



(11) **EP 4 545 460 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.04.2025 Patentblatt 2025/18

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B65H 20/34^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24206500.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
**B65H 20/34; B65H 2301/41704; B65H 2404/1422;
B65H 2404/152; B65H 2408/2172; B65H 2601/523;
B65H 2801/54**

(22) Anmeldetag: **14.10.2024**

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Körber Technologies GmbH
21033 Hamburg (DE)**

(72) Erfinder:
• **HANEUTH, Daniel
21514 Güster (DE)**
• **BRANDT, Johannes
22149 Hamburg (DE)**

(30) Priorität: **16.10.2023 DE 102023128243**

(74) Vertreter: **Seemann & Partner Patentanwälte mbB
Raboisen 6
20095 Hamburg (DE)**

(54) **PUFFERSPEICHER FÜR BAHNFÖRMIGES FLACHMATERIAL DER TABAK
VERARBEITENDEN INDUSTRIE UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN DESSELBEN,
MASCHINE DER TABAK VERARBEITENDEN INDUSTRIE UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN
DERSELBEN**

(57) Pufferspeicher (2) für bahnförmiges Flachmaterial (4) der Tabak verarbeitenden Industrie, aufweisend: eine erste Bahnführungsvorrichtung (61) mit einer Mehrzahl von in einer Staffelform (S) nebeneinander angeordneten Umlenkvorrichtungen (81₁ ... 81₆) und eine der ersten Bahnführungsvorrichtung (61) gegenüberliegend angeordnete zweite Bahnführungsvorrichtung (62) mit einer Mehrzahl von in der Staffelform (S) nebeneinander angeordneten Umlenkvorrichtungen (82₁ ... 82₆), wobei die Umlenkvorrichtungen (8) der ersten und zweiten Bahnführungsvorrichtung (61, 62) in der Staffelform (S) versetzt zueinander angeordnet sind, so dass das Flachmaterial (4) abwechselnd zwischen einer Umlenkvorrichtung (8) der ersten Bahnführungsvorrichtung (61) und einer Umlenkvorrichtung (8) der zweiten Bahnführungsvorrichtung (62) führbar ist. Der Pufferspeicher (2) ist dadurch fortgebildet, dass die Umlenkvorrichtungen (8) jeweils eine Mehrzahl von Umlenkelementen (9) zum Umlenken des Flachmaterials (4) umfassen.

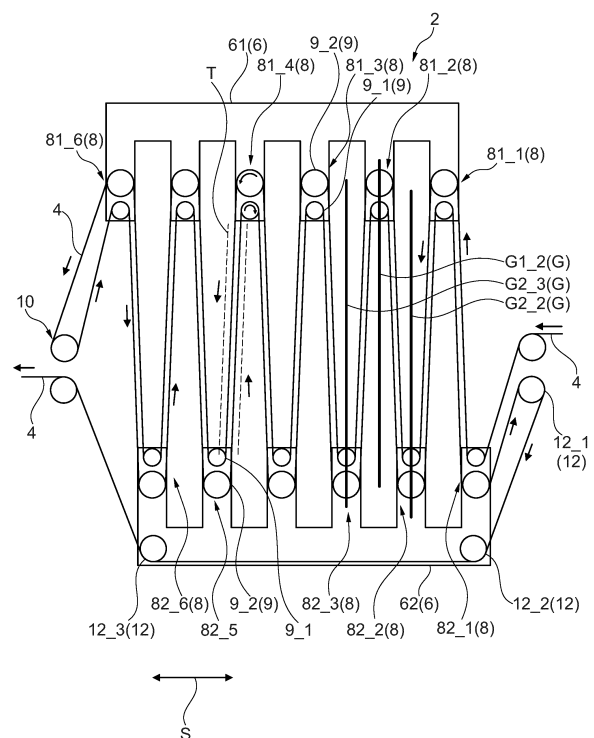


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Pufferspeicher für bahnförmiges Flachmaterial der Tabak verarbeitenden Industrie, aufweisend: eine erste Bahnführungsvorrichtung mit einer Mehrzahl von in einer Staffelrichtung nebeneinander angeordneten Umlenkvorrichtungen und eine der ersten Bahnführungsvorrichtung gegenüberliegend angeordnete zweite Bahnführungsvorrichtung mit einer Mehrzahl von in der Staffelrichtung nebeneinander angeordneten Umlenkvorrichtungen, wobei die Umlenkvorrichtungen der ersten und zweiten Bahnführungsvorrichtung in der Staffelrichtung versetzt zueinander angeordnet sind, so dass das Flachmaterial abwechselnd zwischen einer Umlenkvorrichtung der ersten Bahnführungsvorrichtung und einer Umlenkvorrichtung der zweiten Bahnführungsvorrichtung führbar ist. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben eines solchen Pufferspeichers. Ferner betrifft die Erfindung eine Maschine der Tabak verarbeitenden Industrie, aufweisend einen solchen Pufferspeicher, sowie ein Verfahren zum Betreiben einer solchen Maschine.

[0002] Bahnförmiges Flachmaterial der Tabak verarbeitenden Industrie wird in verschiedenen Produktionsprozessen in der Tabak verarbeitenden Industrie verwendet. Ein Beispiel für ein bahnförmiges Flachmaterial ist rekonstituiertes Tabakmaterial oder auch Umhüllungsmaterial, wie beispielsweise Umhüllungspapier. Ein bahnförmiges Flachmaterial kann ebenso ein sogenannter Susceptorstreifen sein, welcher in Artikeln der Tabak verarbeitenden Industrie zum Einsatz kommt, die beim Konsum erhitzt, jedoch nicht verbrannt werden. Bei solchen Artikeln, die auch als HNB-Artikel (englisch: heat-not-burn) oder THP (englisch: tobacco heated products) bezeichnet werden, wird ein oftmals tabakhaltiges oder Nikotin aufweisendes Substrat, welches mit einer aerosolbildenden Substanz versehen ist, mit Hilfe des Susceptorstreifens erhitzt, so dass die zum Konsum bestimmten Aerosole aus diesem austreten. Der Susceptorstreifen selbst wird induktiv erhitzt.

[0003] Das Flachmaterial wird vielfach auf Bobinen bereitgestellt. Da das Flachmaterial stets mit einer endlichen Länge auf der Bobine vorliegt, ist es von Zeit zu Zeit erforderlich, die Bobine zu wechseln. Um einen kontinuierlichen Produktionsprozess zu ermöglichen, wird ein Pufferspeicher zwischen einer Flachmaterial-Bereitstellungsvorrichtung, beispielsweise einem Bobinenwechsler, von der aus das bahnförmige Flachmaterial dem Produktionsprozess zugefügt wird, und weiteren Verarbeitungsvorrichtungen, beispielsweise einer Strangformungsvorrichtung, vorgesehen. Wird ein Bobinenwechsel vorgenommen, so kann für einen kurzen Zeitraum kein Flachmaterial dem kontinuierlichen Produktionsprozess bereitgestellt werden. Ein auslaufendes Ende des Flachmaterials einer ersten Bobine muss mit dem Anfang des Flachmaterials einer zweiten Bobine verbunden werden, bevor die kontinuierliche Bereitstellung des Flachmaterials fortgesetzt werden kann. Zu

diesem Zweck kommt eine sog. Splicevorrichtung zum Einsatz, mit der das auslaufende Ende des Flachmaterials der ersten Bobine mit dem Anfang des Flachmaterials der zweiten Bobine verbunden wird. Während dieses Zeitraums wird das Flachmaterial einem Pufferspeicher entnommen, der zu diesem Zweck mit einem variablen Speichervolumen vorgesehen sein kann.

[0004] In bekannten Pufferspeichern wird das Flachmaterial mäanderförmig oder zickzackförmig entlang einer Transportstrecke zwischen den Umlenkvorrichtungen einer ersten und einer dieser gegenüberliegenden zweiten Bahnführungsvorrichtung hin- und hergeführt. Abhängig vom Abstand der Bahnführungsvorrichtungen und der Anzahl der pro Bahnführungsvorrichtung vorgesehenen Umlenkvorrichtungen kann eine bestimmte Länge des Flachmaterials in dem Pufferspeicher vorgehalten werden. Ein beispielhafter Pufferspeicher, der für rekonstituiertes Tabakmaterial vorgesehen ist, geht beispielsweise aus der EP 3 624 612 B1 hervor. Abhängig von der gewünschten Speicherkapazität nehmen Pufferspeicher einen relativ großen Bauraum ein.

[0005] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, einen Pufferspeicher für bahnförmiges Flachmaterial der Tabak verarbeitenden Industrie, ein Verfahren zum Betreiben eines Pufferspeichers, eine Maschine der Tabak verarbeitenden Industrie und ein Verfahren zum Betreiben derselben anzugeben, wobei bei vergleichbar großem oder lediglich geringfügig größerem Bauraum die Speicherkapazität verbessert werden soll oder bei gleicher oder zumindest ähnlicher Speicherkapazität der Bauraum des Pufferspeichers verkleinert werden soll.

[0006] Die Aufgabe wird gelöst durch einen Pufferspeicher für bahnförmiges Flachmaterial der Tabak verarbeitenden Industrie, aufweisend:

- eine erste Bahnführungsvorrichtung mit einer Mehrzahl von in einer Staffelrichtung nebeneinander angeordneten Umlenkvorrichtungen und
- eine der ersten Bahnführungsvorrichtung gegenüberliegend angeordnete zweite Bahnführungsvorrichtung mit einer Mehrzahl von in der Staffelrichtung nebeneinander angeordneten Umlenkvorrichtungen, wobei

die Umlenkvorrichtungen der ersten und zweiten Bahnführungsvorrichtung in der Staffelrichtung versetzt zueinander angeordnet sind, so dass das Flachmaterial abwechselnd zwischen einer Umlenkvorrichtung der ersten Bahnführungsvorrichtung und einer Umlenkvorrichtung der zweiten Bahnführungsvorrichtung führbar ist, wobei dieser Pufferspeicher dadurch fortgebildet ist, dass

- die Umlenkvorrichtungen jeweils eine Mehrzahl von Umlenkelementen zum Umlenken des Flachmaterials umfassen.

[0007] Der Pufferspeicher gemäß Aspekten der Erfin-

dung umfasst mehrere Umlenkelemente pro Umlenkvorrichtung. Dies eröffnet die Möglichkeit, das Flachmaterial an jeder der Umlenkvorrichtungen mehrfach umzulenken. So kann das Flachmaterial in dem Pufferspeicher mehrlagig entlang einer Transportstrecke geführt werden. Die Speicherkapazität des Pufferspeichers kann durch die mehrlagige Führung erhöht werden oder es kann bei gleichbleibender oder zumindest ähnlicher Speicherkapazität der Bauraum des Pufferspeichers verringert werden. Das Flachmaterial ist insbesondere eine Flachbahn, beispielsweise eine Flachbahn aus RECON-Material.

[0008] Es ist insbesondere vorgesehen, dass die Umlenkvorrichtungen jeweils zumindest ein erstes und ein zweites Umlenkelement umfassen. Beispielsweise umfassen die Umlenkvorrichtungen innenliegende erste Umlenkelemente und außenliegende zweite Umlenkelemente. Die innenliegenden Umlenkelemente sind der jeweils gegenüberliegenden Bahnführungsvorrichtung zugewandt angeordnet. Die außenliegenden Umlenkelemente sind der jeweils gegenüberliegenden Bahnführungsvorrichtung abgewandt angeordnet.

[0009] Die ersten Umlenkelemente der ersten Bahnführungsvorrichtung sind angeordnet, dazu eingerichtet und dazu vorgesehen, das Flachmaterial in Richtung eines zweiten Umlenkelements einer Umlenkvorrichtung der zweiten Bahnführungsvorrichtung umzulenken. Die zweiten Umlenkelemente der ersten Bahnführungsvorrichtung sind angeordnet, dazu eingerichtet und dazu vorgesehen, das Flachmaterial in Richtung eines ersten Umlenkelements einer Umlenkvorrichtung der zweiten Bahnführungsvorrichtung umzulenken. Ebenso sind die ersten Umlenkelemente der Umlenkvorrichtungen der zweiten Bahnführungsvorrichtung angeordnet, dazu eingerichtet und dazu vorgesehen, das Flachmaterial in Richtung eines zweiten Umlenkelements einer Umlenkvorrichtung der ersten Bahnführungsvorrichtung umzulenken. Die zweiten Umlenkelemente der Umlenkvorrichtungen der zweiten Bahnführungsvorrichtung sind angeordnet, dazu eingerichtet und dazu vorgesehen, das Flachmaterial in Richtung eines ersten Umlenkelements einer Umlenkvorrichtung der ersten Bahnführungsvorrichtung umzulenken. Das Flachmaterial wird also abwechselnd zwischen einem ersten und einem zweiten Umlenkelement der einander gegenüberliegenden Bahnführungsvorrichtungen geführt. Die Transportstrecke des Flachmaterials erstreckt sich zwischen den Umlenkelementen der einander gegenüberliegenden Bahnführungsvorrichtungen. Das Flachmaterial wird entlang dieser Transportstrecke doppellagig geführt, was die Speicherkapazität des Pufferspeichers erhöht.

[0010] Die Umlenkvorrichtungen der ersten Bahnführungsvorrichtung sind jeweils gleichartig aufgebaut und in der Staffelform gleichmäßig beabstandet nebeneinander angeordnet. Die Umlenkvorrichtungen der gegenüberliegenden zweiten Bahnführungsvorrichtung sind spiegelbildlich zu denen der ersten Bahnführungsvorrichtung aufgebaut. Sie sind außerdem in der Staffelform

richtung versetzt zu den Umlenkvorrichtungen der ersten Bahnführungsvorrichtung angeordnet.

[0011] Das Umlenkprinzip kann auf mehr als zwei Umlenkelemente pro Umlenkvorrichtung bei Beibehaltung der gleichen Konstruktionsprinzipien erweitert werden.

[0012] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform ist der Pufferspeicher vorteilhaft dadurch fortgebildet, dass die Umlenkelemente einer einzigen Umlenkvorrichtung derart angeordnet sind, dass das Flachmaterial von den Umlenkelementen mit einander entgegengesetzten Transportrichtungen umlenkbar ist.

[0013] Das Flachmaterial wird entlang der Umlenkelemente beispielsweise zickzackförmig von links nach rechts durch den Pufferspeicher geführt. Am rechten Ende des Pufferspeichers wird das Flachmaterial umgelenkt und in umgekehrter Richtung, also beispielsweise von rechts nach links, entlang einer versetzten zickzackförmigen Bahn unter Verwendung der jeweils anderen Umlenkelemente zurückgeführt. Das Flachmaterial wird also in denjenigen Bereichen der Transportstrecke, in denen das Flachmaterial doppellagig geführt wird, mit entgegengesetzter Transportrichtung geführt. Dementsprechend wird das Flachmaterial auch mit entgegengesetzten Transportrichtungen an den entsprechenden Umlenkelementen umgelenkt.

