St.1) d'objets se tenant de manière approximativement verticale est produite, dans lequel le dispositif d'empilement (Sf) utilisé comprend

- un appareil de transport (TE),
- un appui d'empilement (Pa),
- un élément formant butée (Ans),
- un élément de guidage (UW) et
- un appareil de production d'espacement (Rot.1, Rot.2, Rot.3) avec un premier élément de production d'espacement (Rot) et avec au moins un autre élément de production d'espacement (Rot.2, Rot.3),

le dispositif d'empilement (Sf) produit la pile (St, St.1) de telle manière que

- respectivement au moins un objet (Ps) est ajouté successivement à la pile (St) respectivement déjà formée,
- la pile (St) déjà formée s'appuie sur l'appui d'empilement (Pa) et
- la pile (St) déjà formée se situe entre l'appui d'empilement (Pa) et l'élément de guidage (UW),

dans lequel la production de la pile (St) comprend les étapes au cours desquelles, l'appareil de transport (TE) provoque successivement le transport de chaque objet (Ps) à empiler de telle manière que, l'objet (Ps) est transporté vers l'élément formant butée (Ans) entre l'élément de guidage (UW), sur le premier côté, et l'appui d'empilement (Pa) ou une pile (St) déjà formée et s'appuyant sur l'appui d'empilement (Pa), sur l'autre côté, jusqu'à ce que l'élément formant butée (Ans) arrête un mouvement supplémentaire de l'objet (Ps), dans lequel

- la bordure antérieure (Vk) de l'objet (Ps), lors du transport, est tournée vers l'élément formant butée (Ans) et
- l'objet (Ps), lors du transport, est transporté vers l'élément formant butée (Ans) en le faisant passer initialement au niveau du premier élément de production d'espacement (Rot.1) et ensuite au niveau de l'autre élément de production d'espacement (Rot.2, Rot.3),

l'appareil de production d'espacement (Rot.1, Rot.2, Rot.3) produit, pour chaque objet (Ps), un espacement entre l'élément de guidage (UW) et l'objet (Ps) à transporter vers l'élément formant butée (Ans) de telle manière que, après l'arrêt du mouvement d'objet grâce à l'élément formant butée (Ans)

- un espace (Ra) se crée entre l'objet (Ps) arrêté et l'élément de guidage (UW) et
- ledit espace (Ra) est d'une taille telle qu'un autre objet (Ps.1) peut être poussé entre ledit objet (Ps) et l'élément de guidage (UW), sans venir en contact avec une pile (St) déjà formée et s'appuyant sur l'appui d'empilement (Pa), dans lequel

lors du transport de l'objet (Ps) vers l'élément formant butée (Ans),

- chaque élément de production d'espacement (Rot.1, Rot.2, Rot.3) se trouve initialement dans une position de contact, dans laquelle l'élément de production d'espacement (Rot.1, Rot.2, Rot.3) vient en contact avec une pile (St) déjà formée, qui s'appuie sur l'appui d'empilement (Pa),
- le premier élément de production d'espacement (Rot.1) est ensuite transféré à partir de la position de contact jusqu'à dans une position de libération et
- chaque autre élément de production d'espacement (Rot.2, Rot.3) est ensuite transféré à partir de la position de contact jusqu'à dans une position de libération,

dans lequel chaque élément de production d'espacement (Rot.1, Rot.2, Rot.3), dans la position de libération, libère le transport de l'objet (Ps) vers l'élément formant butée (Ans).

13. Procédé selon la revendication 12,

caractérisé en ce que

l'appareil de production d'espacement (Rot.1, Rot.2, Rot.3), après création de l'espace (Ra), maintient l'objet (Ps) arrêté au sein d'un interstice entre l'espace créé et l'appui d'empilement (Pa) ou maintient une pile (St) s'appuyant sur l'appui d'empilement (Pa), de telle manière que l'objet (Ps) ne peut pas parvenir dans l'espace (Ra) créé, et le transport d'un autre objet (Ps.1) vers l'élément formant butée (Ans) déclenche l'étape au cours de laquelle, l'appareil de production d'espacement (Rot.1, Rot.2, Rot.3) libère l'espace (Ra) pour l'autre objet (Ps.1).

