



(11)

EP 3 851 401 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.07.2021 Patentblatt 2021/29

(51) Int Cl.:
B65H 49/32 (2006.01) **B65H 51/20** (2006.01)
B65H 59/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21401001.9**

(22) Anmeldetag: **12.01.2021**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Opti-Run GmbH**
44577 Castrop-Rauxel (DE)

(72) Erfinder: **Ahmetovic, Almir**
44575 Castrop-Rauxel (DE)

(74) Vertreter: **Tanner, Lukas**
Revier IP
Neustrasse 17
44787 Bochum (DE)

(30) Priorität: **16.01.2020 DE 102020101003**
16.01.2020 DE 202020100225 U

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM ABWICKELN UND ZUFÜHREN VON KREUZGEWICKELTEM MATERIAL SOWIE VERWENDUNG**

(57) Die Erfindung betrifft ein Abwickel- und Zuführmodul (10) für kreuzgewickeltes bandförmiges Material (2), wobei das bandförmige Material auf einer kreuzgewickelten Spule (1) aufgewickelt ist, welche eine Spulenbreite (y_1) aufweist, und welche um eine Spulennachse (11) am Abwickel- und Zuführmodul drehbar gelagert ist, wobei das bandförmige Material mittels des Abwickel- und Zuführmoduls von der Spule bis zu einer Zuführeinheit (16) des Abwickel- und Zuführmoduls geführt ist, mittels welcher das Abwickel- und Zuführmodul in einer Koppelposition (P_{xyz}) an eine Anlage (20) koppelbar ist, wobei zwischen der kreuzgewickelten Spule (1) und der Zuführeinheit eine Breitenkompensationseinrichtung (18) integriert ist, welche eingerichtet ist zum Kompensieren einer Breitenvariation der Breitenposition des bandförmigen Materials auf dem Bewegungspfad (M_{xz}) von der Spule (1) bis zur Zuführeinheit (16), wobei die Zuführeinheit zumindest eine vordefinierte Breitenposition des bandförmigen Materials in der Koppelposition vorgibt und derart ausgestaltet und angeordnet ist, dass das Abwickel- und Zuführmodul modular an die Anlage koppelbar ist.

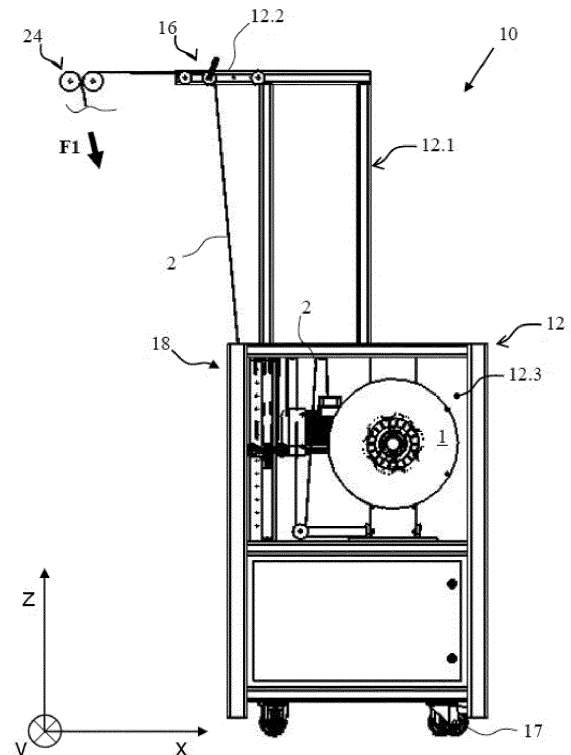


Fig. 1

EP 3 851 401 A1

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Abwickel- und Zuführmodul für kreuzgewickeltes bandförmiges Material, welches auf einer kreuzgewickelten Spule aufgewickelt ist, die um eine Spulenachse am Abwickel- und Zuführmodul drehbar gelagert ist, wobei das bandförmige Material mittels des Abwickel- und Zuführmoduls von der Spule bis zu einer Zuführeinheit des Abwickel- und Zuführmoduls geführt. Ferner betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Abwickeln und Zuführen von kreuzgewickeltem bandförmigem Material mittels eines Abwickel- und Zuführmoduls von einer kreuzgewickelten Spule zu/in einer Anlage, insbesondere im Zusammenhang mit Anlagen zum Schneiden, Kleben und/oder Falten von Verpackungsmaterial wie z.B. Kartonagen. Nicht zuletzt betrifft die vorliegende Erfindung auch die Verwendung eines an eine derartige Anlage gekoppelten Abwickel- und Zuführmoduls für kreuzgewickeltes bandförmiges Material. Insbesondere betrifft die Erfindung eine Vorrichtung und ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des jeweiligen unabhängigen Anspruchs.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] In vielen zumindest teilweise automatisierten Anlagen und Prozessen, beispielsweise bei der Verarbeitung von Kartonagen, muss bandförmiges Material zugeführt werden. Das bandförmige Material ist z.B. als Silikonband ausgestaltet und ist üblicherweise auf Materialrollen oder Spulen aufgerollt. Die Materialrollen oder Spulen weisen einen in Abhängigkeit von der Länge und der Dicke des Materials großen Durchmesser auf. Sobald das Material abgerollt ist, muss die Materialrolle gewechselt werden.

[0003] Aus diversen Gründen ist es wünschenswert, die verfügbare Länge nahtlosen bandförmigen Materials zu maximieren, beispielsweise um Rüstzeiten und Arbeitsaufwand zu minimieren. Je größer die Materialrollen werden, desto schwieriger ist jedoch auch dessen Handhabung und auch dessen Anordnung und Lagerung an den Anlagen. Zudem lässt auch die Eigenstabilität der Materialrollen ab einem gewissen Durchmesser-zu-Breiten-Verhältnis nach. Anders ausgedrückt: Ab einer gewissen Größe nimmt das Risiko zu, dass das Material von der Materialrolle rutscht oder dass sich die Materialrolle verwindet.

[0004] Die DE 20 2011 104 928 U1 beschreibt eine Lagerung einer Wickelrolle auf einer Mehrzahl von Rollen, wobei das abzuwickelnde Band über eine Segmentachse geführt wird und nach der Umlenkung an der Segmentachse zu einer im Kreismittelpunkt des Segments angeordneten Umlenkrolle geführt wird.

[0005] Ausgehend vom Stand der Technik besteht Interesse an einer verbesserten Art und Weise der Bereitstellung und Zuführung von bandförmigem Material für

automatisierbare Anlagen und Prozesse.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0006] Aufgabe ist, eine Vorrichtung und ein Verfahren bereitzustellen, womit das Bereitstellen und Zuführen von bandförmigem Material für zumindest teilweise automatisierte Anlagen und Prozesse optimiert werden kann, insbesondere bei Prozessen zum Schneiden, Kleben und/oder Falten von Verpackungsmaterial wie z.B. Kartonagen. Auch eine Aufgabe ist, das Bereitstellen und Zuführen von bandförmigem Material auf Spulen oder Rollen derart zu ermöglichen, dass der Aufwand im Zusammenhang mit dem Einrichten von automatisierten Prozessen und mit Rüstzeiten beim Wechsel der Spulen bzw. Rollen minimiert werden kann. Nicht zuletzt ist es eine Aufgabe, das Bereitstellen und Zuführen von bandförmigem Material bei möglichst vielen Anwendungen und Prozessen, insbesondere auch bei bereits eingefahrenen Anlagen und Prozessen, auf möglichst einfache und flexible Weise optimieren zu können.

[0007] Zumindest eine dieser Aufgaben wird durch ein Abwickel- und Zuführmodul gemäß Anspruch 1 sowie durch ein Verfahren gemäß dem nebengeordneten Verfahrensanspruch gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung werden in den jeweiligen Unteransprüchen erläutert. Die Merkmale der im Folgenden beschriebenen Ausführungsbeispiele sind miteinander kombinierbar, sofern dies nicht explizit verneint ist.