[0014] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist der Pufferspeicher dadurch fortgebildet, dass die Umlenkelemente einer Umlenkvorrichtung entlang einer Geraden angeordnet sind, wobei die Umlenkelemente der Umlenkvorrichtungen einer Bahnführungsvorrichtung auf jeweils einer Schar von in Staffelform parallel nebeneinander angeordneten Geraden angeordnet sind, und wobei insbesondere die Umlenkelemente der Umlenkvorrichtungen der ersten Bahnführungsvorrichtung auf einer ersten Schar paralleler Geraden angeordnet sind und die Umlenkelemente der Umlenkvorrichtungen der zweiten Bahnführungsvorrichtung auf einer zweiten Schar paralleler Geraden angeordnet sind, wobei die Geraden der ersten Schar die Geraden der zweiten Schar nicht schneiden und ferner insbesondere die Geraden der ersten Schar mittig in den Zwischenräumen zwischen den Geraden der zweiten Schar verlaufen.

[0015] Der Pufferspeicher kann beispielsweise derart ausgestaltet sein, dass das Flachmaterial entlang einer näherungsweise vertikal hin und her verlaufenden Zickzacklinie umgelenkt wird. Die erste Bahnführungsvorrichtung und die zweite Bahnführungsvorrichtung erstrecken sich gemäß einer solchen Ausführungsform waagerecht, d.h. ihre Umlenkvorrichtungen sind in einer waagerechten Staffelform nebeneinander angeordnet. Die einzelnen Umlenkelemente dieser Umlenkvorrichtungen sind in einer solchen Ausführungsform vertikal übereinander angeordnet. Ferner sind die Umlenkvorrichtungen der ersten und der zweiten Bahnführungsvorrichtung versetzt zu einander angeordnet, so dass die erste und die zweite Bahnführungsvorrichtung ineinander gefahren werden können. In diesem eingefahrenen

Zustand fluchten die Umlenkelemente der ersten und zweiten Bahnführungs Vorrichtung in horizontaler Richtung. Dies erleichtert das Einfädeln des Flachmaterials in den Pufferspeicher.

[0016] Ferner kann gemäß einer solchen Ausführungsform eine Bahnführung entlang der Transportstrecke realisiert werden, welche zwischen den einzelnen Umlenkvorrichtungen der einander gegenüberliegenden Bahnführungs Vorrichtungen leicht schräg zur Vertikalen verläuft. Das Flachmaterial berührt sich entlang der Transportstrecke auch bei doppelagiger Führung nicht, wodurch eine besonders materialschonende Speicherung des bahnförmigen Flachmaterials realisiert werden kann.

[0017] Das oben genannte Beispiel betrifft eine Pufferung des Flachmaterials entlang einer vertikal hin und her verlaufenden zickzackförmigen Transportstrecke. Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel kann der Pufferspeicher um 90° gedreht angeordnet sein. Bei einer solchen Ausführungsform erfolgt die Pufferung des Flachmaterials entlang einer horizontal hin und her verlaufenden zickzackförmigen Transportstrecke.

[0018] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist der Pufferspeicher dadurch fortgebildet, dass die Umlenkelemente einer einzigen Umlenkvorrichtung dazu ausgestaltet und eingerichtet sind, das Flachmaterial entlang von Kreisbogensegmenten unterschiedlich großer Radien umzulenken, wobei die Umlenkelemente insbesondere Umlenkrollen mit unterschiedlich großen Radien sind, und wobei die Bahnführungs Vorrichtung der jeweils gegenüberliegenden Bahnführungs Vorrichtung zugewandte innenliegende Umlenkelemente und abgewandte außenliegende Umlenkelemente aufweist, wobei die innenliegenden Umlenkelemente dazu ausgestaltet und eingerichtet sind, das Flachmaterial entlang eines Kreisbogensegments mit geringerem Radius umzulenken also die außenliegenden Umlenkelemente.

[0019] Vorteilhaft ist ein derartiger Pufferspeicher dadurch fortgebildet, dass das bahnförmige Flachmaterial abwechselnd zwischen einem innenliegenden Umlenkelement einer Umlenkvorrichtung der ersten Bahnführungs Vorrichtung und einem außenliegenden Umlenkelement einer Umlenkvorrichtung der zweiten Bahnführungs Vorrichtung führbar ist und umgekehrt.

[0020] Die Aufgabe wird ferner gelöst durch einen Pufferspeicher für bahnförmiges Flachmaterial der Tabak verarbeitenden Industrie, aufweisend:

- eine erste Bahnführungs Vorrichtung mit zumindest zwei in einer Staffelrichtung nebeneinander angeordneten Umlenkvorrichtungsblöcken, jeweils aufweisend eine Mehrzahl von Umlenkelementen und
- eine der ersten Bahnführungs Vorrichtung gegenüberliegend angeordnete und in einer quer zur Staffelrichtung verlaufenden Verfahrrichtung gegenüber dieser verfahrbare zweite Bahnführungs Vorrichtung mit zumindest zwei in der Staffelrichtung nebenei-

inander angeordneten Umlenkvorrichtungsblöcken, jeweils aufweisend eine Mehrzahl von Umlenkelementen, wobei

die Umlenkelemente der Umlenkvorrichtungsblöcke der ersten und der zweiten Bahnführungs Vorrichtung in einer quer zur Staffelrichtung und der Verfahrrichtung verlaufenden Stapelrichtung versetzt nebeneinander angeordnet sind, wobei die Umlenkvorrichtungsblöcke derart angeordnet sind, dass das Flachmaterial von einem ersten Umlenkelement des ersten Umlenkvorrichtungsblocks der ersten Bahnführungs Vorrichtung zu einem ersten Umlenkelement eines ersten Umlenkvorrichtungsblocks der zweiten Bahnführungs Vorrichtung, von dort zu einem ersten Umlenkelement eines zweiten Bahnführungsblocks der ersten Bahnführungs Vorrichtung und weiter zu einem ersten Umlenkelement eines zweiten Umlenkvorrichtungsblocks der zweiten Bahnführungs Vorrichtung und von dort zurück zu einem dem ersten Umlenkelement des ersten Umlenkvorrichtungsblocks der ersten Bahnführungs Vorrichtung benachbarten zweiten Umlenkelement des ersten Umlenkvorrichtungsblocks der ersten Bahnführungs Vorrichtung führbar ist.

[0021] Ausgehend von dem zweiten Umlenkelement erfolgt die Bahnführung prinzipiell wie oben für das erste Umlenkelement beschrieben. Die Übergabe erfolgt am Ende dieses Durchlaufs an ein drittes Umlenkelement, welche in Stapelrichtung benachbarte zu dem zweiten Umlenkelement angeordnet ist. Die Speicherung des Flachmaterials kann diesen Prinzip folgend fortgesetzt werden, bis das letzte Umlenkelement des Umlenkvorrichtungsblocks erreicht ist.

[0022] Gemäß der genannten Ausführungsform kann ein kompakter Pufferspeicher angegeben werden, dessen Konstruktion durch den Einsatz von Umlenkvorrichtungsblöcken vereinfacht werden konnte.

[0023] Die Umlenkelemente sind beispielsweise dazu eingerichtet eine Umlenkung entlang eines Kreisbogensegments zu bewirken. Beispielsweise handelt es sich bei den Umlenkelementen um Umlenkrollen. Die Umlenkelemente können rotierend oder rotierbar ausgeführt sein. Eine Rotationsachse liegt beispielsweise parallel zu der Stapelrichtung des jeweiligen Umlenkvorrichtungsblocks.

[0024] Durch die Umlenkung des Flachmaterials entlang unterschiedlich großer Kreisbogensegmente, d.h. entlang von Kreisbogensegmenten mit unterschiedlich großen Radien, kann vermieden werden, dass sich das Flachmaterial im Bereich der Umlenkelemente und im Bereich der zwischen den Umlenkelementen gegenüberliegenden Umlenkvorrichtungen verlaufenden Transportstrecke berührt. Es kann eine besonders materialschonende Umlenkung des Flachmaterials realisiert werden.

[0025] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform

rungsform ist der Pufferspeicher fortgebildet durch zumindest eine Flachmaterial-Unterstützungsvorrichtung, die sich entlang einer Transportstrecke des Flachmaterials zwischen der ersten und zweiten Bahnführungsvorrichtung erstreckt.

[0026] Ein Pufferspeicher gemäß dieser Ausführungsform ist insbesondere zur Pufferung von Flachmaterial geeignet, welches eine schonende Behandlung erfordert, beispielsweise, weil es empfindlich gegenüber Zugbelastungen ist. Insbesondere ist der Pufferspeicher für die Speicherung von RECON-Material geeignet. Die Flachmaterial-Unterstützungsvorrichtung umfasst beispielsweise einen beweglichen Träger, der in einer zur Transportgeschwindigkeit des Flachmaterials angepassten Geschwindigkeit gemeinsam mit dieser entlang der Transportstrecke bewegt wird. Durch die Bewegung des Trägers findet keine Relativbewegung zwischen dem Träger und dem Flachmaterial statt, was eine besonders materialschonende Unterstützung des Flachmaterials ermöglicht. Beispielsweise ist der Träger eine Bahn, welche über entsprechende Umlenkelemente, beispielsweise Umlenkrollen, geführt ist.

[0027] Die Flachmaterial-Unterstützungsvorrichtung kann außerdem ein Luftsystem umfassen, mit dem eine in Richtung des Trägers gerichtete Saugwirkung auf das Flachmaterial ausgeübt wird. So kann das Flachmaterial auf der Transportstrecke zwischen den Umlenkvorrichtungen in Kontakt mit dem Träger gebracht werden, wodurch eine zuverlässige Unterstützung des Flachmaterials sichergestellt wird. Eine Flachmaterialunterstützungsvorrichtung ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn der Pufferspeicher derart ausgebildet ist, dass die Transportstrecke eine horizontal hin und her verlaufende Zickzacklinie beschreibt. Die Flachmaterialunterstützungsvorrichtung kann in einem solchen Fall den Einfluss der Schwerkraft auf das Flachmaterial kompensieren.

[0028] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist der Pufferspeicher dadurch fortgebildet, dass die erste und die zweite Bahnführungsvorrichtung verfahrbar sind, so dass zur Veränderung einer Speicherkapazität ein Abstand zwischen der ersten und der zweiten Bahnführungsvorrichtung veränderbar ist.

[0029] Ein Pufferspeicher mit variabler Speicherkapazität ist vor allem dann vorteilhaft, wenn dieser beispielsweise zwischen einer Flachbahnbereitstellungsvorrichtung und einer Maschine der Tabak verarbeitenden Industrie angeordnet ist, wobei die Maschine einen kontinuierlichen Produktionsprozess durchführt, wohingegen der Speicher von Zeit zu Zeit eine Unterbrechung der Bereitstellung des Flachmaterials erfordert, beispielsweise aufgrund eines Bobinenwechsels. Während der Zeitspanne, zu der die Bereitstellung des Flachmaterials unterbrochen ist, kann zur Sicherstellung des kontinuierlichen Produktionsprozesses das Flachmaterial dem Pufferspeicher entnommen werden. Während dieses Vorgangs verringert der Pufferspeicher seine Speicherkapazität, so dass, obwohl eingangsseitig kein Flach-

material nachgeführt wird, ausgangsseitig kontinuierlich Flachmaterial bereitgestellt werden kann. In der sich anschließenden Produktionsphase, in der beispielsweise von der Flachbahnbereitstellungsvorrichtung wieder Flachmaterial in den Produktionsprozess zugeführt wird, kann diese Zuführung mit gegenüber der Produktionsgeschwindigkeit der nachgelagerten Maschine erhöhter Geschwindigkeit erfolgen. Der hierdurch entstehende Überschuss des Flachmaterials kann durch Vergrößerung der Speicherkapazität des Pufferspeichers aufgefangen werden.

[0030] Der Pufferspeicher gemäß Aspekten der Erfindung ist ferner insbesondere dadurch fortgebildet, dass die erste oder die zweite Bahnführungsvorrichtung eine Flachmaterial-Rückführvorrichtung aufweist, die als Bypass ausgestaltet und dazu eingerichtet ist, das Flachmaterial in zumindest näherungsweise Staffelführung von einem Ende der Bahnführungsvorrichtung unter Auslassung der Umlenkvorrichtungen zu einem gegenüberliegenden zweiten Ende der Bahnführungsvorrichtung zu führen.

[0031] Mithilfe der Flachmaterial-Rückführvorrichtung ist es möglich, dass auch bei doppellagiger Bahnführung das Flachmaterial an einer Seite dem Pufferspeicher zugeführt und an der gegenüberliegenden Seite entnommen wird. Die Integration des Pufferspeichers in bestehende Produktionsanlagen ist somit vereinfacht.

[0032] Die Aufgabe wird ferner gelöst durch eine Maschine der Tabak verarbeitenden Industrie, aufweisend, in einer Materialstromrichtung hintereinander angeordnet, eine Flachmaterial-Bereitstellungsvorrichtung, insbesondere einen Bobinenwechsler, mit der bahnförmiges Flachmaterial von zumindest einer Bobine bereitstellbar ist, eine Splicevorrichtung, einen Pufferspeicher gemäß einer oder mehrerer der zuvor genannten Ausführungsformen und eine Strangformungsvorrichtung, die dazu eingerichtet ist, unter Verarbeitung des bahnförmigen Flachmaterials einen Strang der Tabak verarbeitenden Industrie zu formen.

[0033] Auf eine solche Maschine treffen gleiche oder ähnliche Vorteile zu, wie sie bereits zuvor im Hinblick auf den Pufferspeicher selbst erwähnt wurden. Ferner weist eine solche Maschine den Vorteil auf, dass durch die Integration des Pufferspeichers in die Maschine ein kontinuierlicher Produktionsprozess mit der Maschine ausgeführt werden kann.

[0034] Vorteilhaft ist eine solche Maschine dadurch fortgebildet, dass ein erstes Zugwalzenpaar, welches zum Transport des Flachmaterials eingerichtet ist, zwischen der Flachmaterial-Bereitstellungsvorrichtung und dem Pufferspeicher, insbesondere zwischen der Splicevorrichtung und dem Pufferspeicher, angeordnet ist, und/oder ein zweites Zugwalzenpaar zwischen dem Pufferspeicher und der Strangformungsvorrichtung angeordnet ist.