14. Procédé selon la revendication 12 ou 13,

caractérisé en ce que

- l'appareil de production d'espacement comprend deux éléments de production d'espacement (Rot.1, Rot.2, Rot.3),
- un autre objet (Ps) est poussé au moins une fois dans l'espace (Ra),

dans lequel le premier élément de production d'espacement (Rot.1) est d'abord transféré dans une position de libération dans laquelle ledit élément de production d'espacement (Rot.1) libère l'insertion de l'autre objet (Ps), et l'autre élément de production d'espacement (Rot.2) est ensuite transféré dans une position de libération dans laquelle l'autre élément de production d'espacement libère l'insertion de l'autre objet (Ps).

15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 12 à 14, caractérisé en ce que

- chaque objet (Ps) est transporté le long de l'élément de guidage (UW) pendant le transport vers l'élément formant butée (Ans) et
- la bordure antérieure (Vk) de chaque objet (Ps) coulisse sur l'élément de guidage (UW) en s'en éloignant, pendant que l'objet (Ps) est transporté vers l'élément formant butée (Ans),
- l'élément de guidage (UW) renvoie la bordure antérieure (Vk) de chaque objet (Ps) au moins une fois vers l'appui d'empilement (Pa), pendant que l'objet (Ps) est transporté le long de l'élément de guidage (UW) vers l'élément formant butée (Ans).

16. Procédé selon l'une quelconque des revendications 12 à 15,

caractérisé en ce que

chaque objet (Ps) à empiler est transporté vers l'élément formant butée (Ans) de telle manière que pendant le transport, un espacement est constitué entre l'objet (Ps) transporté et une pile (St) déjà formée qui s'appuie sur l'appui d'empilement (Pa) au moins jusqu'à ce que l'élément formant butée (Ans) arrête le transport de l'objet (Ps).

17. Procédé selon l'une quelconque des revendications 12 à 16,

caractérisé en ce que

chaque objet à empiler (Ps, Ps.1) s'étend dans respectivement un plan d'objet et chaque objet à empiler (Ps) est transporté vers l'élément formant butée (Ans) de telle manière que, le plan d'objet de l'objet (Ps) est perpendiculaire à l'horizontale pendant le transport.