[0008] Bereitgestellt wird ein Abwickel- und Zuführmodul für kreuzgewickeltes bandförmiges Material, insbesondere für Silikonband, insbesondere mit einer Materialbreite im Bereich von 15 bis 35mm, wobei das bandförmige Material auf einer kreuzgewickelten Spule aufgewickelt ist, welche eine Spulenbreite aufweist, insbesondere eine Spulenbreite im Bereich von 20 bis 50cm, und welche um eine Spulenachse am Abwickel- und Zuführmodul drehbar gelagert ist, wobei das bandförmige Material mittels des Abwickel- und Zuführmoduls von der Spule bis zu einer Zuführeinheit des Abwickel- und Zuführmoduls geführt ist, mittels welcher das Abwickel- und Zuführmodul in einer Koppelposition an eine Anlage koppelbar ist, insbesondere an eine Anlagen zum Schneiden, Kleben und/oder Falten von Verpackungsmaterial wie z.B. Kartonagen.

Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass zwischen der kreuzgewickelten Spule und der Zuführeinheit eine Breitenkompensationseinrichtung integriert ist, welche eingerichtet ist zum Kompensieren einer Breitenvariation der Breitenposition des bandförmigen Materials auf dem Bewegungspfad von der Spule bis zur Zuführeinheit, wobei die Zuführeinheit zumindest eine vordefinierte Breitenposition des bandförmigen Materials in der Koppelposition vorgibt und derart ausgestaltet und angeordnet ist, dass das Abwickel- und Zuführmodul modular an die Anlage koppelbar ist, insbesondere als Nachrüstmodul zum Ersatz einer integralen Zuführeinheit der Anlage. Dies liefert neben einem großen Materialvorrat und mi-

nimiertem Aufwand für die Handhabung des Materials auch Vorteile hinsichtlich Individualisierung von Anlagen und Prozessen, beispielsweise bei einem Wechsel der Materialart (Kategorie). Das Modul kann auf einfache Weise adaptiert werden und je nach Bedarf im optimierten Zustand in die Anlage bzw. in den Prozess integriert werden.

[0009] Kreuzgewickelte Spulen erfordern zwar einerseits beim Aufwickeln des Materials ein gewisses Fachwissen, insbesondere wenn das bandförmige Material vergleichsweise breit ist und dazu auch verwindungssteif bzw. kaum dehnbar ist. Zudem bringen vergleichsweise breite Spulen die Schwierigkeit mit sich, dass das bandförmige Material beim Abwickeln wieder über eine große Breite variiert, also dass der Bewegungspfad des bandförmigen Materials sehr viel stärker variiert als bei einer schmalen Materialrolle. Kreuzgewickelte Spulen erhöhen also den prozessualen Aufwand insbesondere bei avisierten vollautomatisierten Prozessen.

[0010] Andererseits bringen kreuzgewickelte Spulen den großen Vorteil mit sich, dass das bandförmige Material bei sehr großer (insbesondere nahtloser) Länge stabil auf die Spule aufgewickelt werden kann, und dass die Spule auch bei vergleichsweise großen Abwickel-Geschwindigkeiten stabil gelagert werden kann. Dank großer Materiallängen können auch Umrüstzeiten (Rollen-/Spulenwechsel) eingespart werden.

[0011] Die vorliegende Erfindung ermöglicht, sowohl von den Vorteilen von kreuzgewickelten Spulen zu profitieren, und gleichzeitig auch die bisher damit einhergehenden Schwierigkeiten weitgehend zu überwinden. Das hier beschriebene Abwickel- und Zuführmodul kann beispielsweise auch an bestehenden Anlagen nachgerüstet werden und beschreibt im Detail konkrete Ausgestaltungen der Erfindung, beispielsweise auch eine prozessuale Erweiterung bzw. Optimierung bestehender Fertigungs-/Herstellungsprozesse durch Integration eines Abwickel- und Zuführverfahrens gemäß Ausführungsformen der Erfindung. Die Koppelposition kann dabei auch frei im Raum gewählt werden bzw. durch eine Standposition des Moduls vorgegeben werden. Die erfindungsgemäßen Abroll-Module für kreuzgewickeltes bandförmiges Material, beispielsweise für beschichtete Abdeckstreifen für linienförmige Klebestellen auf Kartonagen, können z.B. für Prozessmaschinen bei zumindest teilweise automatisierter Fertigung nachgerüstet werden oder bedarfsweise anstelle einer integrierten Zuführeinheit verwendet werden. Dadurch können insbesondere auch Automatisierungsanlagen bei der Faltung/Klebung von Kartonagen auf einfache Weise optimiert werden. Das hier beschriebene Abroll-Modul (Abwickel- und Zuführmodul) kann dabei auch speziell für besonders schwere/große Rollen bzw. Spulen vorgesehen sein, insbesondere mit einer vergleichsweise weit unten im Bodenbereich ergonomisch vorteilhaft angeordneten Spulenachse.

[0012] Das Modul ist auch für bereits installierte Anlagen nachrüstbar, so dass die entsprechende Anlage

nachträglich auch einfache Weise eingerichtet ist/wird zum Abspulen und Zuführen von kreuzgewickeltem Bahnmaterial.

[0013] Die Materialübergabe erfolgt an der Koppelposition bevorzugt zu einer Zugeinheit der Anlage. Anders ausgedrückt: Vorteilhafter Weise wird das bandförmige Material nach vergleichsweise kurzem Streckenabschnitt oder nach vergleichsweise wenigen Umlenkpunkten und bei möglichst minimaler Reibung direkt zu einer Zugeinheit der Anlage geführt. Dies ermöglicht auch einen hinsichtlich Beanspruchung des Materials vorteilhaften Abwickel- und Zuführprozess. Die Zugeinheit kann beispielsweise einen Bunker der Anlage speisen.

[0014] Das Modul ermöglicht die Handhabung des bandförmigen Materials auf dem Materialflusspfad von der Spule bis zur Zugeinheit der Anlage. Demnach kann die Anlage schlanker ausgelegt werden, und ein optimiertes Modul kann an der Schnittstelle zur Zugeinheit für eine mehr oder weniger beliebige Anlage bereitgestellt werden, insbesondere in Abhängigkeit von der Ausgestaltung der Spule. Dies ermöglicht auch eine Umrüstung der Anlage bzw. des Prozesses auf eine andere Materialart auf einfache Weise.

[0015] Es hat sich gezeigt, dass ein kreuzweises Aufspulen bzw. Wickeln des Materials erfolgen muss, wenn die Spule besonders groß werden soll, also wenn das Material eine große nahtlose Länge aufweisen soll und/oder wenn die Umrüstzeiten für eine neue Spule minimiert werden sollen. Ohne kreuzweises Wickeln wäre das Material nicht mehr stabil gelagert, und zudem bekäme die Spule auch einen zu großen Durchmesser. Insofern löst die vorliegende Erfindung auch die Aufgabe, die Materialzuführung bei kreuzgewickelten Spulen zu optimieren, insbesondere auch hinsichtlich Richtungs- und Lastwechseln zu gleichmäßigigen (homogener auszugestalten).

[0016] Insofern betrifft die vorliegende Erfindung vornehmlich den Aspekt des Abwickelns von den kreuzgewickelten Spulen sowie den Aspekt des Zuführens des abgewickelten bandförmigen Materials; der modulare Aspekt kann hinsichtlich eines eigenständigen (insbesondere separat von der Anlage anordenbaren) Moduls als zusätzlicher Vorteil erachtet werden, insbesondere mit dem Modul in Ausgestaltung als mobiles Modul, welches unabhängig von den Anlagen ist (insbesondere unabhängig verlagerbar und positionierbar und z.B. bezüglich der Höhenposition der Zuführeinheit anpassbar) und je nach Bedarf an eine von mehreren Anlagen gekoppelt werden kann. Dazu kann das Modul z.B. auch auf Rädern auf dem Boden gelagert sein.