[0035] Die Verwendung von Zugwalzenpaaren, betrachtet in Materialstromrichtung, vor und hinter dem Pufferspeicher erlaubt vorteilhaft eine Förderung des

Flachmaterials in dem Pufferspeicher, ohne dass sich die Verwendung des Pufferspeichers auf die Bahnspannung des Flachmaterials in den übrigen Abschnitten der Maschine auswirkt. Die beiden Zugwalzenpaare führen also zu einer Zugentlastung, durch die die Maschine so betrieben werden kann, als ob sie keinen Pufferspeicher aufweist. Der Einsatz der beiden Zugwalzenpaare ist ferner vorteilhaft, da in dem Pufferspeicher eine große Bahnlänge vorliegt. Dementsprechend muss zur Förderung des Flachmaterials durch den Pufferspeicher ein Widerstand überwunden werden, der, bei Verzicht auf die Zugwalzenpaare, durch eine höhere Bahnspannung ausgeglichen werden müsste. Die Zugfestigkeit von Flachbahnen der Tabak verarbeitenden Industrie ist jedoch bei manchen Materialien nicht sehr hoch, beispielsweise bei RECON. Soll ein solches Material in dem Pufferspeicher gespeichert werden, lässt sich die Bahnspannung nicht beliebig erhöhen, was ggf. zur Folge hätte, dass das Speichervolumen des Pufferspeichers nicht sehr hoch gewählt werden kann. Andere Materialien der Tabak verarbeitenden Industrie, beispielsweise Suszeptorstreifen, weisen zwar eine hohe Zugfestigkeit auf, es ist jedoch teilweise unerwünscht, diese beliebig zu erhöhen. Einerseits kann die Verarbeitung unter hoher Bahnspannung Anpassungen im Produktionsablauf erfordern, andererseits kann es unerwünscht sein, die Flachbahn hohen Bahnspannungen auszusetzen, beispielsweise, weil dies die Eigenschaften der Flachbahn verändert.

[0036] Eine solche Maschine der Tabak verarbeitenden Industrie ist gemäß einer weiteren Ausführungsform dadurch fortgebildet, dass eine erste Bahnspannungseinstellvorrichtung in Materialstromrichtung stromaufwärts des ersten Zugwalzenpaars, insbesondere zwischen der Splicevorrichtung und dem ersten Zugwalzenpaar, und/oder eine zweite Bahnspannungseinstellvorrichtung in Materialstromrichtung stromabwärts des zweiten Zugwalzenpaars, insbesondere zwischen dem zweiten Zugwalzenpaar und der Strangformungsvorrichtung, und/oder eine dritte Bahnspannungseinstellvorrichtung zwischen dem ersten und zweiten Zugwalzenpaar angeordnet sind/ist.

[0037] Bei den Bahnspannungseinstellvorrichtungen handelt es sich beispielsweise um sogenannte Tänzer. Mit den Bahnspannungseinstellvorrichtungen kann die Bahnspannung des bahnförmigen Flachmaterials in den betreffenden Abschnitten, beispielsweise im Pufferspeicher selbst, stromaufwärts des Pufferspeichers und auch stromabwärts des Pufferspeichers separat gesteuert und/oder geregelt werden. Dies wirkt sich vorteilhaft auf den Produktionsprozess aus.

[0038] Die Maschine der Tabak verarbeitenden Industrie ist ferner gemäß einer weiteren Ausführungsform dadurch fortgebildet, dass sie eine Steuer- und/oder Regelvorrichtung aufweist, die ausgebildet und eingerichtet ist, ein Speichervolumen des Pufferspeichers, insbesondere einen Abstand zwischen der ersten Bahnführungsvorrichtung und der gegenüberliegend ange-

ordneten zweiten Bahnführungsvorrichtung, in Abhängigkeit von einer Betriebszustandsvariablen der Flachmaterial-Bereitstellungsvorrichtung und/oder der Splicevorrichtung zu steuern und/oder zu regeln.

[0039] Eine steuer- und/oder regelungstechnische Kopplung zwischen dem Pufferspeicher und der Flachmaterial-Bereitstellungsvorrichtung und/oder der Splicevorrichtung erlaubt es vorteilhaft, das Speichervolumen des Pufferspeichers in Abhängigkeit von einem Bobinenwechsel zu steuern. Bei der Betriebszustandsvariablen handelt es sich insbesondere um eine Variable, welche beispielsweise binär angibt, dass ein Bobinenwechsel durchgeführt wird oder eben nicht. Es kann gemäß weiterer Ausführungsformen vorgesehen sein, dass die Betriebszustandsvariable derart ausgestaltet ist, dass auch bereits in dem Moment, in dem ein Bobinenwechsel kurz bevorsteht, das Speichervolumen aufgrund der geringeren von der Flachmaterial-Bereitstellungsvorrichtung bereitgestellten Länge oder Menge des bahnförmigen Flachmaterials angepasst wird. Gemäß einer solchen Ausführungsform ist die Betriebszustandsvariable nicht als binäre Variable ausgestaltet, sondern beispielsweise so, dass sie einen bestimmten Wert annimmt, der mit der bereitgestellten Länge oder Menge des bahnförmigen Flachmaterials pro Zeiteinheit korreliert. Dieser Wert kann in der Betriebszustandsvariablen analog oder digital kodiert sein. Beispielsweise kann bereits kurz vor einem Bobinenwechsel die Geschwindigkeit, mit der das bahnförmige Flachmaterial bereitgestellt wird, sinken. Das Speichervolumen würde in Reaktion hierauf und zur Aufrechterhaltung eines konstanten Materialflusses stromabwärts des Pufferspeichers, verringert. Material, welches von der Flachmaterial-Bereitstellungsvorrichtung aufgrund des Bobinenwechsels nicht bereitgestellt werden kann, wird durch den Pufferspeicher bereitgestellt. Dabei kann das Speichervolumen des Pufferspeichers in dem Maße verringert werden, dass die geringere Geschwindigkeit, mit der die Flachmaterial-Bereitstellungsvorrichtung bahnförmiges Flachmaterial bereitstellt, ausgeglichen wird. Während des eigentlichen Bobinenwechsels wird das Flachmaterial ausschließlich aus dem Pufferspeicher dem Produktionsprozess bereitgestellt. Nach erfolgtem Bobinenwechsel und dem Anlaufen des bahnförmigen Flachmaterials aus der neuen Bobine kann das Speichervolumen des Pufferspeichers wieder erhöht werden, so dass, wiederum unter Beibehaltung eines konstanten stromabwärts des Pufferspeichers vorhandenen Materialflusses, der Speicher wieder aufgefüllt wird.

[0040] Die Aufgabe wird ferner gelöst durch ein Verfahren zum Betreiben eines Pufferspeichers für bahnförmiges Flachmaterial der Tabak verarbeitenden Industrie, wobei der Pufferspeicher aufweist:

- eine erste Bahnführungsvorrichtung mit einer Mehrzahl von in einer Staffelform nebeneinander angeordneten Umlenkvorrichtungen und
- eine der ersten Bahnführungsvorrichtung gegen-

überliegend angeordnete zweite Bahnführungsvorrichtung mit einer Mehrzahl von in der Staffelfrichtung nebeneinander angeordneten Umlenkvorrichtungen, wobei

- die Umlenkvorrichtungen der ersten und zweiten Bahnführungsvorrichtung in der Staffelfrichtung versetzt zueinander angeordnet sind, und
- die Umlenkvorrichtungen jeweils eine Mehrzahl von Umlenkelementen umfassen, die folgenden Schritte umfassend:

Puffern des Flachmaterials, indem dieses abwechselnd zwischen einer Umlenkvorrichtung der ersten Bahnführungsvorrichtung und einer Umlenkvorrichtung der zweiten Bahnführungsvorrichtung geführt wird, wobei

das Flachmaterial den Pufferspeicher entlang einer Transportstrecke mehrfach und in unterschiedlichen Richtungen durchläuft und von den Umlenkelementen einer einzigen Umlenkvorrichtung mit einander entgegengesetzten Transportrichtungen umgelenkt wird.

[0041] Auf das Verfahren zum Betreiben des Pufferspeichers treffen gleiche oder ähnliche Vorteile zu, wie sie bereits im Hinblick auf den Pufferspeicher selbst erwähnt wurden, so dass auf Wiederholungen verzichtet werden soll.

[0042] Das Verfahren ist bevorzugt dadurch fortgebildet, dass das Flachmaterial an den Umlenkelementen einer einzigen Umlenkvorrichtung entlang von Kreisbogensegmenten unterschiedlich großer Radien umgelenkt wird, wobei die Umlenkelemente insbesondere Umlenkrollen mit unterschiedlich großen Radien sind, und wobei die Bahnführungsvorrichtung der jeweils gegenüberliegenden Bahnführungsvorrichtung zugewandte innenliegende Umlenkelemente und abgewandte außenliegende Umlenkelemente aufweist, wobei das Flachmaterial an den innenliegenden Umlenkelementen entlang eines Kreisbogensegments mit geringerem Radius umgelenkt wird als an den außenliegenden Umlenkelementen, wobei insbesondere das bahnförmige Flachmaterial abwechselnd zwischen einem innenliegenden Umlenkelement einer Umlenkvorrichtung der ersten Bahnführungsvorrichtung und einem außenliegenden Umlenkelement einer Umlenkvorrichtung der zweiten Bahnführungsvorrichtung geführt wird und umgekehrt.

[0043] Ferner wird die Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zum Betreiben eines Pufferspeichers für bahnförmiges Flachmaterial der Tabak verarbeitenden Industrie, wobei der Pufferspeicher aufweist:

- eine erste Bahnführungsvorrichtung mit zumindest zwei in einer Staffelfrichtung nebeneinander angeordneten Umlenkvorrichtungsböcken, jeweils aufweisend eine Mehrzahl von Umlenkelementen und
- eine der ersten Bahnführungsvorrichtung gegen-

überliegend angeordnete und in einer quer zur Staffelfrichtung verlaufenden Verfahrrichtung gegenüber dieser verfahrbare zweite Bahnführungsvorrichtung mit zumindest zwei in der Staffelfrichtung nebeneinander angeordneten Umlenkvorrichtungsböcken, jeweils aufweisend eine Mehrzahl von Umlenkelementen, wobei die Umlenkelemente der Umlenkvorrichtungsböcke der ersten und der zweiten Bahnführungsvorrichtung in einer quer zur Staffelfrichtung und der Verfahrrichtung verlaufenden Stapelfrichtung versetzt nebeneinander angeordnet sind, wobei das Flachmaterial entlang der Umlenkvorrichtungsböcke wie folgt geführt wird:

das Flachmaterial wird von einem ersten Umlenkelement des ersten Umlenkvorrichtungsböcks der ersten Bahnführungsvorrichtung zu einem ersten Umlenkelement eines ersten Umlenkvorrichtungsböcks der zweiten Bahnführungsvorrichtung, von dort zu einem ersten Umlenkelement eines zweiten Bahnführungsböcks der ersten Bahnführungsvorrichtung und weiter zu einem ersten Umlenkelement eines zweiten Umlenkvorrichtungsböcks der zweiten Bahnführungsvorrichtung und von dort zurück zu einem dem ersten Umlenkelement des ersten Umlenkvorrichtungsböcks der ersten Bahnführungsvorrichtung benachbarten zweiten Umlenkelement des ersten Umlenkvorrichtungsböcks der ersten Bahnführungsvorrichtung geführt.

[0044] Auf das Verfahren treffen gleiche oder ähnliche Vorteile und Weiterbildungsaspekte zu, wie sie zuvor bereits im Hinblick auf die entsprechende Vorrichtung erwähnt wurden.

[0045] Schließlich wird die Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zum Betreiben einer Maschine der Tabak verarbeitenden Industrie gemäß einem oder mehreren der zuvor genannten Ausführungsformen, wobei das bahnförmige Flachmaterial von der zumindest einen Bobine der Flachmaterial-Bereitstellungsvorrichtung, insbesondere des Bobinenwechslers, bereitgestellt wird und in Materialstromrichtung der Splicevorrichtung zugeführt wird. Das Flachmaterial wird ferner dem Pufferspeicher zugeführt und in diesem gepuffert, wobei das Flachmaterial in Materialstromrichtung stromabwärts des Pufferspeichers der Strangformungsvorrichtung zugeführt und in der Strangformungsvorrichtung unter Verarbeitung des Flachmaterials zu einem Strang der Tabak verarbeitenden Industrie geformt wird.

[0046] Auf das Verfahren zum Betreiben der Maschine der Tabak verarbeitenden Industrie treffen gleiche oder ähnliche Vorteile zu, wie sie bereits zuvor im Hinblick auf die Maschine der Tabak verarbeitenden Industrie selbst erwähnt wurden.

[0047] Das Verfahren ist gemäß einer Ausführungsform ferner dadurch fortgebildet, dass Flachmaterial von dem ersten und zweiten Zugwalzenpaar transportiert wird, wobei insbesondere die Maschine gemäß der zuvor genannten Ausführungsform ausgebildet ist und in ei-

nem ersten Bahnabschnitt in Materialstromrichtung stromaufwärts des ersten Zugwalzenpaars, insbesondere in einem ersten Bahnabschnitt zwischen der Splicevorrichtung und dem ersten Zugwalzenpaar, eine Bahnspannung des Flachmaterials mit der ersten Bahnspannungseinstellvorrichtung eingestellt, gesteuert und/oder geregelt wird, und/oder in einem zweiten Bahnabschnitt in Materialstromrichtung stromabwärts des zweiten Zugwalzenpaars, insbesondere in einem zweiten Bahnabschnitt zwischen dem zweiten Zugwalzenpaar und der Strangformungsvorrichtung, eine Bahnspannung des Flachmaterials mit der zweiten Bahnspannungseinstellvorrichtung eingestellt, gesteuert und/oder geregelt wird, und/oder in einem dritten Bahnabschnitt, der zwischen dem ersten und zweiten Zugwalzenpaar zumindest abschnittsweise, insbesondere überwiegend, ferner insbesondere zu zumindest 80%, weiterhin insbesondere zu zumindest 90%, innerhalb des Pufferspeichers verläuft, eine Bahnspannung des Flachmaterials mit der dritten Bahnspannungseinstellvorrichtung eingestellt, gesteuert und/oder geregelt wird.

[0048] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist das Verfahren schließlich dadurch fortgebildet, dass die Steuer- und/oder Regelvorrichtung das Speichervolumen des Pufferspeichers, insbesondere einen Abstand zwischen der ersten Bahnführungsvorrichtung und der gegenüberliegend angeordneten zweiten Bahnführungsvorrichtung, in Abhängigkeit von einer Betriebszustandsvariablen der Flachmaterial-Bereitstellungsvorrichtung und/oder der Splicevorrichtung steuert und/oder regelt.