FIG 1

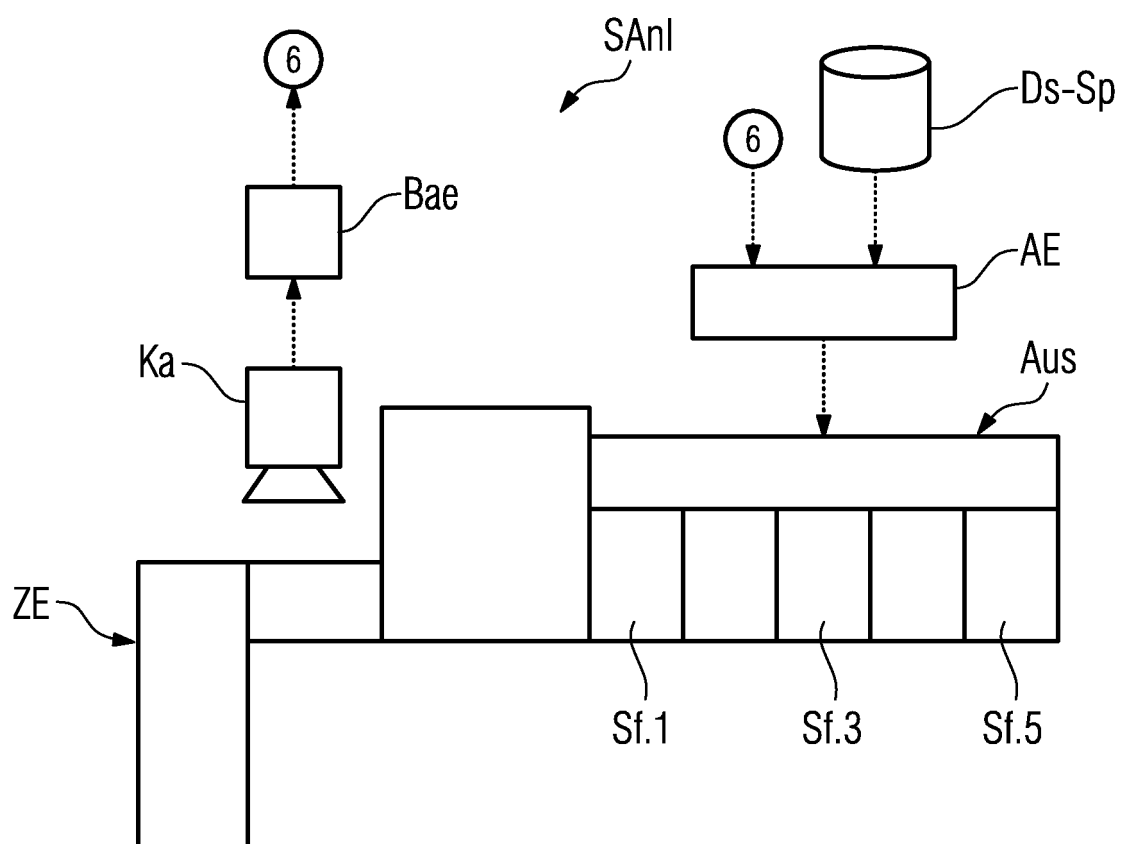


FIG 2

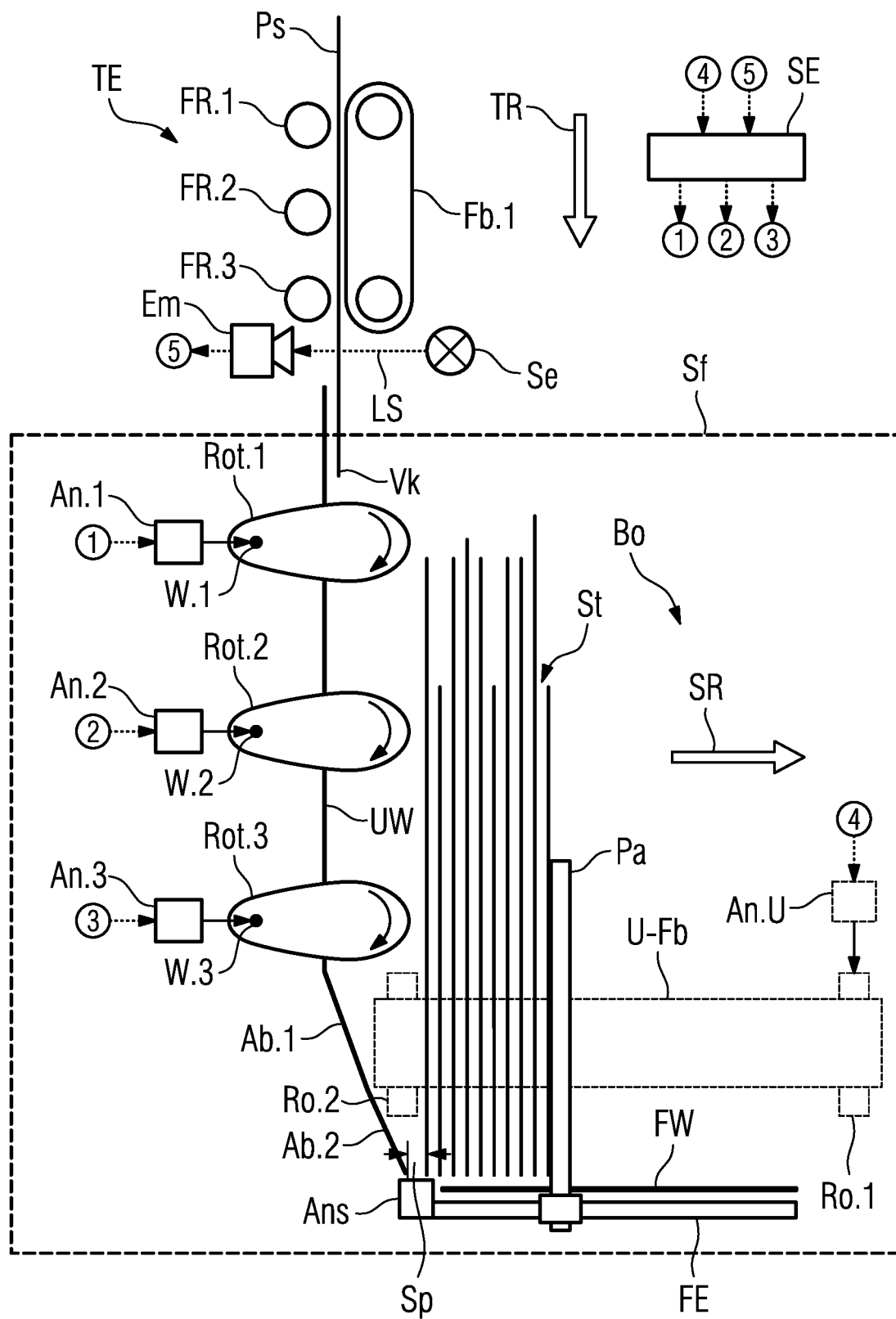


FIG 3

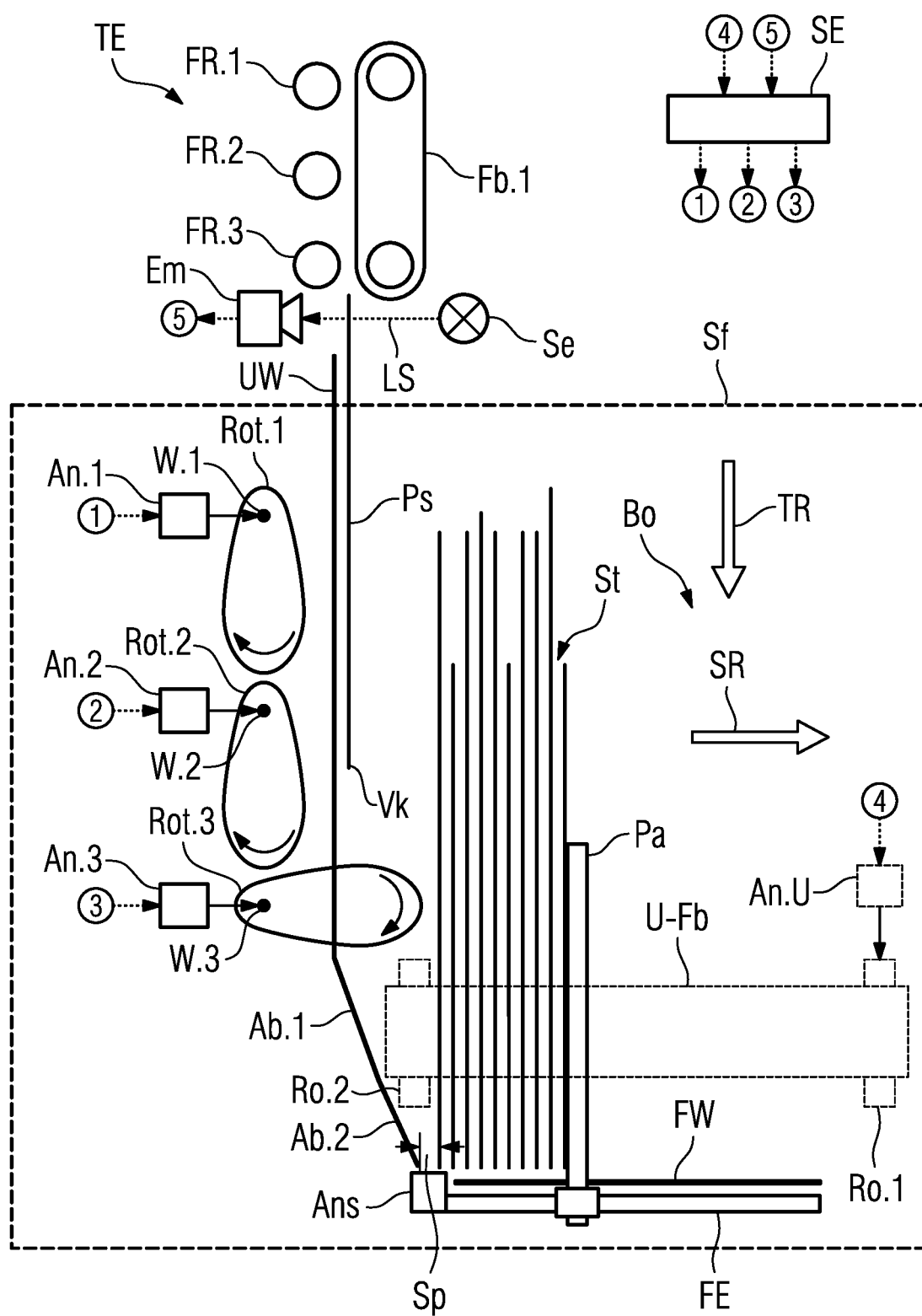