[0017] Vorteilhafter Weise erfolgt die Lagerung der Spule um eine einzelne Achse, so dass die Spule vergleichsweise reibungsarm drehen kann. Die Spulenachse ist dann eine durch das Modul definierte Achse. Optional kann an dieser Achse ein steuer-/regelbarer Antrieb des Moduls angreifen, insbesondere eingerichtet zum bidirektionalen Drehen der Spule in Reaktion auf Sensorsignale. Wahlweise kann die Spule auch auf meh-

reren Rollen mit der Spulen-Mantelfläche gelagert sein. Die Spule dreht sich dann um eine eigene Spulenachse, welche durch die Spule per se definiert ist.

[0018] Als kreuzgewickelte Spule ist hier eine Bandtrommel oder eine Wickelrolle oder dergleichen Einheit zu verstehen, welche dafür vorgesehen ist, bandartiges Material auf einem möglichst kleinen Durchmesser stabil anordnen zu können. Insofern bezieht sich die vorliegende Erfindung nicht auf fadenförmiges Gut, sondern auf Material in Form von Bahnen oder Streifen oder vergleichsweise schmalen Filmen. Die kreuzgewickelten Spulen stellen bandförmiges Material bereit, und das Modul ist dazu eingerichtet, bandförmiges Material zu handhaben.

[0019] Als Breitenkompensationseinrichtung ist dabei insbesondere eine Einrichtung zum Ausgleichen von denjenigen Breitenvariationen zu verstehen, welche durch die Breite der Kreuzwicklung bedingt sind. Die Breitenkompensation erfolgt insbesondere entlang eines vordefinierten Bewegungspfad es graduell kontinuierlich und/oder kaskadenartig. Beispielsweise wird die zulässige Variation der Breitenposition in Zuführrichtung in wenigstens drei Schritten weiter eingegrenzt.

[0020] Ein Vorgeben der Breitenposition erleichtert eine Materialübergabe zu den standardmäßigen Einrichtungen zum Führen von bandförmigem Material. Insofern ermöglicht die vorgegebene Breitenposition auch die Flexibilität und Variabilität in der Verwendung des Moduls. Die vordefinierte Breitenposition kann dabei zumindest in einem Endabschnitt des Bewegungspfad es durch eine Breitenkoordinate gekennzeichnet sein, je nach Materialbreite gegebenenfalls mit einer prozentualen Toleranz im einstelligen Prozentbereich der Materialbreite. Die Materialbreite kann dabei für die unterschiedlichen Spulen auch recht stark variieren, z.B. bei nur 5mm liegen, oder bei bis zu 30 bis 35mm. Bevorzugt wird die Breitenposition mittels der Zuführeinheit und mittels eines vergleichsweise stabilen, robusten Träger- oder Rahmenteils definiert, insbesondere bei starrer Abstützung am Gehäuse des Moduls. Durch eine feste Standposition oder auch durch eine Montage des Moduls an einer Anlage kann die Breitenposition fixiert bzw. eingefroren werden, und Reaktionskräfte können über das Modul in den Untergrund oder über eine Kupplung in eine Anlage weitergeleitet werden.

[0021] Gemäß einem Ausführungsbeispiel wird ein Abwickel- und Zuführmodul für kreuzgewickeltes bandförmiges Material mit einer Materialbreite von mindestens 20mm bereitgestellt, wobei das bandförmige Material auf einer kreuzgewickelten Spule aufgewickelt ist, welche eine Spulenbreite von mindestens 20cm aufweist, und welche um eine Spulenachse am Abwickel- und Zuführmodul drehbar gelagert ist, wobei das bandförmige Material mittels des Abwickel- und Zuführmoduls von der Spule bis zu einer Zuführeinheit des Abwickel- und Zuführmoduls geführt ist, mittels welcher das Abwickel- und Zuführmodul in einer Koppelposition an eine Anlage koppelbar ist, insbesondere an eine Anlagen zum

Schneiden, Kleben und/oder Falten von Verpackungsmaterial wie z.B. Kartonagen, wobei zwischen der kreuzgewickelten Spule und der Zuführeinheit eine Breitenkompensationseinrichtung integriert ist, welche eingerichtet ist zum Kompensieren einer Breitenvariation der Breitenposition des bandförmigen Materials auf dem Bewegungspfad von der Spule bis zur Zuführeinheit, wobei die Zuführeinheit zumindest eine vordefinierte Breitenposition des bandförmigen Materials in der Koppelposition vorgibt und derart ausgestaltet und angeordnet ist, dass das Abwickel- und Zuführmodul modular an die Anlage koppelbar ist, insbesondere als Nachrüstmodul zum Ersatz einer integralen Zuführeinheit der Anlage, wobei die Spulenbreite mindestens Faktor 5 oder mindestens Faktor 7 oder mindestens Faktor 10 größer als die Breite des bandförmigen Materials ist. Hierbei ist die Breitenkompensation besonders effektiv. Optional kann der Faktor noch deutlich größer sein, z.B. Faktor 20, also z.B. bei einer Spulenbreite im Bereich von 40 bis 50cm.

[0022] Gemäß einem Ausführungsbeispiel gibt die Zuführeinheit ferner auch eine vordefinierte Tiefenposition und/oder eine vordefinierte Höhenposition des bandförmigen Materials in der Koppelposition vor. Dies kann auch eine Materialübergabe an die Anlage erleichtern, oder auch eine Integration in die Anlage begünstigen.

[0023] Gemäß einem Ausführungsbeispiel gibt die Zuführeinheit eine vordefinierte Höhenposition des bandförmigen Materials in der Koppelposition im Bereich einer Höhe von 1,5m bis 3,5m vor, insbesondere im Bereich 2m bis 3m. Dies ermöglicht auch eine Materialübergabe in einer vorteilhaften Höhenposition, insbesondere derart, dass einerseits der Zugang zur Anlage nicht beeinträchtigt wird, und andererseits auch die Zuführung des Materials innerhalb der Anlage erleichtert wird. Beispielsweise ist die Zuführeinheit in einer Höhenposition angeordnet, die Faktor 2 bis 10 größer ist als die Höhenposition der Spule oder der Spulenachse.

[0024] Gemäß einem Ausführungsbeispiel weist das Abwickel- und Zuführmodul eine Längenkompensationseinrichtung zum Längen- und Zugkraftausgleich im bandförmigen Material auf, welche zwischen der kreuzgewickelten Spule und der Zuführeinheit integriert ist. Dies ermöglicht auch eine zuverlässige Zuführung des Materials weitgehend unabhängig von der Funktionsweise einer Zugeinheit. Beispielsweise ist eine/die Zugeinheit nur an der Anlage vorgesehen. Dank der Längenkompensationseinrichtung kann das Modul auch auf vergleichsweise einfache Art und Weise an unterschiedliche Anlagen gekoppelt werden, bei vergleichbar guter Funktionalität. Dies erhöht nicht zuletzt auch den Grad der Autarkie des Moduls.

[0025] Gemäß einem Ausführungsbeispiel bildet eine/die Längenkompensationseinrichtung des Abwickel- und Zuführmoduls zusammen mit der Breitenkompensationseinrichtung eine den Bewegungspfad des bandförmigen Materials von der Spule bis hin zur Zuführeinheit definierende kombinierte Kompensationseinrichtung. Dies liefert auch vergleichsweise hohe Freiheitsgrade

bei der Auslegung und Konstruktion des Moduls. Beispielsweise umfasst die Längenkompensationseinrichtung eine/die Tänzeinheit, und die Breitenkompensationseinrichtung umfasst z.B. mehrere hintereinandergeschaltete Umlenkrollen mit Umlenkrollenstegen mit unterschiedlicher, in Förderrichtung abnehmender Breite. Somit kann das bandförmige Material bevorzugt zunächst mittels der Breitenkompensationseinrichtung auf einen vergleichsweise schmalen Bewegungspfad gebracht werden, und die nachgeschaltete Längenkompensationseinrichtung liefert dann einen Längen- und Zugkraftausgleich. Diese Hintereinanderschaltung vereinfacht nicht zuletzt auch die Breitenkompensation und kann Impulse und sonstige Inhomogenitäten vergleichsweise weit vor der Spule dämpfen. Die Spule kann dadurch sehr gleichmäßig und materialschonend abgerollt werden, auch bei großen Fördergeschwindigkeiten.