[0049] Die folgenden Aspekte können vorteilhaft mit einer oder mehreren der zuvor genannten Ausführungsformen kombiniert werden oder vorteilhafte

[0050] Weiterbildungen einer oder mehrerer dieser Ausführungsformen darstellen:

Das bahnförmige Flachmaterial kann rekonstituiertes Tabakmaterial oder ein Umhüllungsmaterial, beispielsweise ein Umhüllungspapier, sein. Das bahnförmige Flachmaterial kann wie folgt ausgebildet sein: als Tabakfolie, Metallfolie, Kunststofffolie, Papierbahn, Pappebahn, oder als zellulosehaltiges Vlies. Das Flachmaterial kann insbesondere mit einer einzigen Schicht oder mit mehreren Schichten ausgebildet sein. Dabei können die Schichten die gleiche Zusammensetzung oder auch unterschiedliche Zusammensetzungen aufweisen.

[0051] Der Susceptorstreifen kann ein Material aufweisen, das induktiv erwärmbar ist. Der Susceptorstreifen kann ein- oder mehrschichtig aufgebaut sein, wobei insbesondere eine Schicht aus oder mit rostfreiem Stahl und/oder eine Schicht aus oder mit Nickel enthalten ist.

[0052] Der Susceptorstreifen kann eine Breite zwischen 1,5 mm und 5,5 mm, insbesondere zwischen 3 mm und 4,5 mm, ferner insbesondere zwischen 3,1 mm und 4,9 mm, ferner insbesondere zwischen 3,1 mm und 3,9 mm, ferner insbesondere zwischen 4,1 mm und 4,9 mm aufweisen.

[0053] Der Susceptorstreifen kann ferner eine Dicke

zwischen 0,035 mm und 0,13 mm, insbesondere eine Dicke zwischen 0,055 mm und 0,095 mm aufweisen, ferner insbesondere zwischen 0,055 mm und 0,065 mm, ferner insbesondere zwischen 0,065 mm und 0,085 mm.

[0054] Das Flachmaterial kann auf einer Bobine bereitgestellt werden. Eine Bobine kann eine Tabakfolie, eine Metallfolie, eine Kunststofffolie, eine Papierbahn, eine Pappebahn, oder ein zellulosehaltiges Vlies aufweisen. Das auf der Bobine bereitgestellte Flachmaterial kann ferner eine einzige Schicht oder mehrere Schichten aufweisen, wobei die Schichten eine gleiche oder eine unterschiedliche Zusammensetzung aufweisen.

[0055] Das Flachmaterial kann in Form einer spiralförmigen Wicklung in radialer Richtung oder zumindest abschnittsweise spiralförmigen Wicklung in radialer Richtung und/oder wendelförmigen Wicklung in axialer Richtung oder zumindest abschnittsweise wendelförmigen Wicklung in axialer Richtung der Bobine, insbesondere in Richtung der Drehachse der Bobine, vorgesehen sein.

[0056] Eine Bobine oder mehrere Bobinen können in einer Flachmaterial-Bereitstellungsvorrichtung, insbesondere einem Bobinenwechsler angeordnet sein, insbesondere drehantreibbar um eine Drehachse der Bobine.

[0057] Der Pufferspeicher kann eine Speicherlänge aufweisen, welche die Zwischenspeicherung von bahnförmigem Flachmaterial mit einer Länge von mindestens 15 m erlaubt. Insbesondere beträgt die Speicherlänge zwischen 20 m und 30 m.

[0058] Die Umlenkvorrichtungen können aus Metall, beispielsweise aus Stahl, hergestellt sein. Diese Ausführung verringert den in dem Pufferspeicher auftretenden Verschleiß an den Umlenkvorrichtungen.

[0059] Weitere Merkmale der Erfindung werden aus der Beschreibung erfindungsgemäßer Ausführungsformen zusammen mit den Ansprüchen und den beigefügten Zeichnungen ersichtlich. Erfindungsgemäße Ausführungsformen können einzelne Merkmale oder eine Kombination mehrerer Merkmale erfüllen.

[0060] Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben, wobei bezüglich aller im Text nicht näher erläuterten erfindungsgemäßen Einzelheiten ausdrücklich auf die Zeichnungen verwiesen wird. Es zeigen:

- | | | |
|----|--------|---|
| 50 | Fig. 1 | einen Pufferspeicher in schematisch vereinfachter Seitenansicht, |
| 55 | Fig. 2 | einen Pufferspeicher in eingefahrenem Zustand, in welchem das Flachmaterial leicht eingefädelt werden kann, |
| | Fig. 3 | eine Detailansicht eines Pufferspeichers, dessen Umlenkvorrichtungen jeweils drei |

Umlenkelemente aufweisen,

Fig. 4 einen weiteren Pufferspeicher, dessen Transportstrecke entlang einer horizontal hin und her verlaufenden Zickzacklinie orientiert ist,

Fig. 5 eine Maschine der Tabak verarbeitenden Industrie mit einem Pufferspeicher, in schematischer Darstellung und

Fig. 6a),b) einen weiteren Pufferspeicher in schematisch vereinfachter Perspektivansicht in ausgefahrenem Zustand mit hohem Speichervolumen (Fig. 6a)) und in eingefahrenem Zustand mit geringem Speichervolumen (Fig. 6b)).

[0061] Im Rahmen der Erfindung sind Merkmale, die mit "insbesondere" oder "vorzugsweise" gekennzeichnet sind, als fakultative Merkmale zu verstehen.

[0062] In den Zeichnungen sind jeweils gleiche oder gleichartige Elemente und/oder Teile mit denselben Bezugsziffern versehen, so dass von einer erneuten Vorstellung jeweils abgesehen wird.

[0063] Fig. 1 zeigt einen Pufferspeicher 2 für bahnförmiges Flachmaterial 4 der Tabak verarbeitenden Industrie in schematisch vereinfachter Seitenansicht. Der Pufferspeicher 2 umfasst eine erste Bahnführungsvorrichtung 61 und eine dieser gegenüberliegend angeordnete zweite Bahnführungsvorrichtung 62. Die Bahnführungsvorrichtungen 61, 62 sollen allgemein auch mit Bezugszeichen 6 bezeichnet werden.

[0064] Die erste Bahnführungsvorrichtung 61 umfasst eine Mehrzahl von in einer Staffelform nebeneinander angeordneten Umlenkvorrichtungen 81_1 bis 81_6, von denen aus Gründen der Übersichtlichkeit nur einige mit Bezugszeichen versehen sind. Die zweite Bahnführungsvorrichtung 62 umfasst ebenfalls eine Mehrzahl von in Staffelform nebeneinander angeordneten Umlenkvorrichtungen 82_1 bis 82_6, von denen ebenfalls nur einige mit Bezugszeichen versehen sind. Allgemein sollen die Umlenkvorrichtungen auch mit Bezugszeichen 8 bezeichnet werden.

[0065] Die Umlenkvorrichtungen 81_1 bis 81_6 der ersten Bahnführungsvorrichtung 61 sind in Staffelform versetzt zu den Umlenkvorrichtungen 82_1 bis 82_6 der zweiten Bahnführungsvorrichtung 62 angeordnet. Diese versetzte Anordnung der Umlenkvorrichtungen 81_1 bis 81_6 und 82_1 bis 82_6 erlaubt es, die erste und die zweite Bahnführungsvorrichtung 61, 62 quer zur Staffelform S soweit zu verfahren, d.h. einen Abstand zwischen den Bahnführungsvorrichtungen 61, 62 zu verändern, dass die Umlenkvorrichtungen 81_1 bis 81_6 und 82_1 bis 82_6 fluchtend zueinander angeordnet sind. Dieser eingefahrene Zustand des Pufferspeichers 2 ist in Fig. 2 gezeigt. Eine Veränderung des Abstands zwischen den Bahnführungsvorrichtungen 61, 62 erlaubt

es, die Speicherkapazität des Pufferspeichers 2 zu verändern.

[0066] Wiederum Bezugnehmend auf Fig. 1 wird das Flachmaterial 4, bei dem es sich beispielsweise um RECON-Material handelt, abwechselnd zwischen einer Umlenkvorrichtung 81_1 bis 81_6 der ersten Bahnführungsvorrichtung 61 und einer Umlenkvorrichtung 82_1 bis 82_6 der zweiten Bahnführungsvorrichtung 62 geführt. Jede der Umlenkvorrichtungen 8 umfasst eine Mehrzahl von Umlenkelementen, die allgemein mit Bezugszeichen 9 bezeichnet werden sollen. Beispielfhaft umfasst jede Umlenkvorrichtung 8 innenliegende Umlenkelemente 9_1 und außenliegende Umlenkelemente 9_2. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind beispielhaft lediglich für die dritte Umlenkvorrichtung 81_3 und die fünfte Umlenkvorrichtung 82_5 die innen- und außenliegenden Umlenkelemente 9_1, 9_2 mit Bezugszeichen versehen. Die Umlenkvorrichtungen 8 sind jeweils gleichartig ausgestaltet, wobei die Umlenkvorrichtungen 81_1 bis 81_6 der ersten Bahnführungsvorrichtung 61 spiegelbildlich zu den Umlenkvorrichtungen 82_1 bis 82_6 der zweiten Bahnführungsvorrichtung 62 angeordnet sind. Auch die innenliegenden Umlenkelemente 9_1 und die außenliegenden Umlenkelemente 9_2 der Umlenkvorrichtungen 8 sind jeweils gleichartig ausgestaltet. Beispielsweise handelt es sich bei den innenliegenden Umlenkelementen 9_1 um Umlenkrollen mit einem ersten Radius und bei den außenliegenden Umlenkelementen 9_2 um Umlenkrollen mit einem größeren zweiten Radius.

[0067] Beispielfhaft wird das Flachmaterial 4 dem Pufferspeicher 2 von rechts kommend zugeführt, eine Förderrichtung des Flachmaterials 4 ist an verschiedenen Stellen innerhalb des Pufferspeichers 2 mit Pfeilen angedeutet. Das Flachmaterial 4 wird abwechselnd über jeweils ein innenliegendes Umlenkelement 9_1 einer der Bahnführungsvorrichtungen 6 und ein außenliegendes Umlenkelement 9_2 der jeweils anderen Bahnführungsvorrichtung 6 geführt.

[0068] Die Bahnführung erfolgt ausgehend von einem Zulauf zunächst über das innenliegende Umlenkelement 9_1 der ersten Umlenkvorrichtung 82_1 der zweiten Bahnführungsvorrichtung 62 und von dort aus zum außenliegenden Umlenkelement 9_2 der ersten Umlenkvorrichtung 81_1 der ersten Bahnführungsvorrichtung 61. Ausgehend von diesem außenliegenden Umlenkelement 9_2 der ersten Umlenkvorrichtung 81_1 der ersten Bahnführungsvorrichtung 61 gelangt das Flachmaterial 4 zu einem innenliegenden Umlenkelement 9_2 der zweiten Umlenkvorrichtung 82_2 der zweiten Bahnführungsvorrichtung 62. Die Bahnführung setzt sich in entsprechender Weise fort. Hat das Flachmaterial 4 den Pufferspeicher 2 einmal in zickzackförmiger Bahn von rechts nach links durchlaufen, erfolgt die Umlenkung des Flachmaterials 4 an einem Richtungswechsel-Umlenkelement 10, beispielsweise einer Umlenkrolle, und das Flachmaterial 4 durchläuft den Pufferspeicher 2 erneut, dieses Mal in versetzter zickzackförmiger Bahn und von

links nach rechts. Konkret gelangt das Flachmaterial 4 ausgehend von dem Richtungswechsel-Umlenkelement 10 zum innenliegenden Umlenkelement 9_1 der sechsten Umlenkvorrichtung 81_6 der ersten Bahnführungsvorrichtung 61. Von dort gelangt das Flachmaterial 4 zum außenliegenden Umlenkelement 9_2 der sechsten Umlenkvorrichtung 82_6 der zweiten Bahnführungsvorrichtung 62. Nachdem das Flachmaterial 6 den Pufferspeicher 2 wiederum abwechselnd über die innen- und außenliegenden Umlenkelemente 9_1, 9_2 der einander gegenüberliegenden Bahnführungsvorrichtungen 61, 62 bis zum rechten Ende durchlaufen hat, gelangt das Flachmaterial 4 in eine Flachmaterial-Rückführvorrichtung 12, die die Rückführ-Umlenkelemente 12_1 bis 12_3 umfasst. Die Flachmaterial-Rückführvorrichtung 12 ist als Bypass ausgestaltet und beispielhaft dazu eingerichtet, das Flachmaterial 4 zumindest näherungsweise in Staffelfrichtung S von einem Ende der zweiten Bahnführungsvorrichtung 62 unter Auslassung der Umlenkvorrichtungen 82_1 bis 82_6 zum gegenüberliegenden Ende der Bahnführungsvorrichtung 62 zu führen.

[0069] Das Flachmaterial 4 wird entlang einer Transportstrecke T durch den Pufferspeicher 2 geführt. Beispielhaft ist ein Abschnitt der Transportstrecke T mit gestrichelter Linie zwischen dem fünften Umlenkelement 82_5 der zweiten Bahnführungsvorrichtung 62 und der vierten Umlenkvorrichtung 81_4 der ersten Bahnführungsvorrichtung 61 angedeutet. Das Flachmaterial wird doppelagig entlang der Transportstrecke T geführt. Im Bereich der Transportstrecke T wird das Flachmaterial 4 in einander entgegengesetzten Transportrichtungen gefördert, wie es im Bereich des mit gestrichelter Linie markierten Abschnitts der Transportstrecke T mit Pfeilen angedeutet ist. Dementsprechend findet eine Umlenkung des Flachmaterials 4 an den Umlenkelementen 9_1, 9_2 einer einzigen Umlenkvorrichtung 8 mit entgegengesetzten Transportrichtungen statt. Dies ist beispielhaft anhand der umgekehrten Drehrichtungen der beispielhaft als Transportrollen ausgestalteten Umlenkelemente 9_1 und 9_2 der vierten Umlenkvorrichtung 81_4 der ersten Bahnführungsvorrichtung 61 angedeutet.

[0070] Die Umlenkelemente 9 einer einzigen Umlenkvorrichtung 8 sind jeweils entlang einer Geraden G angeordnet. Dabei sind die Umlenkelemente 9 der Umlenkvorrichtungen 8 einer Bahnführungsvorrichtung 6 jeweils auf einer Schar von Geraden G angeordnet, die in Staffelfrichtung S parallel nebeneinander angeordnet sind. Die Umlenkelemente 9 der Umlenkvorrichtungen 81_1 bis 81_6 der ersten Bahnführungsvorrichtung 61 sind auf einer ersten Schar von Geraden G angeordnet, die in Staffelfrichtung S parallel nebeneinander angeordnet sind. Die Umlenkelemente 9 der Umlenkvorrichtungen 82_1 bis 82_6 der zweiten Bahnführungsvorrichtung 62 sind auf einer dazu versetzten zweiten Schar von Geraden G angeordnet, die ebenfalls in Staffelfrichtung S parallel nebeneinander angeordnet sind, jedoch jeweils versetzt zu den Geraden G der ersten Schar.