FIG 4

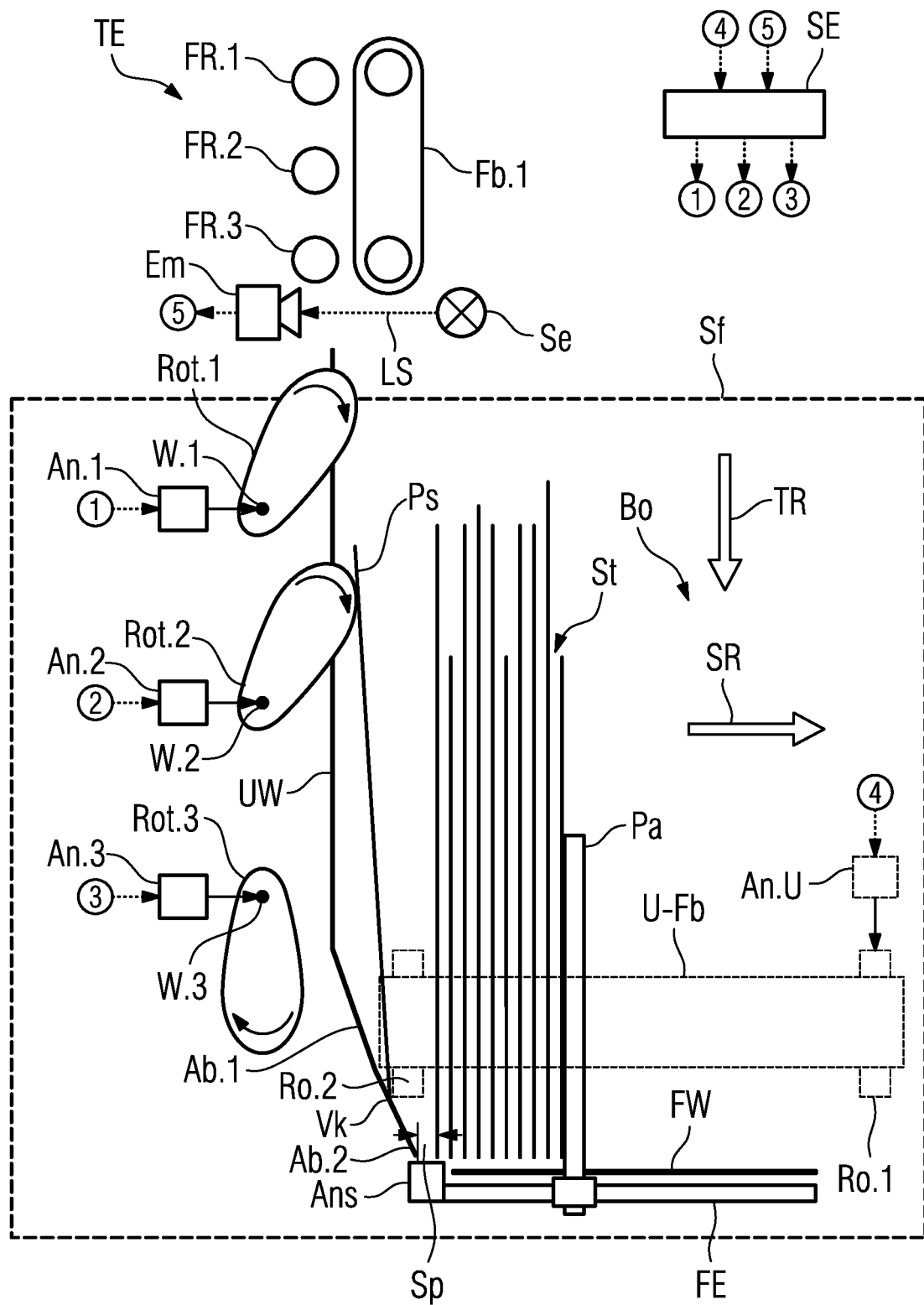


FIG 5

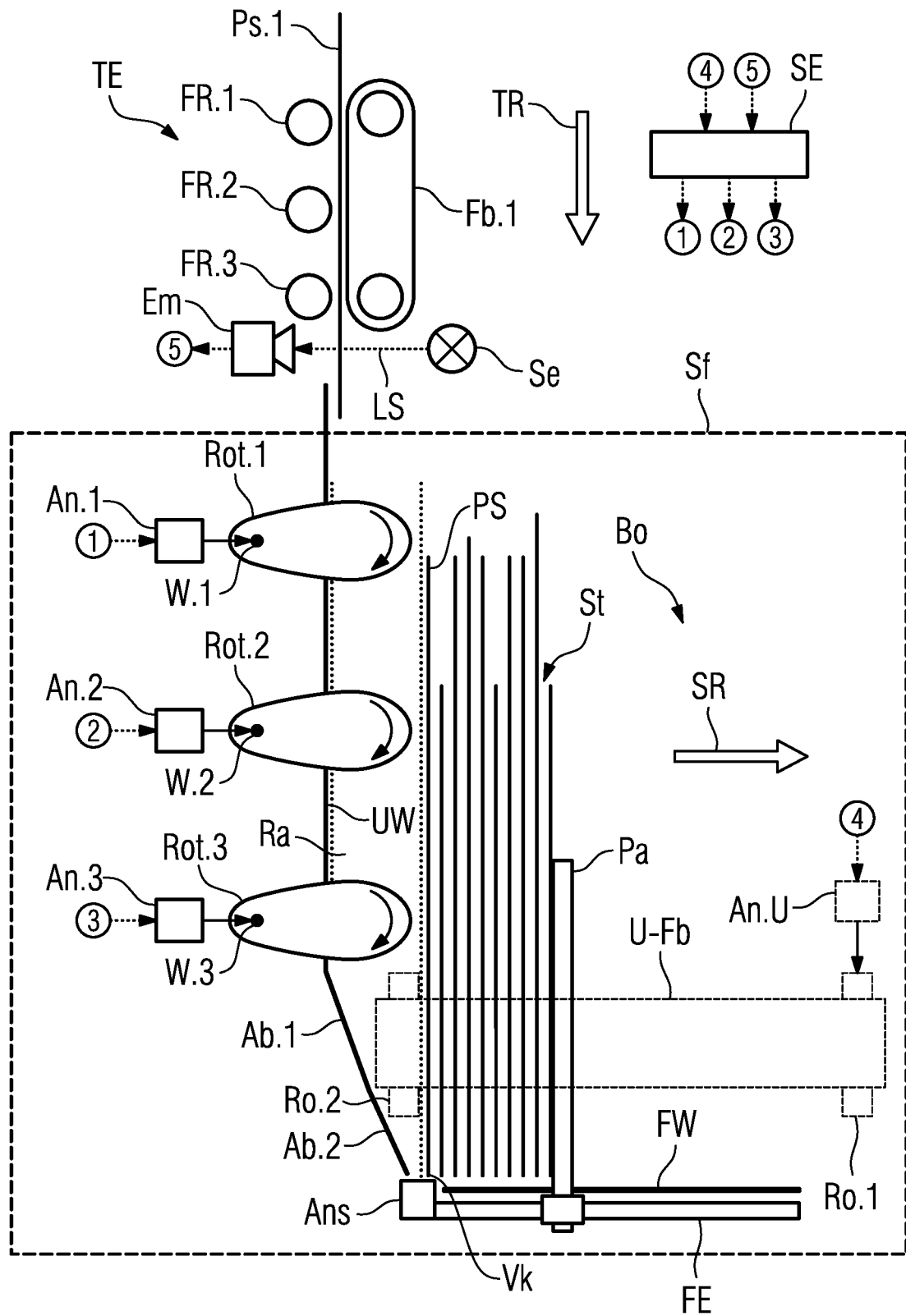
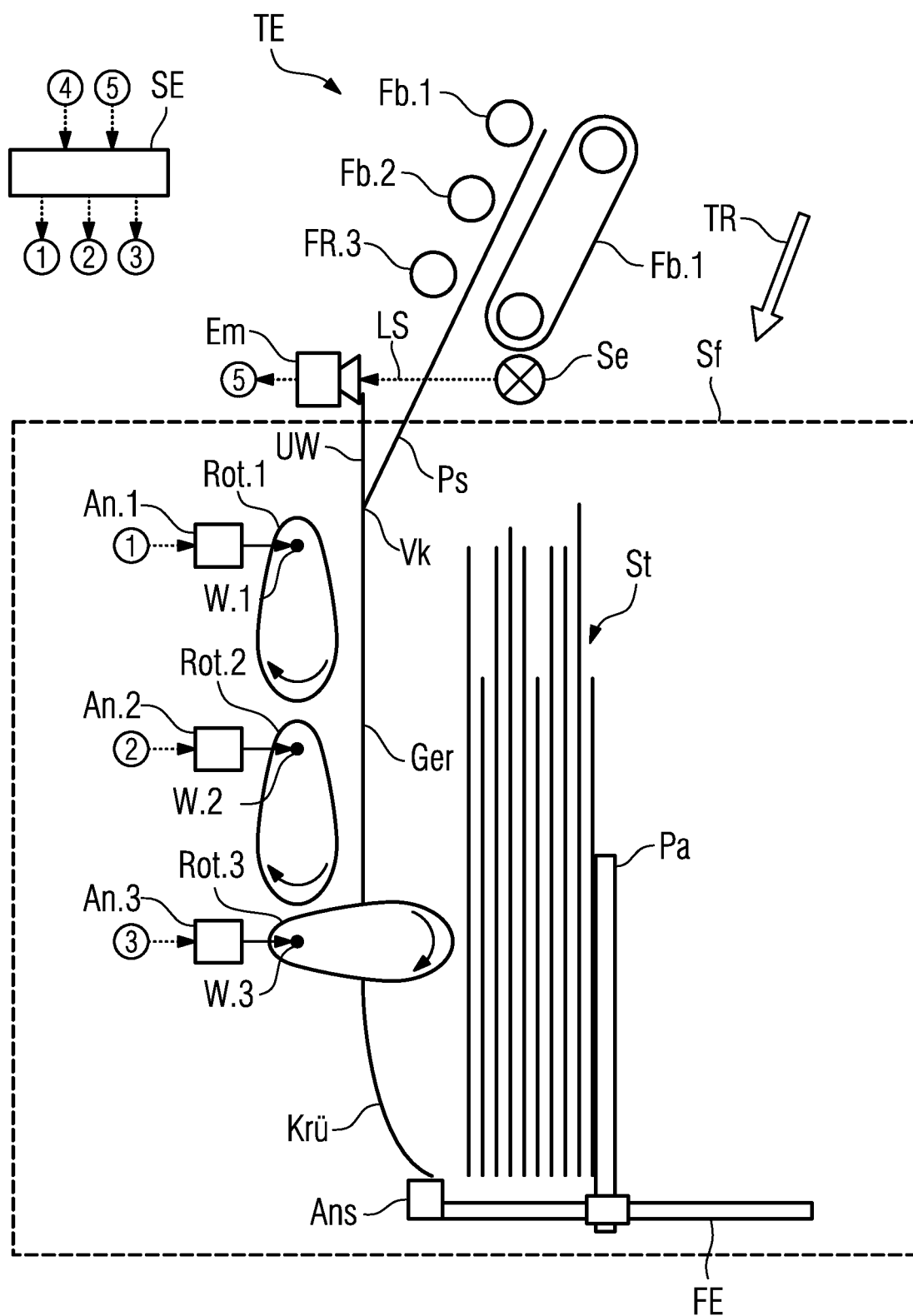


FIG 6



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 5960963 A [0003]
- US 6161830 A [0004]
- JP 51110420 U [0006]
- US 4046371 A [0007]
- US 4065123 A [0008]
- US 3188083 A [0009]
- DE 3237815 A1 [0010]
- US 20020017447 A1 [0011]
- US 4789149 A [0013]
- US 6481712 B1 [0014]
- US 3667623 A [0016]
- US 3118664 A [0017]
- US 6634639 B2 [0018]
- US 4974826 A [0020]
- US 20040164480 A1 [0021]
- DE 19749610 C1 [0075]
- US 6179284 B [0075]