[0026] Als Längenkompensationseinrichtung ist dabei insbesondere eine Einrichtung zum Ausgleichen von zeitlich abhängigen Variationen im Materialbedarf und von Zugkraftänderungen im Material zu verstehen. Bevorzugt liefert die Längenkompensationseinrichtung auch eine schwerkraftgetriebene Dämpfung bzw. Pufferung, insbesondere mittels fliegend lagerbaren Ausgleichsgewichten.

[0027] Gemäß einem Ausführungsbeispiel weist das Abwickel- und Zuführmodul zur Kompensation von Kraft- und Positionsvariationen des bandförmigen Materials eine Mehrzahl von Umlenkrollen auf, insbesondere wenigstens fünf, sechs oder sieben ortsfest am Modul installierte Umlenkrollen und/oder wenigstens zwei oder drei ortsvariabel in variablen Relativpositionen zu den ortsfesten Umlenkrollen gelagerte Umlenkrollen. Die Umlenkrollen erleichtern insbesondere in kaskadenartiger Anordnung auch ein Konvergieren der Breitenposition. Die jeweilige Umlenkrolle kann dafür bevorzugt auch Randbereiche mit Rändern zum seitlichen Beschränken des Bewegungsbereiches des bandförmigen Materials aufweisen.

[0028] Gemäß einem Ausführungsbeispiel weist das Abwickel- und Zuführmodul eine Tänzeinheit mit wenigstens einer ortsvariabel in variabler Relativposition zu ortsfesten Umlenkrollen des Abwickel- und Zuführmoduls gelagerten Umlenkrolle auf, über welche Tänzeinheit das bandförmige Material geführt ist. Die Tänzeinheit ermöglicht auch eine Dämpfung. Längen- bzw. Geschwindigkeits- und Kraft-Variationen beim Abwickeln der Spule können abgedämpft und ausgeglichen werden, insbesondere mittels Ausgleichsmassen, welche an ortsvariabel (insbesondere translatorisch in vertikaler Richtung verlagerbar) gelagerten Umlenkrollen angreifen. Die Tänzeinheit kann in Abhängigkeit der verwendeten Ausgleichsgewichte auch eine gewünschte Vorspannung im Material sicherstellen.

[0029] Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist auf dem Bewegungspfad von der Spule bis zur Zuführeinheit wenigstens eine Umlenkrolle mit einem Umlenkrollensteg mit einer Stegbreite größer Faktor 3 oder größer Faktor

2 als der Materialbreite vorgesehen ist, insbesondere eine Mehrzahl von Umlenkrollen mit in Zuführrichtung kürzer werdender Stegbreite. Dies erleichtert auch ein kaskadenartiges Konvergieren der Breitenposition auf eine vordefinierte Position bzw. auf einen vordefinierbaren engen Breitenbereich.

[0030] Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist/wird das bandförmige Material auf dem Bewegungspfad von der Spule bis zur Zuführeinheit zwischen mehreren Umlenkpunkten nach oben und unten geführt, insbesondere zumindest annähernd auch in lotrechter Richtung, insbesondere bei Umlenk winkeln im Bereich von 140 bis 180°, wobei an aufeinanderfolgenden Umlenkpunkten der Bewegungspfad bzw. der Bewegungsbereich des bandförmigen Materials in Breitenrichtung jeweils weiter eingegrenzt wird. Dies ermöglicht auch eine funktionale Integration hinsichtlich Längen- und Breitenausgleich auf vergleichsweise kleinem Bauraum.

[0031] Das bandförmige Material kann auf dem Bewegungspfad von der Spule bis zur Zuführeinheit zunächst zwischen mehreren Umlenkpunkten in einem ersten Höhenabschnitt geführt sein/werden, und daraufhin in einen zweiten Höhenabschnitt oberhalb des ersten Höhenabschnitts geführt sein/werden, insbesondere in eine Höhenposition größer Faktor 2 der Höhe des ersten Höhenabschnitts. Diese Anordnung hat nicht zuletzt auch konstruktive Vorteile.

[0032] Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist/wird das bandförmige Material auf dem Bewegungspfad von der Spule bis zur Zuführeinheit mittels einer/der Breiten- und/oder Längenkompensationseinrichtung in einem Höhenbereich geführt, welcher sich über eine Höhe von mindestens Faktor 1 bis 2 des Durchmessers der Spule 1 erstreckt, insbesondere wenigstens drei- oder vierfach hoch und runter, bevor das bandförmige Material zur Zuführeinheit weitergeleitet wird. Dies liefert einerseits einen großen Puffer, andererseits kann eine auch in konstruktiver Hinsicht vorteilhafte Anordnung bereitgestellt werden, mittels welcher auch eine Optimierung der Anordnung der Zuführeinheit für einen jeweiligen Anwendungsfall auf flexible Weise ermöglicht wird.

[0033] Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist das Abwickel- und Zuführmodul derart modular an die Anlage koppelbar, dass das Abwickel- und Zuführmodul modular in eine/die Anlage integrierbar ist, insbesondere als Ersatz einer bestehenden Zuführeinheit der Anlage. Die Möglichkeit einer modularen Integration kann beispielsweise mittels einer oder mehrerer Kupplungen zum ortsfesten Anordnen des Moduls in einer vordefinierten Kuppelstelle an der Anlage geschaffen werden. Die Kupplungen sind dabei z.B. an einer Seitenfläche am Rahmen des Moduls und/oder an der Unterseite des Moduls vorgesehen. Das Modul als solches kann dabei als integrierte/integrierbare Komponente der Anlage betrachtet werden. Unabhängig davon kann das Modul auch mobil sein, wenn es beispielsweise situationsbedingt an unterschiedlichen Anlagen zur Anwendung kommen soll. Der Mobilitäts-Aspekt wird weiter unten noch detaillierter be-

schrieben.

[0034] Gemäß einem Ausführungsbeispiel stellt die Spule das bandförmige Material mit einer nahtlosen Länge von mindestens 1.000m, bevorzugt mindestens 3.000m, weiter bevorzugt mindestens 5.000m bereit, insbesondere mit bis zu 25.000m. Derartige Längen begünstigen lange Austauschintervalle. Dabei kann die Spule vergleichsweise nahe am Boden im Modul angeordnet bleiben.

[0035] Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist die Spulenachse in einer Höhe kleiner 1,5m, insbesondere kleiner 1,2m oder kleiner 1m angeordnet. Wahlweise ist die Spulenachse sogar noch tiefer angeordnet, z.B. in einer Höhe im Bereich von 0,5 bis 0,7m. Dies erleichtert nicht zuletzt auch den Wechsel der Spule und liefert auch eine gute Stand-Stabilität des Moduls (tiefer Schwerpunkt), bzw. eine gute Stabilität unabhängig vom momentan auf der Spule vorhandenen Materialvorrat.

[0036] Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist die Spulenachse in einer Höhe zwischen 20 und 100cm, insbesondere zwischen 50 und 70cm, über dem Boden angeordnet/anordenbar. Die vergleichsweise niedrige Höhe erleichtert auch die Handhabung.

[0037] Gemäß einem Ausführungsbeispiel stellt das Abwickel- und Zuführmodul auf dem Bewegungspfad zwischen Spule und Zuführeinheit eine Wegstrecke für das bandförmige Material bereit, die mindestens Faktor 3 größer ist als die Länge des direkten Weges zwischen der Spule und der Zuführeinheit, insbesondere im Bereich von Faktor 5 bis 10 größer ist. Es hat sich gezeigt, dass diese Verlängerung auf vergleichsweise wenig Bauraum einen vorteilhaften Effekt auf eine Kompensation von Kräften und Positionsänderungen hat. Die Wegstrecke kann dabei insbesondere mittels (ortsfesten und/oder ortsvariablen) Umlenkpunkten und Umlenkrollen verlängert werden.