[0071] Beispielhaft ist für die zweite Umlenkvorrichtung 82_2 der zweiten Bahnführungsvorrichtung 62 eine zweite Gerade G2_2 gezeigt, auf der das innen- und das außenliegende Umlenkelement 9_1, 9_2 dieser Umlenkvorrichtung 82_2 angeordnet sind. Die Umlenkelemente 9 der dritten Umlenkvorrichtung 82_3 sind auf einer dritten Gerade G2_3 angeordnet. Diese beiden Geraden G2_2 und G2_3 sind Teil der zweiten Schar von Geraden G, auf denen die Umlenkelemente 9 der Umlenkvorrichtungen 8 der zweiten Bahnführungsvorrichtung 62 angeordnet sind. Ferner ist eine zweite Gerade G1_2 gezeigt, auf der die Umlenkelemente 9_1, 9_2 der zweiten Umlenkvorrichtung 81_2 der ersten Bahnführungsvorrichtung 61 angeordnet sind. Die zweite Gerade G1_2 ist Teil der ersten Schar von Geraden G, auf denen die Umlenkelemente 9 der Umlenkvorrichtungen 81_1 bis 81_6 der ersten Bahnführungsvorrichtung 61 angeordnet sind.

[0072] Die erste Schar von Geraden G, auf denen die Umlenkelemente 9 der ersten Bahnführungsvorrichtung 61 angeordnet sind ist derart in Staffelfrichtung S gegenüber der zweiten Schar von Geraden G, auf denen die Umlenkelemente 9 der zweiten Bahnführungsvorrichtung 62 angeordnet sind, versetzt angeordnet, so dass die Geraden G der beiden Scharen der gegenüberliegenden Bahnführungsvorrichtung 61, 62 jeweils durch die Lücken zwischen den Umlenkelementen 9 der jeweils anderen Bahnführungsvorrichtung 61, 62 verläuft. Konkret befindet sich die zweite Gerade G1_2 der ersten Schar, auf der die Umlenkelemente 9_1, 9_2 des zweiten Umlenkelements 81_2 der ersten Bahnführungsvorrichtung 61 angeordnet sind, in der Lücke zwischen der zweiten Umlenkvorrichtung 82_2 und der dritten Umlenkvorrichtung 82_3 der zweiten Bahnführungsvorrichtung 62 und ebenso in der Mitte zwischen den zugehörigen Geraden G2_2 und G2_3. Ebenso befindet sich beispielhaft die dritte Gerade G2_3 der zweiten Schar von Geraden G, auf der die Umlenkelemente 9 der dritten Umlenkvorrichtung 82_3 der zweiten Bahnführungsvorrichtung 62 angeordnet sind, in der Lücke zwischen der zweiten Umlenkvorrichtung 81_2 und der dritten Umlenkvorrichtung 81_3 der ersten Bahnführungsvorrichtung 61 und den zugehörigen Geraden G, von denen lediglich die zweite Gerade G1_2 dargestellt ist. Die Geraden G einer Schar verlaufen beispielhaft mittig in den Zwischenräumen zwischen den Geraden der jeweils anderen Schar. Die Geraden beider Scharen verlaufen beispielhaft senkrecht zur Staffelfrichtung S.

[0073] Die Umlenkelemente 9 einer einzigen Umlenkvorrichtung 8 sind dazu ausgestaltet und eingerichtet das Flachmaterial 4 entlang von Kreisbogensegmenten umzulenken. Zu diesem Zweck handelt es sich bei den Umlenkvorrichtungen 8 beispielhaft um Umlenkrollen. Die Umlenkrollen haben beispielhaft unterschiedlich große Radien, wobei die jeweils innenliegenden Umlenkelemente 9_1 einen geringeren Radius aufweisen als die außenliegenden Umlenkelemente 9_2. So kann sichergestellt werden, dass das Flachmaterial 4 entlang der

Transportstrecke T sich nicht berührt und das Flachmaterial 4 mit entgegengesetzter Transportrichtung durch den Pufferspeicher 2 gefördert werden kann.

[0074] Fig. 2 zeigt den Pufferspeicher 2 im zusammengeführten Zustand und somit minimaler Speicherkapazität. Die außenliegenden Umlenkelemente 9_2 der Bahnführungsvorrichtungen 61, 62 sind zueinander fluchtend angeordnet. In dem gezeigten Zustand des Pufferspeichers 2 ist es besonders einfach möglich, das Flachmaterial 4 in den Pufferspeicher 2 einzufädeln. Zur Veränderung der Speicherkapazität werden die erste und die zweite Bahnführungsvorrichtung 61, 62 quer zur Staffelformrichtung S beispielsweise zwischen einem Zustand, wie in Fig. 1 gezeigt, und einem Zustand, wie in Fig. 2 gezeigt, verfahren.

[0075] Fig. 3 zeigt ein Detail einer Bahnführungsvorrichtung 6 eines Pufferspeichers 2 gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel. Die Umlenkvorrichtung 8 umfasst beispielhaft ein außenliegendes Umlenkelement 9_2 und ein innenliegendes Umlenkelement 9_1. Ferner ist zwischen dem innen- und dem außenliegenden Umlenkelement 9_1, 9_2 ein mittiges Umlenkelement 9_X angeordnet. Gemäß weiterer Ausführungsbeispiele kann eine beliebige Anzahl von mittigen Umlenkelementen 9_X vorgesehen sein. Die Bahnführung erfolgt analog, wie sie im Zusammenhang mit Fig. 1 erläutert wurde. Es erfolgt jeweils eine Umlenkung zwischen dem innenliegenden Umlenkelement 9_1 und dem außenliegenden Umlenkelement 9_2 der gegenüberliegenden Bahnführungsvorrichtungen 6. Zusätzlich wird das Flachmaterial 4 einmal über die mittigen Umlenkelemente 9_X, abwechselnd der ersten und der zweiten Bahnführungsvorrichtung 61, 62 durch den Pufferspeicher 2 hindurchgeführt. Durch ein zusätzliches Richtungswechsel-Umlenkelement erfolgt anschließend die Rückführung des Flachmaterials 4 unter Nutzung der jeweils umgekehrt angeordneten innen- und außenliegenden Umlenkelemente 9_1 und 9_2.

[0076] Fig. 4 zeigt einen weiteren Pufferspeicher 2, bei dem die Bahnführung zickzackförmig, hin und her zwischen der ersten und der zweiten Bahnführungsvorrichtung 61, 62, in zumindest näherungsweise horizontaler Richtung erfolgt. Der Aufbau und die Funktionsweise des Pufferspeichers 2 ist analog zur Funktionsweise und dem Aufbau des Pufferspeichers 2, der im Zusammenhang mit Fig. 1 erläutert wurde.

[0077] Zusätzlich umfasst der in Fig. 4 gezeigte Pufferspeicher 2 eine Flachmaterial-Unterstützungsvorrichtung 14. Diese erstreckt sich entlang der Transportstrecke T des Flachmaterials 4 und besteht beispielsweise aus einem entlang von Umlenkrollen 16 geführten Band. Das Flachmaterial 4 liegt im Bereich der Transportstrecke T auf diesem Band auf, welches der Schwerkraft entgegenwirkend das Flachmaterial 4 unterstützt.

[0078] Fig. 5 zeigt in schematisch vereinfachter Darstellung eine Maschine 20 der Tabak verarbeitenden Industrie. Die Maschine 20 umfasst eine Flachmaterial-Bereitstellungsvorrichtung 22, bei der es sich bei-

spielsweise um einen Bobinenwechsler handelt. Das Flachmaterial 4 wird auf einer Bobine 24 bereitgestellt. Auf einer Bobine 24 ist stets Flachmaterial 4 endlicher Länge vorhanden. Nähert sich das Flachmaterial 4 auf einer ersten Bobine seinem Ende, wird das auslaufende Ende der ersten Bahn mit einem Anfang einer weiteren Bahn, die sich auf einer weiteren Bobine 24 befindet, verbunden, um einen kontinuierlichen Produktionsprozess zu ermöglichen. Zu diesem Zweck befindet sich in Materialstromrichtung M stromabwärts der Flachmaterial-Bereitstellungsvorrichtung 22 eine Splicevorrichtung 26. In der Splicevorrichtung 26 findet der oben beschriebene Vorgang des Verbindens eines auslaufenden Endes mit einem Anfang einer ersten bzw. zweiten Flachbahn statt. So kann stromabwärts der Splicevorrichtung 26 ein unendlich langes Flachmaterial 4 bereitgestellt werden.

[0079] Stromabwärts der Splicevorrichtung 26 durchläuft das Flachmaterial 4 ein erstes Zugwalzenpaar 32 und gelangt von dort in den Pufferspeicher 2. Der Pufferspeicher 2 ist gemäß einem oder mehreren der zuvor genannten Ausführungsbeispiele ausgestaltet und daher nur schematisch dargestellt.

[0080] Der Pufferspeicher 2 dient zur Zwischenspeicherung des Flachmaterials 4, so dass am stromabwärts gelegenen Ausgang des Pufferspeichers 2 Flachmaterial 4 mit konstanter Geschwindigkeit bereitgestellt werden kann. Das aus dem Pufferspeicher 2 austretende Flachmaterial 4 durchläuft ein zweites Zugwalzenpaar 34. Während das erste Zugwalzenpaar 32 dazu dient, das Flachmaterial 4 dem Pufferspeicher 2 zuzuführen, dient das zweite Zugwalzenpaar 34 primär dazu, den hohen Widerstand für den Transport des Flachmaterials 4 durch den Pufferspeicher 2 zu kompensieren.

[0081] Stromabwärts des zweiten Zugwalzenpaares 34 tritt das Flachmaterial 4 in eine Strangformungsvorrichtung 28 ein, in der unter Verarbeitung des Flachmaterials 4 ein Strang 30 der Tabak verarbeitenden Industrie hergestellt wird. Das Flachmaterial 4 kann beispielsweise rekonstituiertes Tabakmaterial sein, welches zusammengefasst in der Strangformungsvorrichtung 28 zu einem Tabakstock verarbeitet wird. Das Flachmaterial 4 kann ebenso ein Umhüllungspapier sein, welches in der Strangformungsvorrichtung 28 um einen Tabakstock gewickelt und an einer Längsnaht geschlossen wird. Das Flachmaterial 4 kann ebenso beispielsweise ein Suszeptorstreifen sein, der gemeinsam mit weiteren Materialien in der Strangformungsvorrichtung 28 zu einem Strang 30 verarbeitet wird, welcher weiter stromabwärts in Segmente abgelängt und mit weiteren Segmenten zusammengestellt zu einem HNB-Artikel verarbeitet wird. Das Flachmaterial 4 ist also insbesondere nicht das einzige Material, welches in der Strangformungsvorrichtung 28 zu dem Strang 30 verarbeitet wird. Der Strang 30 kann mit anderen Worten weitere Materialien umfassen, bei denen es sich nicht um das Flachmaterial 4 handelt.

[0082] Die Maschine 20 der Tabak verarbeitenden Industrie umfasst ferner eine erste Bahnspannungseins-

tellvorrichtung 36, eine zweite Bahnspannungseinstellvorrichtung 38 und eine dritte Bahnspannungseinstellvorrichtung 40. Bei den Bahnspannungseinstellvorrichtungen 36, 38, 40 handelt es sich beispielsweise um Tänzer. Mit der ersten Bahnspannungseinstellvorrichtung 36 kann die Bahnspannung im ersten Bahnabschnitt 42 zwischen der Flachmaterial-Bereitstellungsvorrichtung 22 und dem ersten Zugwalzenpaar 32 eingestellt, gesteuert und/oder geregelt werden. Insbesondere wird mit der ersten Bahnspannungseinstellvorrichtung 36 die Bahnspannung des Flachmaterials 4 in einem ersten Bahnabschnitt 42 eingestellt, der sich zwischen der Splicevorrichtung 26 und dem ersten Zugwalzenpaar 32 erstreckt. Mit der zweiten Bahnspannungseinstellvorrichtung 38 wird die Bahnspannung des Flachmaterials 4 stromabwärts des zweiten Zugwalzenpaares 34 eingestellt. Die Einstellung der Bahnspannung erfolgt in einem zweiten Bahnabschnitt 44, der sich insbesondere zwischen dem zweiten Zugwalzenpaar 34 und der Strangformungsvorrichtung 28 erstreckt. Die dritte Bahnspannungseinstellvorrichtung 40 dient der Einstellung der Bahnspannung des Flachmaterials 4 im Pufferspeicher 2. Die erste bis dritte Bahnspannungseinstellvorrichtung 36, 38, 40 ist jeweils beispielsweise zur Steuerung und/oder Regelung der Bahnspannung im ersten, zweiten und/oder dritten Bahnabschnitt 42, 44, 46 eingerichtet.

[0083] Die Maschine 20 der Tabak verarbeitenden Industrie umfasst ferner eine Steuer- und/oder Regelvorrichtung 48. Diese ist dazu eingerichtet, eine Betriebszustandsvariable von der Flachmaterial-Bereitstellungsvorrichtung 22 und/oder der Splicevorrichtung 26 zu empfangen oder abzufragen. Die entsprechende Datenkommunikation, welche bidirektional sein kann, ist durch entsprechenden Doppelpfeil angedeutet. Eine solche Betriebszustandsvariable kann beispielsweise angeben, ob gerade ein Bobinenwechsel durchgeführt wird oder sich die Flachmaterial-Bereitstellungsvorrichtung 22 oder die Splicevorrichtung 26 in einem Bobinenwechselvorgang befindet. Die Betriebszustandsvariable kann auch angeben, mit welcher Geschwindigkeit das Flachmaterial 4 über das erste Zugwalzenpaar 32 dem Pufferspeicher 2 aktuell zugeführt werden kann. Auf der Grundlage des Wertes der Betriebszustandsvariable steuert die Steuer- und/oder Regelvorrichtung 48 den Pufferspeicher 2 im Hinblick auf sein Speichervolumen. Das Speichervolumen des Pufferspeichers 2 wird beispielsweise über den Abstand zwischen der ersten Bahnführungsvorrichtung 61 und der gegenüberliegend angeordneten zweiten Bahnführungsvorrichtung 62 (vgl. Fig. 1 bis 4) eingestellt. Die Steuerung des Speichervolumens des Pufferspeichers 2 durch die Steuer- und/oder Regelvorrichtung 48 ist mit einem Pfeil angedeutet. Durch die entsprechende Steuerung kann am Ausgang des Pufferspeichers 2 das Flachmaterial 4 mit konstanter Geschwindigkeit bereitgestellt werden. Es kann also ein konstanter Massestrom des Flachmaterials 4 zur Verarbeitung bereitgestellt werden.

[0084] Die Fig. 6a) und b) zeigen in vereinfachter perspektivischer Ansicht einen Pufferspeicher 2 für bahnförmiges Flachmaterial 4 der Tabak verarbeitenden Industrie, gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel.

[0085] Der Pufferspeicher 2 weist, ebenso wie die zuvor beschriebenen Pufferspeicher 2, eine erste Bahnführungsvorrichtung 61 mit beispielhaft zwei in einer Staffelformung S nebeneinander angeordneten Umlenkvorrichtungsböcken 71,72 auf. Jeder der Umlenkvorrichtungsböcke 71,72 weist jeweils eine Mehrzahl von Umlenkelementen 9 auf, die in einer Stapelrichtung SR, nebeneinander angeordnet sind. Beispielhaft handelt es sich bei den Umlenkelementen 9 um Umlenkrollen, beispielsweise auf Metall, die auf einer gemeinsamen Drehachse angeordnet sind. Diese Drehachse ist beispielhaft parallel zu der Stapelrichtung SR.

[0086] Der Pufferspeicher 2 weist ferner eine zweite Bahnführungsvorrichtung 62 mit beispielhaft zwei in der Staffelformung S nebeneinander angeordneten Umlenkvorrichtungsböcken 73,74 auf. Auch diese Umlenkvorrichtungsböcke 73,74 weisen jeweils eine Mehrzahl von Umlenkelementen 9 auf, die wie zuvor beschrieben, ausgeführt sein können.

[0087] Die Umlenkvorrichtungsböcke 71 bis 74 sind in der Stapelrichtung SR versetzt nebeneinander angeordnet, so dass das Flachmaterial 4 wie folgt durch den Pufferspeicher 2 geführt werden kann. Das Flachmaterial 4 gelangt zunächst zu einem ersten Umlenkelement 9 des ersten Umlenkvorrichtungsböcks 71 der ersten Bahnführungsvorrichtung 61. Von diesem gelangt das Flachmaterial 4 weiter zu einem ersten Umlenkelement 9 eines ersten Umlenkvorrichtungsböcks 73 der zweiten und in Fig. 6 unten dargestellten Bahnführungsvorrichtung 62. Von dieser gelangt das Flachmaterial 4 wieder nach oben, und zwar zu einem ersten Umlenkelement 9 eines zweiten Umlenkvorrichtungsböcks 72 der ersten Bahnführungsvorrichtung 61. Von dieser gelangt das Flachmaterial 4 weiter zu einem ersten Umlenkelement 9 eines zweiten Umlenkvorrichtungsböcks 74 der zweiten Bahnführungsvorrichtung 62. Von dort aus gelangt es zurück zu einem dem ersten Umlenkelement 9, über das das Flachmaterial 4 dem Pufferspeicher 2 zugeführt wurde, benachbart angeordneten zweiten Umlenkelement 9, welches ebenfalls Teil des ersten Umlenkvorrichtungsböcks 71 der ersten Bahnführungsvorrichtung 61 ist. Die Bahnführung erfolgt weiter auf den jeweils zweiten Umlenkelementen 9, die den zuerst beschriebenen ersten Umlenkelementen 9 benachbart angeordnet sind. So erfolgt die überkreuzende Bahnführung, wie sie in Fig. 6 gezeigt ist, bis das in den Figuren am weitesten vorne liegende letzte Umlenkelement 9 erreicht ist, von dem aus das Flachmaterial 4 die Puffervorrichtung 2 wieder verlässt.

[0088] Zur Veränderung des Speichervolumens sind die erste Bahnführungsvorrichtung 61 und die zweite Bahnführungsvorrichtung 62 in der Verfahrungsrichtung V verfahrbar. Während die Fig. 6a) den Pufferspeicher 2 im ausgefahrenen Zustand mit großem Puffervolumen

zeigt, ist in Fig. 6b) der Pufferspeicher 2 im eingefahrenen Zustand und mit geringem Puffervolumen gezeigt.

[0089] Alle genannten Merkmale, auch die den Zeichnungen allein zu entnehmenden sowie auch einzelne Merkmale, die in Kombination mit anderen Merkmalen offenbart sind, werden allein und in Kombination als erfindungswesentlich angesehen. Erfindungsgemäße Ausführungsformen können durch einzelne Merkmale oder eine Kombination mehrerer Merkmale erfüllt sein.

Bezugszeichenliste

[0090]

2	Pufferspeicher	15
4	Flachmaterial	
61	erste Bahnführungsvorrichtung	
62	zweite Bahnführungsvorrichtung	
6	Bahnführungsvorrichtung	
71	erster Umlenkvorrichtungsbereich	20
72	zweiter Umlenkvorrichtungsbereich	
73	dritter Umlenkvorrichtungsbereich	
74	vierter Umlenkvorrichtungsbereich	
81_1 bis 81_6	Umlenkvorrichtungen	
82_1 bis 82_6	Umlenkvorrichtungen	25
8	Umlenkelement	
9	Umlenkelement	
9_1	innenliegendes Umlenkelement	
9_2	außenliegendes Umlenkelement	
9_x	mittiges Umlenkelement	30
10	Richtungswechsel-Umlenkelement	
12_1 bis 12_3	Rückführ-Umlenkelemente	
12	Flachmaterial-Rückführvorrichtung	
14	Flachmaterial-Unterstützungsvorrichtung	35
16	Umlenkrollen	
20	Maschine der Tabak verarbeitenden Industrie	
22	Flachmaterial-Bereitstellungsvorrichtung	40
24	Bobine	
26	Splicevorrichtung	
28	Strangformungsvorrichtung	
30	Strang	
32	erstes Zugwalzenpaar	45
34	zweites Zugwalzenpaar	
36	erste Bahnspannungseinstellvorrichtung	
38	zweite Bahnspannungseinstellvorrichtung	50
40	dritte Bahnspannungseinstellvorrichtung	
42	erster Bahnabschnitt	
44	zweiter Bahnabschnitt	
46	dritter Bahnabschnitt	55
48	Steuer- und/oder Regelvorrichtung	
S	Staffelrichtung	

T	Transportstrecke
G	Gerade
G1_2	Gerade der ersten Schar
G2_2, G2_3	Geraden der zweiten Schar
5 M	Materialstromrichtung
V	Verfahrrichtung
SR	Stapelrichtung

Patentansprüche

10

1. Pufferspeicher (2) für bahnförmiges Flachmaterial (4) der Tabak verarbeitenden Industrie, aufweisend:

- eine erste Bahnführungsvorrichtung (61) mit einer Mehrzahl von in einer Staffelrichtung (S) nebeneinander angeordneten Umlenkvorrichtungen (81_1 ... 81_6) und
 - eine der ersten Bahnführungsvorrichtung (61) gegenüberliegend angeordnete zweite Bahnführungsvorrichtung (62) mit einer Mehrzahl von in der Staffelrichtung (S) nebeneinander angeordneten Umlenkvorrichtungen (82_1 ... 82_6), wobei

25

die Umlenkvorrichtungen (8) der ersten und zweiten Bahnführungs-vorrichtung (61, 62) in der Staffelrichtung (S) versetzt zueinander angeordnet sind, so dass das Flachmaterial (4) abwechselnd zwischen einer Umlenkvorrichtung (8) der ersten Bahnführungsvorrichtung (61) und einer Umlenkvorrichtung (8) der zweiten Bahnführungsvorrichtung (62) führbar ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

35

- die Umlenkvorrichtungen (8) jeweils eine Mehrzahl von Umlenkelementen (9) zum Umlenken des Flachmaterials (4) umfassen.

40

2. Pufferspeicher (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umlenkelemente (9) einer einzigen Umlenkvorrichtung (8) derart angeordnet sind, dass das Flachmaterial (4) von den Umlenkelementen (9) mit einander entgegengesetzten Transportrichtungen umlenkbar ist.

45

50

3. Pufferspeicher (2) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umlenkelemente (9) einer Umlenkvorrichtung (8) entlang einer Geraden (G) angeordnet sind, wobei die Umlenkelemente (9) der Umlenkvorrichtungen (8) einer Bahnführungsvorrichtung (6) auf jeweils einer Schar von in Staffelrichtung (S) parallel nebeneinander angeordneten Geraden (G) angeordnet sind, und wobei insbesondere die Umlenkelemente (9) der Umlenkvorrichtungen (8) der ersten Bahnführungsvorrichtung (61) auf einer ersten Schar paralleler Geraden (G1) angeordnet sind und die Umlenkelemente (9) der

55

Umlenkvorrichtungen (8) der zweiten Bahnführungs-
vorrichtung (62) auf einer zweiten Schar pa-
ralleler Geraden (G2) angeordnet sind, wobei die
Geraden (G1) der ersten Schar die Geraden (G2)
der zweiten Schar nicht schneiden und ferner insbe-
sondere die Geraden (G1) der ersten Schar mittig in
den Zwischenräumen zwischen den Geraden (G2)
der zweiten Schar verlaufen.

4. Pufferspeicher (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umlenkelemente (9) einer einzigen Umlenkvorrichtung (8) dazu ausgestaltet und eingerichtet sind, das Flachmaterial (4) entlang von Kreisbogensegmenten unterschiedlich großer Radien umzulenken, wobei die Umlenkelemente (9) insbesondere Umlenkrollen mit unterschiedlich großen Radien sind, und wobei die Bahnführungs-
vorrichtung (6) der jeweils gegenüberliegenden Bahnführungs-
vorrichtung (6) zugewandte innenliegende Umlenkelemente (9_1) und abgewandte außenliegende Umlenkelemente (9_2) aufweist, wobei die innenliegenden Umlenkelemente (9_1) dazu ausgestaltet und eingerichtet sind, das Flachmaterial (4) entlang eines Kreisbogensegments mit geringerem Radius umzulenken als die außenliegenden Umlenkelemente (9_2), wobei insbesondere das bahnförmige Flachmaterial (4) abwechselnd zwischen einem innenliegenden Umlenkelement (9_1) einer Umlenkvorrichtung (8) der ersten Bahnführungs-
vorrichtung (61) und einem außenliegenden Umlenkelement (9_2) einer Umlenk-
vorrichtung (8) der zweiten Bahnführungs-
vorrichtung (62) führbar ist und umgekehrt.
5. Pufferspeicher (2) für bahnförmiges Flachmaterial (4) der Tabak verarbeitenden Industrie, aufweisend:
 - eine erste Bahnführungs-
vorrichtung (61) mit
zumindest zwei in einer Staffelführung (S) ne-
beneinander angeordneten Umlenkvorrich-
tungsblöcken (71, 72), jeweils aufweisend eine
Mehrzahl von Umlenkelementen (9) und
 - eine der ersten Bahnführungs-
vorrichtung (61)
gegenüberliegend angeordnete und in einer
quer zur Staffelführung (S) verlaufenden Ver-
fahrungsrichtung (V) gegenüber dieser verfahr-
bare zweite Bahnführungs-
vorrichtung (62) mit zu-
mindest zwei in der Staffelführung (S) neben-
einander angeordneten Umlenkvorrichtungs-
blöcken (73, 74), jeweils aufweisend eine Mehr-
zahl von Umlenkelementen (9), wobei die Um-
lenkelemente (9) der Umlenkvorrichtungsblö-
cke (71..74) der ersten und der zweiten Bahn-
führungs-
vorrichtung (61, 62) in einer quer zur
Staffelführung (S) und der Verfahrungsrichtung (V)
verlaufenden Stapelführung (SR) versetzt ne-
beneinander angeordnet sind, wobei die Um-
lenkvorrichtungsblöcke (71..74) derart ange-

ordnet sind, dass

das Flachmaterial (4) von einem ersten Umlenk-
element (9) des ersten Umlenkvorrichtungs-
blocks (71) der ersten Bahnführungs-
vorrichtung (61) zu einem ersten Umlenkelement (9) eines
ersten Umlenkvorrichtungsblocks (73) der zwei-
ten Bahnführungs-
vorrichtung (62), von dort zu
einem ersten Umlenkelement (9) eines zweiten
Bahnführungsblocks (72) der ersten Bahnfüh-
rungs-
vorrichtung (61) und weiter zu einem ers-
ten Umlenkelement (9) eines zweiten Umlenk-
vorrichtungsblocks (74) der zweiten Bahnfüh-
rungs-
vorrichtung (62) und von dort zurück zu
einem dem ersten Umlenkelement (9) des ers-
ten Umlenkvorrichtungsblocks (71) der ersten
Bahnführungs-
vorrichtung (61) benachbarten
zweiten Umlenkelement (9) des ersten Umlenk-
vorrichtungsblocks (71) der ersten Bahnfüh-
rungs-
vorrichtung (61) führbar ist.

6. Pufferspeicher (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **gekennzeichnet durch** zumindest eine Flachmaterial-Unterstützungsvorrichtung (14), die sich entlang einer Transportstrecke (T) des Flachmaterials (4) zwischen der ersten und zweiten Bahnführungs-
vorrichtung (61, 62) erstreckt.
7. Pufferspeicher (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und die zweite Bahnführungs-
vorrichtung (61, 62) verfahrbar sind, so dass zur Veränderung einer Speicherkapa-
zität ein Abstand zwischen der ersten und der zwei-
ten Bahnführungs-
vorrichtung (61, 62) veränderbar ist.
8. Pufferspeicher (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste oder die zweite Bahnführungs-
vorrichtung (61, 62) eine
Flachmaterial-Rückführvorrichtung (12) aufweist, die als Bypass ausgestaltet und dazu eingerichtet ist, das Flachmaterial (4) in zumindest näherungs-
weise Staffelführung (S) von einem Ende der Bahn-
führungs-
vorrichtung (6) unter Auslassung der Um-
lenkvorrichtungen (8) zu einem gegenüberliegen-
den zweiten Ende der Bahnführungs-
vorrichtung (6) zu führen.
9. Maschine (20) der Tabak verarbeitenden Industrie, aufweisend, in einer Materialstromrichtung (M) hintereinander angeordnet, eine Flachmaterial-Bereitstellungs-
vorrichtung (22), insbesondere einen Bobin-
wechsler, mit der bahnförmiges Flachmaterial (4) von zumindest einer Bobine (24) bereitstellbar ist, eine Splicevorrichtung (26), einen Pufferspeicher (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 7 oder nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, und eine Strangformungs-
vorrichtung (28), die dazu eingerichtet ist, unter Verarbeitung des bahnförmigen Flachmate-

rials (4) einen Strang (30) der Tabak verarbeitenden Industrie zu formen.