[0038] Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist die Spulenbreite mindestens Faktor 5 oder mindestens Faktor 7 oder mindestens Faktor 10 bis 50 größer als die Breite des bandförmigen Materials. Die Spulenbreite kann dabei bis zu Faktor 100 größer sein, z.B. bei vergleichsweise schmalem Material (ca. 5mm) und vergleichsweise breiter Spule (ca. 500mm). Hierdurch kann nicht zuletzt auch ein großer Materialvorrat auf stabile robuste Weise bereitgestellt werden. Die Spule wird nicht besonders groß im Durchmesser, sondern bleibt auch bei großem Materialvorrat vergleichsweise kompakt und lässt sich leicht abwickeln.

[0039] Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist die Breitenkompensationseinrichtung eingerichtet, den Bewegungspfad des bandförmigen Materials von einer Breitenvariation von mindestens 10cm oder mindestens 20cm oder mindestens 30cm oder bis zu 50cm jeweils auf eine Breitenvariation von maximal 5cm oder maximal 4cm oder maximal 3cm oder bis zu 1cm einzugrenzen, insbesondere kaskadenartig an hintereinandergeschalteten Umlenkpunkten. Dies erleichtert auch die Handhabung des Materials entlang der Wegstrecke zwischen

Spule und Materialübergabe (Kopplungspunkt). Optional kann die Breitenvariation noch stärker eingeschränkt werden, insbesondere in der Koppelposition auf einen Prozentanteil kleiner 50% oder sogar kleiner 30% der Materialbreite, oder bei eher großen Materialbreiten gegebenenfalls auch auf einen einstelligen Prozentanteil. Beispielsweise wird die Breitenposition an der Zuführeinheit bei einem 3cm breiten Material auf eine Breitenvariation über eine Breite 4 bis 4,5cm eingeschränkt, also auf ca. 30 bis 50% (1 bis 1,5cm von 3cm).

[0040] Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist das Abwickel- und Zuführmodul mobil. Das Abwickel- und Zuführmodul kann z.B. auf Rädern gelagert sein und für eine mobile Verlagerung auf einem Untergrund oder Hallenboden eingerichtet sein. Ein mobiles Modul ist besonders autark und kann auf besonders einfache Weise mit unterschiedlichen Anlagen bedarfsweise gekoppelt werden.

[0041] Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist die Zuführung des bandförmigen Materials passiv zugkraftgetrieben, indem die Spule in Reaktion auf eine an der Zuführeinheit von extern auf das bandförmige Material ausgeübten Zugkraft abwickelbar ist, insbesondere bei motorisch inaktivem Abwickel- und Zuführmodul. Hierdurch kann nicht zuletzt auch der Grad der Autarkie des Moduls weiter erhöht werden. Das Modul ist weitgehend unabhängig von der jeweiligen Ausgestaltung eines Zugkraft-Antriebs der Anlage verwendbar, insbesondere auch dank einer/der Längen-/Breitenkompensationseinrichtung.

[0042] ITEM Zumindest eine der zuvor genannten Aufgaben wird auch gelöst durch eine Abwickel- und Zuführmodul für kreuzgewickeltes bandförmiges Material, insbesondere für Silikonband, insbesondere mit einer Materialbreite im Bereich von 15 bis 35mm, wobei das bandförmige Material auf einer kreuzgewickelten Spule aufgewickelt ist, welche eine Spulenbreite aufweist, insbesondere eine Spulenbreite im Bereich von 20 bis 50cm, und welche um eine Spulenachse am Abwickel- und Zuführmodul drehbar gelagert ist, wobei das bandförmige Material mittels des Abwickel- und Zuführmoduls von der Spule bis zu einer Zuführeinheit des Abwickel- und Zuführmoduls geführt ist, mittels welcher das Abwickel- und Zuführmodul in einer Koppelposition an eine Anlage koppelbar ist, insbesondere an eine Anlagen zum Schneiden, Kleben und/oder Falten von Verpackungsmaterial wie z.B. Kartonagen, wobei zwischen der kreuzgewickelten Spule und der Zuführeinheit eine Breitenkompensationseinrichtung integriert ist, welche eingerichtet ist zum Kompensieren einer Breitenvariation der Breitenposition des bandförmigen Materials auf dem Bewegungspfad von der Spule bis zur Zuführeinheit, wobei die Zuführeinheit zumindest eine vordefinierte Breitenposition des bandförmigen Materials in der Koppelposition vorgibt und derart ausgestaltet und angeordnet ist, dass das Abwickel- und Zuführmodul modular an die Anlage koppelbar ist, wobei das Abwickel- und Zuführmodul eine Längenkompensationseinrichtung zum Längen- und Zug-

kraftausgleich aufweist, welche zwischen der kreuzgewickelten Spule und der Zuführeinheit integriert ist; wobei die Längenkompensationseinrichtung zusammen mit der Breitenkompensationseinrichtung eine den Bewegungspfad des bandförmigen Materials von der Spule bis hin zur Zuführeinheit definierende Kompensationseinrichtung bildet, wobei das Abwickel- und Zuführmodul zur Kompensation von Kraft- und Positionsvariationen des bandförmigen Materials eine Mehrzahl von Umlenkrollen aufweist. Dies liefert zahlreiche zuvor weiter oben beschriebene Vorteile.

[0043] Zumindest eine der zuvor genannten Aufgaben wird auch gelöst durch eine Anlage zum zumindest teilweise automatisierten Herstellen von Verpackungsmaterial, insbesondere Anlage zum Schneiden, Kleben und/oder Falten von Kartonagen, wobei die Anlage wenigstens ein zuvor weiter oben beschriebenes Abwickel- und Zuführmodul umfasst, wobei das Abwickel- und Zuführmodul in die Anlage integriert ist oder als mobiles Modul an eine auf das bandförmige Material wirkende Zugeinheit der Anlage gekoppelt ist. Dies liefert auch zuvor weiter oben beschriebene Vorteile.

[0044] Zumindest eine der zuvor genannten Aufgaben wird wie erwähnt auch gelöst durch ein Verfahren gemäß dem entsprechenden nebengeordneten Verfahrensanspruch, nämlich durch ein Verfahren zum Abwickeln und Zuführen von kreuzgewickeltem bandförmigem Material mittels eines Abwickel- und Zuführmoduls von einer kreuzgewickelten Spule zu/in einer Anlage, insbesondere zu/in einer Anlagen zum Schneiden, Kleben und/oder Falten von Verpackungsmaterial wie z.B. Kartonagen, wobei das bandförmige Material über eine Spulenbreite aufgewickelt ist, die deutlich größer ist als die Materialbreite (insbesondere mindestens Faktor 5 oder mindestens Faktor 7 oder mindestens Faktor 10 größer), wobei die Spule drehbar um eine Spulenachse gelagert wird, wobei das bandförmige Material von der Spule bis zu einer Zuführeinheit des Abwickel- und Zuführmoduls geführt wird, wobei die Zuführeinheit in einer Koppelposition eine Kopplung (Übergabe des bandförmigen Materials) mit der Anlage sicherstellt, wobei auf einem/dem Bewegungspfad des bandförmigen Materials von der kreuzgewickelten Spule bis zur Zuführeinheit eine Breitenkompensation erfolgt, bei welcher eine Breitenvariation der Breitenposition des bandförmigen Materials zumindest annähernd über die gesamte Spulenbreite kompensiert wird und bis hin zur Zuführeinheit (bzw. bis hin zur Koppelposition) auf eine vordefinierte Breitenposition des bandförmigen Materials in der Koppelposition konvergiert wird, insbesondere mittels eines zuvor weiter oben beschriebenen Abwickel- und Zuführmoduls, insbesondere mit dem Abwickel- und Zuführmodul in Ausgestaltung als Nachrüstmodul (insbesondere für größere/breitere Spulen als standardmäßig in der jeweiligen Anlage vorgesehen ist). Dies liefert neben einer vorteilhaften Prozessintegration auch zuvor weiter oben beschriebene Vorteile.