10. Maschine nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erstes Zugwalzenpaar (32), welches zum Transport des Flachmaterials (4) eingerichtet ist, zwischen der Flachmaterial-Bereitstellungsvorrichtung (22) und dem Pufferspeicher (2), insbesondere zwischen der Splicevorrichtung (26) und dem Pufferspeicher (2), angeordnet ist, und/oder ein zweites Zugwalzenpaar (34) zwischen dem Pufferspeicher (2) und der Strangformungsvorrichtung (28) angeordnet ist. 5
11. Maschine nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine erste Bahnspannungseinstellvorrichtung (36) in Materialstromrichtung (M) stromaufwärts des ersten Zugwalzenpaars (32), insbesondere zwischen der Splicevorrichtung (26) und dem ersten Zugwalzenpaar (32), und/oder eine zweite Bahnspannungseinstellvorrichtung (38) in Materialstromrichtung (M) stromabwärts des zweiten Zugwalzenpaars (34), insbesondere zwischen dem zweiten Zugwalzenpaar (34) und der Strangformungsvorrichtung (28), und/oder eine dritte Bahnspannungseinstellvorrichtung (40) zwischen dem ersten und zweiten Zugwalzenpaar (32, 34) angeordnet sind/ist. 10 20 25
12. Maschine nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **gekennzeichnet durch** eine Steuer- und/oder Regelvorrichtung (48), die ausgebildet und eingerichtet ist, ein Speichervolumen des Pufferspeichers (2), insbesondere einen Abstand zwischen der ersten Bahnführungsvorrichtung (61) und der gegenüberliegend angeordneten zweiten Bahnführungsvorrichtung (62), in Abhängigkeit von einer Betriebszustandsvariablen der Flachmaterial-Bereitstellungsvorrichtung (22) und/oder der Splicevorrichtung (26) zu steuern und/oder zu regeln. 30 35 40
13. Verfahren zum Betreiben eines Pufferspeichers (2) für bahnförmiges Flachmaterial (4) der Tabak verarbeitenden Industrie, wobei der Pufferspeicher (2) aufweist: 45
 - eine erste Bahnführungsvorrichtung (61) mit einer Mehrzahl von in einer Staffelrichtung (S) nebeneinander angeordneten Umlenkvorrichtungen (81_1 ... 81_6) und 50
 - eine der ersten Bahnführungsvorrichtung (61) gegenüberliegend angeordnete zweite Bahnführungsvorrichtung (62) mit einer Mehrzahl von in der Staffelrichtung (S) nebeneinander angeordneten Umlenkvorrichtungen (82_1 ... 82_6), wobei 55
 - die Umlenkvorrichtungen (8) der ersten und zweiten Bahnführungs-vorrichtung (61, 62) in

der Staffelrichtung (S) versetzt zueinander angeordnet sind, und

- die Umlenkvorrichtungen (8) jeweils eine Mehrzahl von Umlenkelementen (9) umfassen, die folgenden Schritte umfassend:

Puffern des Flachmaterials (4), indem dieses abwechselnd zwischen einer Umlenkvorrichtung (81_1 ... 81_6) der ersten Bahnführungsvorrichtung (61) und einer Umlenkvorrichtung (82_1 ... 82_6) der zweiten Bahnführungsvorrichtung (62) geführt wird, wobei das Flachmaterial (4) den Pufferspeicher (2) entlang einer Transportstrecke (T) mehrfach und in unterschiedlichen Richtungen durchläuft und von den Umlenkelementen (9) einer einzigen Umlenkvorrichtung (8) mit einander entgegengesetzten Transportrichtungen umgelenkt wird, wobei insbesondere das Flachmaterial (4) an den Umlenkelementen (9) einer einzigen Umlenkvorrichtungen entlang von Kreisbogensegmenten unterschiedlich großer Radien umgelenkt wird, wobei die Umlenkelemente (9) insbesondere Umlenkrollen mit unterschiedlich großen Radien sind, und wobei die Bahnführungs-vorrichtung (6) der jeweils gegenüberliegenden Bahnführungsvorrichtung (6) zugewandte innenliegende Umlenkelemente (9_1) und abgewandte außenliegende Umlenkelemente (9_2) aufweist, wobei das Flachmaterial (4) an den innenliegenden Umlenkelementen (9_1) entlang eines Kreisbogensegments mit geringerem Radius umgelenkt wird als an den außenliegenden Umlenkelementen (9_2), wobei insbesondere das bahnförmige Flachmaterial (4) abwechselnd zwischen einem innenliegenden Umlenkelement (9_1) einer Umlenkvorrichtung (81_1 ... 81_6) der ersten Bahnführungsvorrichtung (61) und einem außenliegenden Umlenkelement (9_2) einer Umlenkvorrichtung (82_1 ... 82_6) der zweiten Bahnführungsvorrichtung (62) geführt wird und umgekehrt.

14. Verfahren zum Betreiben eines Pufferspeichers (2) für bahnförmiges Flachmaterial (4) der Tabak verarbeitenden Industrie, wobei der Pufferspeicher (2) aufweist:

- eine erste Bahnführungsvorrichtung (61) mit zumindest zwei in einer Staffelrichtung (S) nebeneinander angeordneten Umlenkvorrichtungsblocken (71, 72), jeweils aufweisend eine Mehrzahl von Umlenkelementen (9) und
- eine der ersten Bahnführungsvorrichtung (61)

gegenüberliegend angeordnete und in einer quer zur Staffelrichtung verlaufenden Verfahr- richtung (V) gegenüber dieser verfahrbare zwei- te Bahnführungs-vorrichtung (62) mit zumindest zwei in der Staffelrichtung (S) nebeneinander angeordneten Umlenkvorrichtungsblo- cken (73, 74), jeweils aufweisend eine Mehrzahl von Umlenkelementen (9), wobei die Umlenkelemente (9) der Umlenkvorrichtungsblo- cke (71..74) der ersten und der zweiten Bahnführungs- vorrichtung (61, 62) in einer quer zur Staffelrichtung (S) und der Verfahr- richtung (V) verlaufenden Stapelrichtung (SR) versetzt nebeneinander angeordnet sind, wobei das Flachmaterial (4) entlang der Umlenkvorrichtungsblo- cke (71..74) wie folgt geführt wird:

das Flachmaterial (4) wird von einem ersten Umlenkelement (9) des ersten Umlenkvor- richtungsblocks (71) der ersten Bahnführungs- vorrichtung (61) zu einem ersten Umlenkelement (9) eines ersten Umlenkvorrichtungsblo- cks (73) der zweiten Bahnführungs- vorrichtung (62), von dort zu einem ersten Umlenkelement (9) eines zweiten Bahnführungs- blocks (72) der ersten Bahnführungs- vorrichtung (61) und weiter zu einem ersten Umlenkelement (9) eines zweiten Umlenkvorrichtungsblo- cks (74) der zweiten Bahnführungs- vorrichtung (62) und von dort zu- rück zu einem dem ersten Umlenkelement (9) des ersten Umlenkvorrichtungsblo- cks (71) der ersten Bahnführungs- vorrichtung (61) benach- barten zweiten Umlenkelement (9) des ersten Umlenkvorrichtungsblo- cks (71) der ersten Bahnführungs- vorrichtung (61) geführt.

15. Verfahren zum Betreiben einer Maschine (20) der Tabak verarbeitenden Industrie nach einem der Ansprüche 9 bis 12, wobei das bahnförmige Flachma- terial (4) von der zumindest einen Bobine (24) der Flachmaterial-Bereitstellungsvorrichtung (22), ins- besondere des Bobinenwechslers, bereitgestellt wird und in Materialstromrichtung (M) der Splicevor- richtung (26) zugeführt wird, das Flachmaterial (4) ferner dem Pufferspeicher (2) zugeführt und in die- sem gepuffert wird, wobei das Flachmaterial (4) in Materialstromrichtung (M) stromabwärts des Puffer- speichers (2) der Strangformungsvorrichtung (28) zugeführt und in der Strangformungsvorrichtung (28) unter Verarbeitung des Flachmaterials (4) zu dem Strang (30) der Tabak verarbeitenden Industrie geformt wird.

16. Verfahren nach Anspruch 15 zum Betreiben einer Maschine nach Anspruch 11, **dadurch gekenn- zeichnet, dass** das Flachmaterial (4) von dem ers- ten und zweiten Zugwalzenpaar (32, 34) transpor- tiert wird, wobei insbesondere die Maschine nach Anspruch 10 ausgebildet ist und in einem ersten

Bahnabschnitt (42) in Materialstromrichtung (M) stromaufwärts des ersten Zugwalzenpaars (32), ins- besondere in einem ersten Bahnabschnitt (42) zwi- schen der Splicevorrichtung (26) und dem ersten Zugwalzenpaar (32), eine Bahnspannung des Flachmaterials (4) mit der ersten Bahnspannungs- einstellvorrichtung (36) eingestellt, gesteuert und/o- der geregelt wird, und/oder in einem zweiten Bahn- abschnitt (44) in Materialstromrichtung (M) stromab- wärts des zweiten Zugwalzenpaars (34), insbeson- dere in einem zweiten Bahnabschnitt (44) zwischen dem zweiten Zugwalzenpaar (34) und der Strangfor- mungsvorrichtung (28), eine Bahnspannung des Flachmaterials (4) mit der zweiten Bahnspannungs- einstellvorrichtung (38) eingestellt, gesteuert und/o- der geregelt wird, und/ oder in einem dritten Bahn- abschnitt (46), der zwischen dem ersten und zweiten Zugwalzenpaar (32, 34) zumindest abschnittsweise, insbesondere überwiegend, ferner insbesondere zu zumindest 80%, weiterhin insbesondere zu zumin- dest 90%, innerhalb des Pufferspeichers (2) verläuft, eine Bahnspannung des Flachmaterials (4) mit der dritten Bahnspannungseinstellvorrichtung (40) ein- gestellt, gesteuert und/oder geregelt wird.

17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16 zum Betreiben einer Maschine nach Anspruch 12, **dadurch ge- kennzeichnet, dass** die Steuer- und/ oder Regel- vorrichtung (48) das Speichervolumen des Puffer- speichers (2), insbesondere einen Abstand zwi- schen der ersten Bahnführungs- vorrichtung (61) und der gegenüberliegend angeordneten zweite Bahnführungs- vorrichtung (62), in Abhängigkeit von einer Betriebszustandsvariablen der Flachma- terial-Bereitstellungsvorrichtung (22) und/oder der Splicevorrichtung (26) steuert und/oder regelt.