[0045] Gemäß einer Ausführungsform wird/werden

ferner auch eine vordefinierte Tiefenposition und/oder eine vordefinierte Höhenposition des bandförmigen Materials in der Koppelposition vorgegeben. Hierdurch kann die Materialübergabe in der Koppelposition weiter erleichtert werden.

[0046] Gemäß einer Ausführungsform wird eine/die vordefinierte Höhenposition des bandförmigen Materials in der Koppelposition im Bereich einer Höhe von 1,5m bis 3,5m vorgegeben, insbesondere im Bereich 2m bis 3m.

[0047] Gemäß einer Ausführungsform erfolgt/erfolgen auf dem Bewegungspfad im Abwickel- und Zuführmodul ferner eine Längenkompensation und ein Zugkraftausgleich, insbesondere zumindest teilweise mittels einer Tänzeinheit, über welche das bandförmige Material geführt wird. Dies kann die Handhabung des Materials innerhalb des Moduls weiter optimieren und das Modul auch besonders autark und unabhängig von der Art und Weise der Ausübung der Zugkraft auf das Material machen.

[0048] Gemäß einer Ausführungsform erfolgt eine Kompensation von Kraft- und Positionsvariationen auf dem Bewegungspfad von der Spule bis zur Zuführeinheit mittels einer Mehrzahl von Umlenkrollen, insbesondere mittels wenigstens fünf, sechs oder sieben ortsfest am Modul installierten Umlenkrollen und/oder mittels wenigstens zwei oder drei ortsvariabel in variablen Relativpositionen zu den ortsfesten Umlenkrollen gelagerten Umlenkrollen. Dies Umlenkrollen ermöglichen auch ein kaskadenartiges Konvergieren der Breitenposition an vordefinierbaren Stellen des Bewegungspfades und begünstigen dadurch auch eine platzsparende kompakte Anordnung und Funktionsintegration.

[0049] Gemäß einer Ausführungsform erfolgt eine Kompensation von Zugkraft- und Positionsvariationen des bandförmigen Materials mittels einer Tänzeinheit, welche dafür wenigstens eine ortsvariabel in variabler Relativposition zu ortsfesten Umlenkrollen des Abwickel- und Zuführmoduls gelagerte Umlenkrolle vorsieht. Dies ermöglicht auch einen schwerkraftgetriebenen selbstregulierenden Effekt, wobei die im Material herrschende Zugkraft auf einfache Weise an die Reibkräfte und das Bandmaterial angepasst werden kann.

[0050] Gemäß einer Ausführungsform wird der Bewegungspfad des bandförmigen Materials von der Spule bis zur Zuführeinheit von einer Breitenvariation von mindestens 10cm oder mindestens 20cm oder mindestens 30cm jeweils auf eine Breitenvariation von maximal 5cm oder maximal 4cm oder maximal 3cm eingegrenzt. Dies begünstigt auch eine Materialübergabe in der Koppelposition.

[0051] Gemäß einer Ausführungsform erfolgt die Zuführung des bandförmigen Materials zur Anlage passiv zugkraftgetrieben, indem die Spule in Reaktion auf eine an der Zuführeinheit von extern auf das bandförmige Material ausgeübten Zugkraft abgewickelt wird, insbesondere bei motorisch inaktivem Abwickel- und Zuführmodul. Dies kann die Zuführung weiter erleichtern, insbe-

sondere in Kombination mit einer Tänzeinheit zum Zugkraftausgleich.

[0052] Zumindest eine der zuvor genannten Aufgaben wird wie erwähnt auch gelöst durch Verwendung eines Abwickel- und Zuführmoduls für kreuzgewickeltes bandförmiges Material, welches auf einer kreuzgewickelten Spule über eine Spulenbreite aufgewickelt ist, die deutlich größer ist als die Materialbreite (insbesondere mindestens Faktor 5 oder mindestens Faktor 7 oder mindestens Faktor 10 größer), zum drehbaren Lagern der Spule um eine Spulenachse und zum Führen des abzuwickelnden bandförmigen Materials von der Spule bis zu einer Zuführeinheit des Abwickel- und Zuführmoduls, wobei das Abwickel- und Zuführmodul mittels der Zuführeinheit in einer Koppelposition und in einer frei wählbaren Standposition des Abwickel- und Zuführmoduls modular an eine Anlage gekoppelt wird oder als Modul an der Koppelposition an die Anlage gekoppelt und dabei auch in die Anlage integriert wird, insbesondere jeweils als Nachrüstmodul zum Ersatz einer integralen Zuführeinheit der Anlage, insbesondere an/in eine Anlagen zum Schneiden, Kleben und/oder Falten von Verpackungsmaterial wie z.B. Kartonagen, wobei auf einem/dem Bewegungspfad des bandförmigen Materials von der kreuzgewickelten Spule bis zur Zuführeinheit eine Breitenkompensation erfolgt, bei welcher eine Breitenvariation der Breitenposition des bandförmigen Materials zumindest annähernd über die gesamte Spulenbreite kompensiert wird und bis hin zur Zuführeinheit auf eine vordefinierte Breitenposition des bandförmigen Materials in der Koppelposition konvergiert wird, insbesondere Verwendung eines zuvor weiter oben beschriebenen Abwickel- und Zuführmoduls. Hierdurch ergeben sich zuvor genannte Vorteile. Das Konvergieren der Breitenposition (bzw. das Eingrenzen des Breitenvariationsbereiches) kann dabei vorteilhafter Weise auch bereits nach kurzer Wegstrecke nach der Spule erfolgen, insbesondere noch vor dem Durchlaufen einer Tänzeinheit. Somit kann die Breitenkompensation funktional von einer Längen-/Kraftkompensation getrennt werden. Bevorzugt ist die Längen-/Kraftkompensation zwischen der Zuführeinheit und der Breitenkompensation angeordnet, also stromab von der Breitenkompensation.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0053] In den nachfolgenden Zeichnungsfiguren wird die Erfindung noch näher beschrieben, wobei für Bezugszeichen, die nicht explizit in einer jeweiligen Zeichnungsfigur beschrieben werden, auf die anderen Zeichnungsfiguren verwiesen wird. Es zeigen:

Figur 1, 2 in einer Seitenansicht und in einer Detailansicht ein Abwickel- und Zuführmodul gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Figur 3, 4 in einer Frontansicht und in einer Draufsicht ein Abwickel- und Zuführmodul gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Figur 5 in einer Seitenansicht ein in einen beispielhaften Produktionsprozess integriertes ein Abwickel- und Zuführmodul gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Figur 6, 7 in einer Heckansicht und in einer Frontansicht ein in einen beispielhaften Produktionsprozess integriertes ein Abwickel- und Zuführmodul gemäß einem Ausführungsbeispiel;

10 DETAILIERTE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0054] Zwecks besserer Übersichtlichkeit werden die Bezugszeichen zunächst zusammen beschrieben. Auf einzelne der Bezugszeichen wird individuell im Zusammenhang mit der jeweiligen Figur eingegangen.

[0055] Eine kreuzgewickelte Spule 1 stellt bandförmiges Material 2 bereit, beispielsweise Silikonband. Die Spule 1 ist in einem bevorzugt mobilen Abwickel- und Zuführmodul 10 um eine Spulenachse 11 gelagert, wahlweise mit einem freien Ende 11.1 der Spulenachse. Ein Gehäuse bzw. Rahmen 12 umgibt die Spule und liefert mittels einer oder mehrerer Trägereinheiten 12.1 (insbesondere höhenverstellbar oder höhenanpassbar) eine Abstützung einer Zuführeinheit 16 in einer gewünschten Koppelposition Pxyz für die Übergabe des bandförmigen Materials 2 an eine Anlage 20. Ein Ausleger 12.2 überragt das Gehäuse seitlich. Eine oder mehrere Gehäusetüren oder Klappen oder Abschottungen 12.3 können die Spule 1 und das Material 2 vor Umwelteinflüssen schützen.

[0056] Das bandförmige Material 2 wird auf dem Bewegungspfad Mxz von der Spule 1 bis zur Zuführeinheit 16 in einer Umlenkeinheit 13 über mehrere Umlenkrollen bzw. Umlenkpunkte 14 geführt, nämlich sowohl über ortsfeste Umlenkrollen 14a als auch über tanzende bzw. ortsvARIABLE Umlenkrollen 14b. Einzelne oder alle Umlenkrollen können jeweils einen Umlenkrollensteg 14.1 zur Definition einer Rollenbreite y14, y14.1 und einer Breitenvariation aufweisen, wobei die jeweilige Umlenkrolle für Rollenränder 14.2 begrenzt sein kann.

[0057] Auf dem Bewegungspfad Mxz von der Spule 1 bis zur Zuführeinheit 16 ist auch eine Tänzeinheit 15 vorgesehen, die optional als Teil der Umlenkeinheit 13 ausgestaltet sein kann. Die Tänzeinheit 15 umfasst tanzende Umlenkrollen 14b, welche gegen die Gravitationskraft in Abhängigkeit von deren Eigengewicht und gegebenenfalls vorgesehenen Ausgleichsmassen eine vordefinierbare Zugkraft im Band 2 sicherstellen können. An den Rollen 14 kann jeweils eine Umlenkung des Bandes 2 um einen insbesondere auch über die relative Anordnung der Rollen 14 vordefinierbaren Umlenkwinkel α erfolgen.

[0058] Das Modul 10 ist bevorzugt auf Rädern 17 gelagert und unabhängig von der Anlage 20 verlagerbar und positionierbar, insbesondere in frei wählbaren Standpositionen auf einem Boden einer Maschinenhalle.

[0059] Das Modul 10 liefert auf dem Bewegungspfad Mxz von der Spule 1 bis zur Zuführeinheit 16 zwei Funktionen, wahlweise getrennt voneinander, wahlweise je-

doch auch in Kombination miteinander. Eine Breitenkompensationseinrichtung 18 umfasst insbesondere kaskadenartig aufeinanderfolgend angeordnete Umlenkrollenstegen 14.1 mit kleiner werdender Breite $y_{14.1}$, und eine Längenkompensationseinrichtung 19 ermöglicht einen Längen- und Zugkraftausgleich, insbesondere auch zumindest teilweise mittels der Tänzeereinheit 15.

[0060] Die Anlage 20 kann insbesondere zum Schneiden, Kleben, Falten von Kartonagen oder dergleichen Verpackungsmaterialien ausgestaltet sein. Die Anlage 20 kann als vollautomatisierbare Prozessanlage ausgestaltet sein. Eine Zugeinheit 23 zum Heranziehen des bandförmigen Materials 2 kann im Kopplungspunkt Pxyz an das Modul 10 gekoppelt sein, so dass das Material 2 durch Ausüben einer Zugkraft von der Spule 1 abgewickelt und in die Anlage 20 eingezogen werden kann, beispielsweise in einen Bunker 21. Der Bunker liefert anlagenseitig einen zusätzlichen Materialpuffer, beispielsweise auch bei zeitweisem Stillstand der Anlage während einiger Sekunden oder Minuten. Über die Höhe z16 der Zuführeinheit 16, insbesondere über die Länge der Träger 12.1, kann die z-Koordinate des Kopplungspunktes Pxyz individuell für eine jeweilige Anlage 20 optimiert werden. Die Anlage 20 kann mehrere Umlenkrollen bzw. Umlenkpunkte 24 zum Führen des Bandes 2 bereitstellen, insbesondere zur Definition eines Bewegungspfad bis zu einer Kontaktstelle mit Kartonagen (Verklebe- oder Aufklebevorgang).

[0061] Durch einige Kraftvektorpfeile wird das Funktionsprinzip weiter veranschaulicht:

F1 kennzeichnet eine von der Anlage 20 auf die Zuführeinheit 16 ausgeübte Zugkraft;

F2 kennzeichnet eine auf die Tänzeereinheit 15 ausgeübte Zugkraft;

F3 kennzeichnet eine an der Spule 1 angreifende Zugkraft;

Fxz illustriert eine Zugkraftebene, in welcher die Kraftweiterleitung im Band 2 erfolgt;

[0062] Da sich das Band 2 in Richtung der wirkenden Zugkraft ausrichtet, entspricht eine Bewegungsebene Exz des bandförmigen Materials 2 zumindest annähernd der Richtung der Zugkraft. Die Koordinaten x, y, z bezeichnen dabei die Tiefen-, Breiten- und Höhenrichtung.

[0063] Die vorliegende Erfindung ermöglicht auf einfache Weise, den Bewegungspfad des Materials 2 von einer vergleichsweise großen Breite y_1 der Spule 1 (Wickelbreite), insbesondere einer im Verhältnis zur Breite y_2 des bandförmigen Materials 2 sehr großen Spulenbreite, über Umlenkrollen 14 mit unterschiedlicher (insbesondere kaskadenartig abnehmender) Breite y_{14} , $y_{14.1}$ schrittweise auf einen für die Handhabung des Materials 2 und für die Übergabe des Materials 2 an die Anlage 10 vorteilhaften Breitenbereich zu konvergieren bzw. zu beschränken.

[0064] Wahlweise ist das Modul 10 hinsichtlich des Abwickelvorgangs passiv. Anders ausgedrückt: Die Spule

1 muss nicht angetrieben werden. Optional kann jedoch auch ein an der Achse 11 vorgesehener Antrieb 11.2 auf die Spule 1 wirken, insbesondere zwecks Minimierung der auf das Band 2 wirkenden Zugkräfte. So kann z.B. bei besonders großen Spulen und bei besonders schwachem Material dennoch ein vergleichsweise großer Materialpuffer auf schonende Weise bereitgestellt werden.

[0065] Der Antrieb 11.2 kann über eine Steuerungseinrichtung 30 angesteuert werden, insbesondere in Abhängigkeit von Zugkraftwerten oder von Positionsdaten von Sensoren, welche an das Band 2 gekoppelt sind. Dies ermöglicht z.B. ein Anfahren des Abwickelvorgangs der Spule in Reaktion auf eine von einer Anlage 20 auf das Band 2 bzw. das Modul 10 ausgeübte Zugkraft F1.

[0066] Fig. 1 veranschaulicht die Führung des Materials 2 von der Spule 1 bis zur Übergabestelle an der Zuführeinheit 16. Bevor das Material 2 vertikal nach oben zur Übergabestelle geführt wird, durchläuft es mäanderförmig einen Kompensationsbereich, in welchem eine Breitenpositionsbegrenzung und ein Längen-/Zugkraftausgleich erfolgen. Dieser Pufferbereich kann individuell ausgelegt werden, insbesondere in Hinblick auf die Größe bzw. Masse der Spule, die Zugfestigkeit des Materials 2 und die seitens der Anlage 20 ausgeübten Zugkraft F1.

[0067] In Fig. 2 ist die Tänzeereinheit 15 sichtbar. Die Tänzeereinheit 15 umfasst beispielsweise zwei obere ortsfeste Umlenkrollen 14a und drei untere tanzende Umlenkrollen 14b. Auf dem Bewegungspfad Mxz von der Spule 1 bis zur Zuführeinheit 16 wird das Band 2 bei diesem Ausführungsbeispiel um neun bzw. zehn Umlenkrollen 14 geführt. Hierdurch verlängert sich auch die für die Kompensation zur Verfügung stehende Wegstrecke, beispielsweise um den Faktor 3 bis 5, je nach Anordnung der Tänzeereinheit.