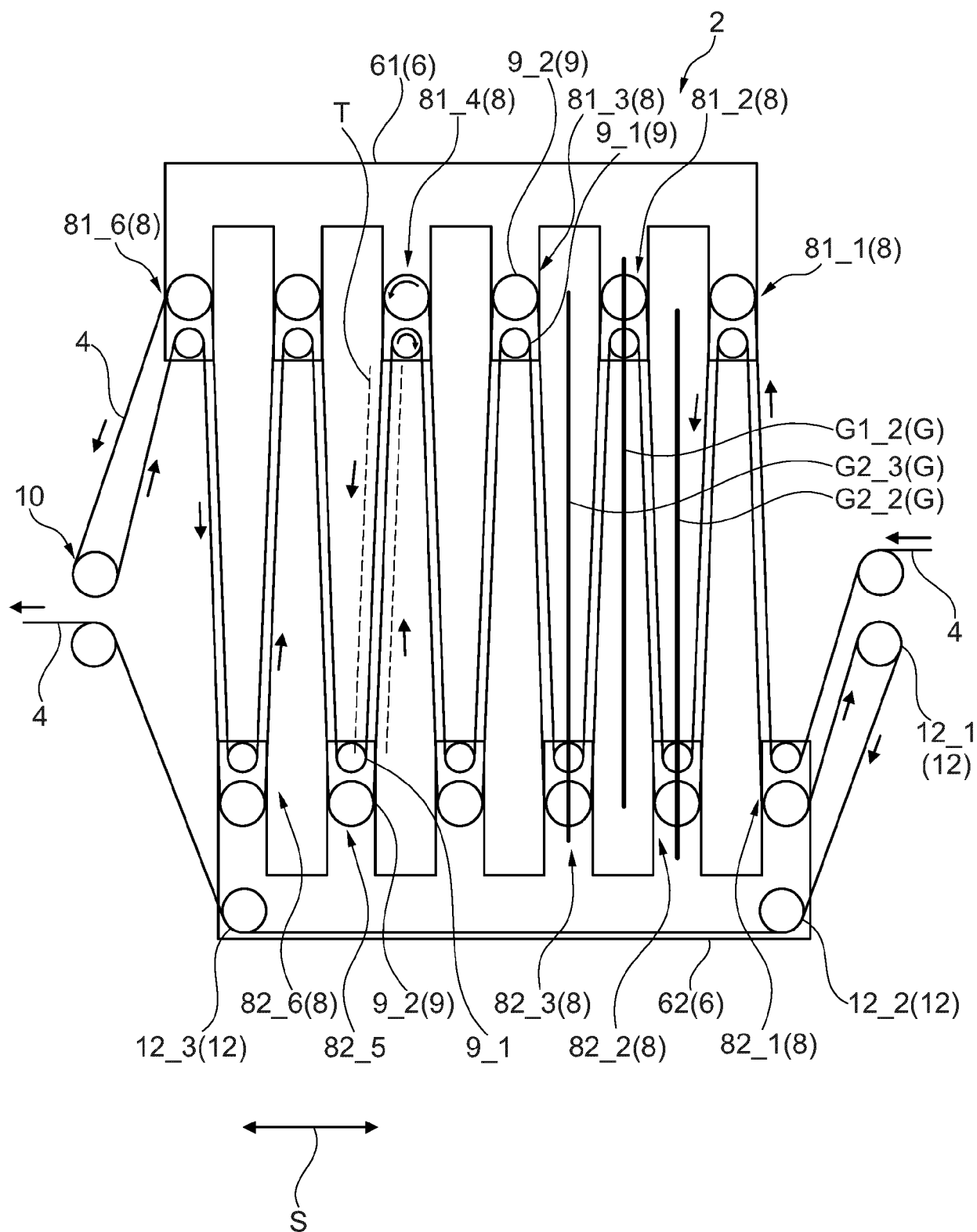


Fig. 1

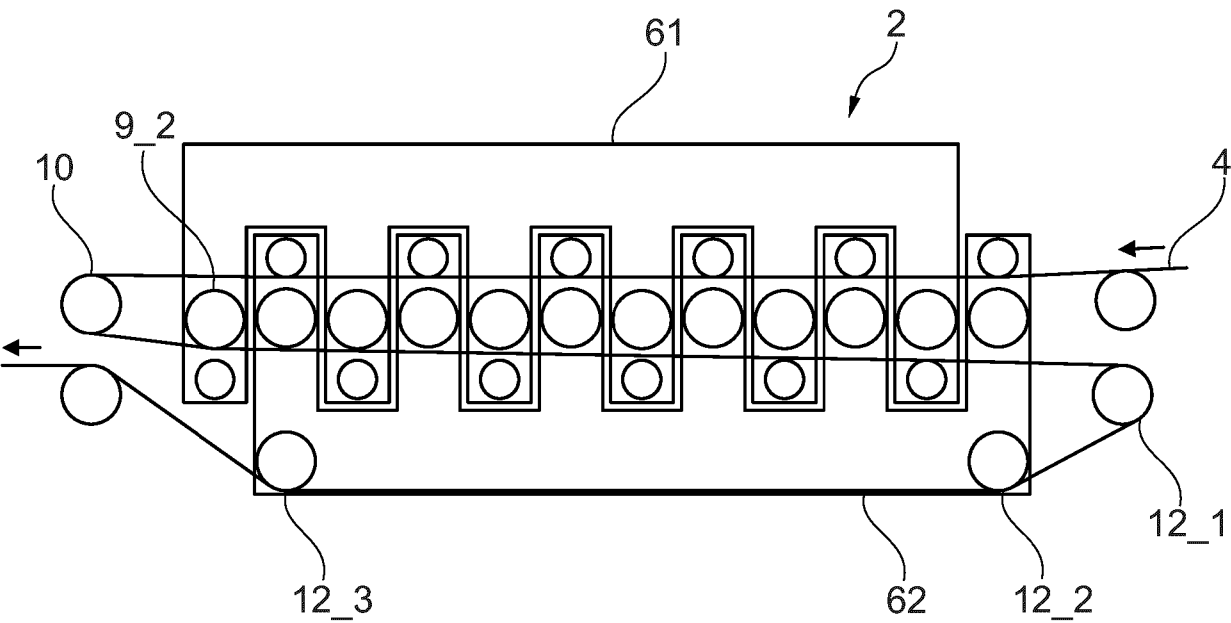


Fig. 2

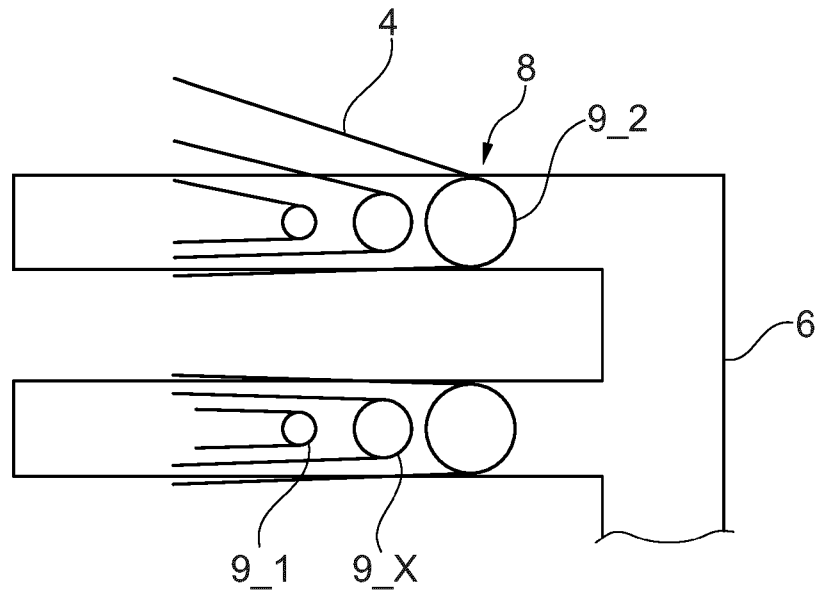


Fig. 3

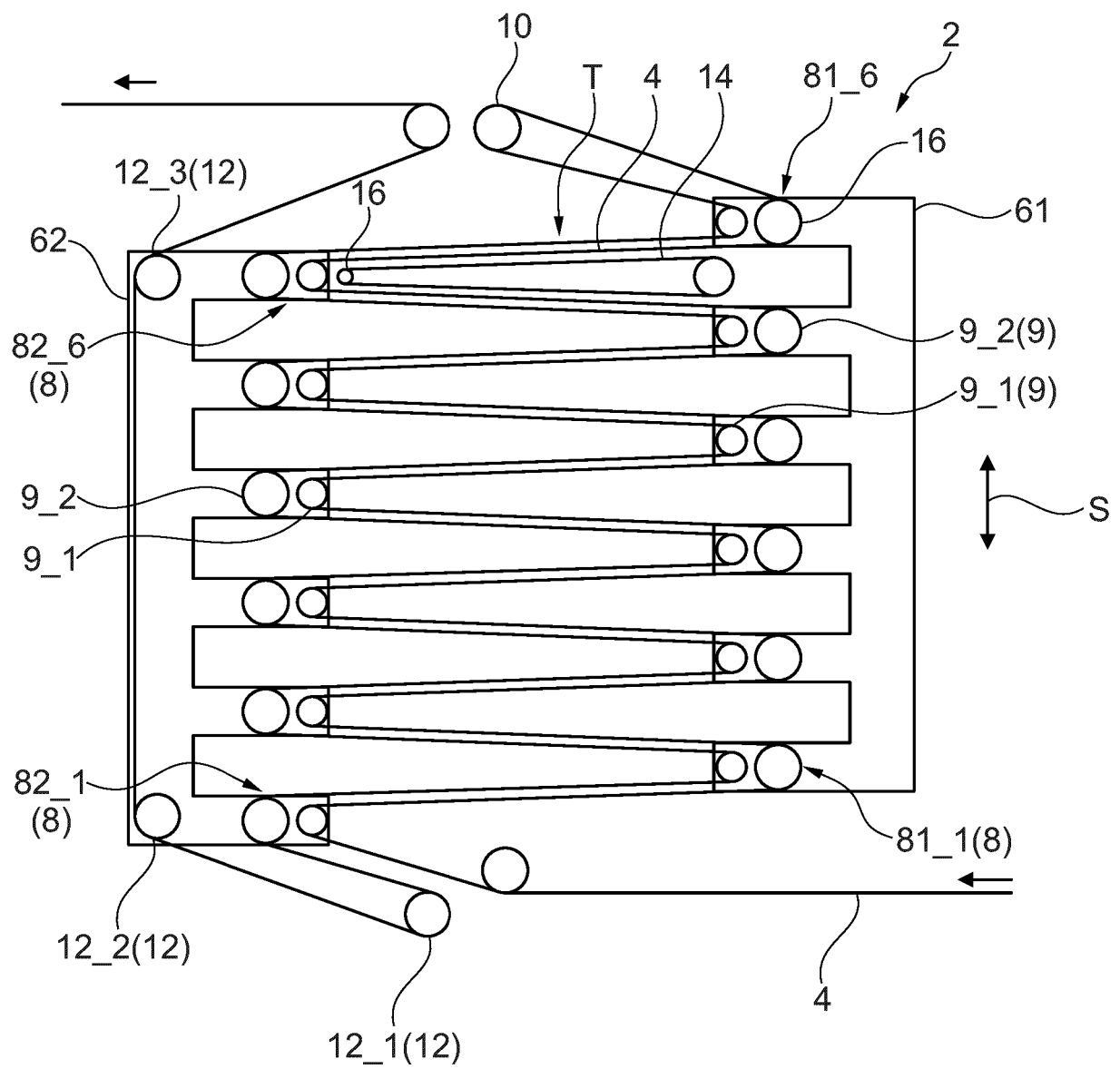


Fig. 4

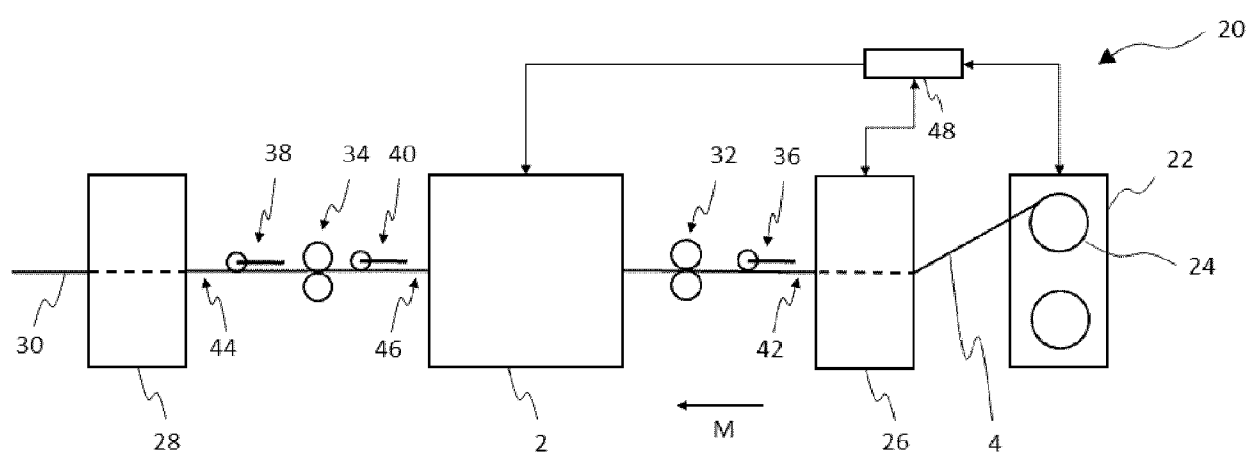
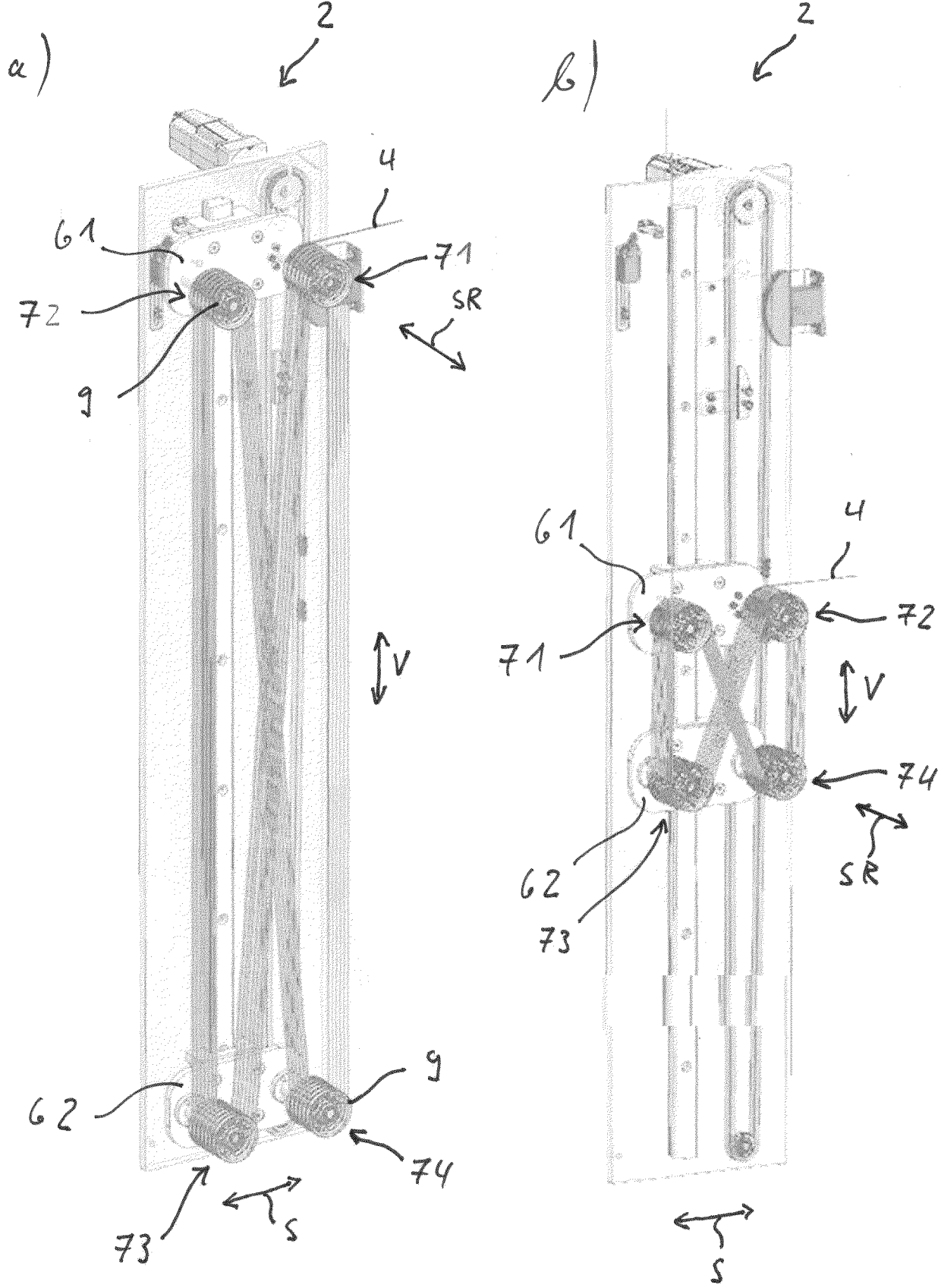


Fig. 5

Fig. 6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 20 6500

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 40 36 872 A1 (HANSSMANN ERICH [DE]) 21. Mai 1992 (1992-05-21)	1-4, 13	INV. B65H20/34
Y	* Zusammenfassung * * Abbildung 3 * * das ganze Dokument *	9-12, 15-17	

X	US 2 242 751 A (MCFARLAND OWEN D) 20. Mai 1941 (1941-05-20)	1-4, 13	
Y	* Abbildung 1 * * das ganze Dokument *	9-12, 15-17	

X	EP 3 030 411 B1 (PIRELLI [IT]) 14. November 2018 (2018-11-14)	5-8, 14	
Y	* Zusammenfassung * * Abbildungen 2-8 *	9-12, 15-17	
	* das ganze Dokument *		

X	WO 00/23206 A1 (SMS DEMAG AG [DE]; KLINGEN HERMANN JOSEF [DE]) 27. April 2000 (2000-04-27)	5-8, 14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Y	* Zusammenfassung * * Abbildungen 1-3 * * Seite 4, Zeilen 5-12 * * das ganze Dokument *	9-12, 15-17	
	-----		B65H
Y	EP 3 556 228 A1 (GD SPA [IT]) 23. Oktober 2019 (2019-10-23) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1,2 * * Absätze [0001] - [0005] * * das ganze Dokument *	9-12, 15-17	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 14. März 2025	Prüfer Piekarski, Adam
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 24 20 6500

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14 - 03 - 2025

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4036872 A1	21-05-1992	KEINE	
US 2242751 A	20-05-1941	KEINE	
EP 3030411 B1	14-11-2018	BR 112016001684 A2	19-09-2017
		CN 105517783 A	20-04-2016
		EP 3030411 A1	15-06-2016
		RU 2016105669 A	15-09-2017
		WO 2015019221 A1	12-02-2015
WO 0023206 A1	27-04-2000	AU 1750999 A	08-05-2000
		DE 19849469 A1	04-05-2000
		EP 1123168 A1	16-08-2001
		WO 0023206 A1	27-04-2000
EP 3556228 A1	23-10-2019	EP 3556228 A1	23-10-2019
		PL 3556228 T3	05-12-2022

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- EP 3624612 B1 [0004]