[0068] Die Tänzeereinheit 15 umfasst bevorzugt eine Führung 15.1 für die beweglichen Umlenkrollen 14b, insbesondere eine Linearführung, sowie wenigstens einen an der Führung vorgesehenen Positionssensor 15.2, insbesondere linear-induktiv messend. Somit können Positionsdaten der Tänzeereinheit 15 ermittelt und an eine/die Steuereinheit 30 transmittiert werden (insbesondere drahtlos), so dass die Steuereinheit 30 in Abhängigkeit von einem Ausschlag (Positionsänderung) in der Tänzeereinheit z.B. einen Antrieb 11.2 zum Positionieren bzw. Drehen der Spule 1 ansteuern und regeln kann. Dies liefert weiteres Optimierungspotential insbesondere bei besonders großen, schweren Spulen 1.

[0069] Fig. 2 illustriert auch einen Höhenbereich Δz für die Breiten- und/oder Längenkompensation. Der Höhenbereich Δz ist vom Gehäuse 12 eingefasst, und die Umlenkrollen sind allesamt im Höhenbereich angeordnet. In diesem Beispiel beträgt die Höhe des Höhenbereichs Δz ca. Faktor 1,5 bis 2 des Durchmessers der Spule 1. Die Führung 15.1 der Tänzeereinheit 15 kann sich wahlweise zumindest annähernd über den gesamten Höhenbereich Δz erstrecken. Dies liefert nicht zuletzt auch einen großen Puffer bei vergleichsweise kompaktem Bauraum.

[0070] In der Darstellung gemäß Fig. 2 ist die Spulen-

achse 11 einseitig gelagert. Wahlweise kann die Spulenachse 11 an beiden Enden gelagert sein (kein freies Ende 11.1).

[0071] In Fig. 3 ist das Breitenverhältnis von Spulenbreite y1 zu Materialbreite y2 illustriert.

[0072] In Fig. 4 ist die Stegbreite y14.1 veranschaulicht. Hier beträgt die Spulenbreite y1 ca. Faktor 3 der Stegbreite y14.1, und der Steg 14.1 der ersten Umlenkrolle ist zumindest annähernd zentrisch relativ zur Spulenbreite y1 angeordnet. Aus Fig. 4 ist ersichtlich, dass das Material 2 zwar vergleichsweise schmal ist, jedoch nicht verdreht oder verdreht werden kann, sondern aufgrund der bahnartigen Ausgestaltung in der eigenen Erstreckungsebene gehandhabt werden muss (vergleiche Anordnung im Bunker 21 in den Fig. 6, 7).

[0073] Die in den Fig. 5, 6 und 7 gezeigten Anlagen betreffen beispielsweise die automatisierte Verarbeitung von Verpackungsmaterial, insbesondere Kartonagen. Der Prozess kann insbesondere ein Falten, Schneiden, Kleben oder dergleichen umfassen. In Fig. 5 ist eine beispielhafte Anordnung eines an eine Anlage 20 gekoppelten Moduls 10 gezeigt. In Fig. 6 ist im Detail ein Bunker 21 einer Anlage 20 gemäß einem weiteren Anwendungsfall gezeigt. Fig. 7 zeigt diese Anordnung aus entgegengesetzter Perspektive.

[0074] In den einzelnen Umlenkrollen oder auch an weiteren Positionen können Sensoren vorgesehen sein, insbesondere Kraftsensoren. Je nach Ausgestaltung des Prozesses können entlang des Bewegungspfad des bandförmigen Materials oder an den bewegten Komponenten Positionssensoren angeordnet sein.

Bezugszeichenliste

[0075]

- | | |
|------|--|
| 1 | kreuzgewickelte Spule |
| 2 | bandförmiges Material, beispielsweise Silikonband |
| 10 | Abwickel- und Zuführmodul |
| 11 | Spulenachse |
| 11.1 | freies Ende der Spulenachse |
| 11.2 | Antrieb |
| 12 | Gehäuse bzw. Rahmen |
| 12.1 | Trägereinheit für Zuführeinheit, insbesondere höhenverstellbar oder höhenanpassbar |
| 12.2 | Ausleger |
| 12.3 | Gehäusetür oder Klappe oder Abschottung |
| 13 | Umlenkeinheit |
| 14 | Umlenkrolle bzw. Umlenkpunkt |
| 14a | ortsfeste Umlenkrolle bzw. Umlenkpunkt der Tänzereinheit |
| 14b | tanzende bzw. ortsvariable Umlenkrolle der Tänzereinheit |
| 14.1 | Umlenkrollensteg (für Umlenkrolle mit Überbreite) |
| 14.2 | Rollenrand |
| 15 | Tänzereinheit |

- | | |
|------------|--|
| 15.1 | Führung für bewegliche Umlenkrollen, insbesondere Linearführung |
| 15.2 | Positionssensor, insbesondere linear-induktiv |
| 16 | Zuführeinheit |
| 5 17 | Räder des Moduls |
| 18 | Breitenkompensationseinrichtung |
| 19 | Längenkompensationseinrichtung |
| 20 | Anlagen, insbesondere zum Schneiden, Kleben, Falten von Kartonagen |
| 10 21 | Bunker |
| 23 | Zugeinheit zum Heranziehen von bandförmigem Material |
| 24 | Umlenkrolle bzw. Umlenkpunkt der Anlage |
| 15 30 | Steuerungseinrichtung |
| F1 | Zugkraft/-richtung auf/in Zuführeinheit (insbesondere ausgeübt von extern) |
| F2 | Zugkraft bzw. Zugkrafttrichtung auf/in Tänzereinheit |
| 20 F3 | Zugkraft bzw. Zugkrafttrichtung auf/an Spule |
| Fxx | Zugkraftebene |
| Exz | Bewegungsebene des bandförmigen Materials |
| 25 Mxz | Bewegungspfad des bandförmigen Materials |
| Pxyz | Koppelposition (Übergabe des bandförmigen Materials) |
| 30 y1 | Breite der Spule (Wickelbreite) |
| y2 | Breite des bandförmigen Materials |
| y14 | Breite der Umlenkrolle |
| y14.1 | Breite des Umlenkrollensteges |
| z16 | Höhe der Zuführeinheit |
| 35 x, y, z | Tiefe, Breite, Höhe |
| Δz | Höhenbereich für Breiten- und/oder Längenkompensation |
| α | Umlenkwinkel an Umlenkrolle (bzw. Kontaktbereich über Rollenumfang) |

Patentansprüche

1. Abwickel- und Zuführmodul (10) für kreuzgewickeltes bandförmiges Material (2), insbesondere für Silikonband, insbesondere mit einer Materialbreite im Bereich von 15 bis 35mm, wobei das bandförmige Material auf einer kreuzgewickelten Spule (1) aufgewickelt ist, welche eine Spulenbreite (y1) aufweist, insbesondere eine Spulenbreite im Bereich von 20 bis 50cm, und welche um eine Spulenachse (11) am Abwickel- und Zuführmodul drehbar gelagert ist, wobei das bandförmige Material mittels des Abwickel- und Zuführmoduls von der Spule bis zu einer Zuführeinheit (16) des Abwickel- und Zuführmoduls geführt ist, mittels welcher das Abwickel- und Zuführmodul in einer Koppelposition (Pxyz) an eine Anlage (20) koppelbar ist, insbesondere an eine Anlagen

zum Schneiden, Kleben und/oder Falten von Verpackungsmaterial wie z.B. Kartonagen,

dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der kreuzgewickelten Spule (1) und der Zuführeinheit (16) eine Breitenkompensationseinrichtung (18) integriert ist, welche eingerichtet ist zum Kompensieren einer Breitenvariation der Breitenposition des bandförmigen Materials (2) auf dem Bewegungspfad (Mxz) von der Spule (1) bis zur Zuführeinheit (16), wobei die Zuführeinheit zumindest eine vordefinierte Breitenposition des bandförmigen Materials in der Koppelposition vorgibt und derart ausgestaltet und angeordnet ist, dass das Abwickel- und Zuführmodul (10) modular an die Anlage (20) koppelbar ist.

2. Abwickel- und Zuführmodul (10) für kreuzgewickeltes bandförmiges Material mit einer Materialbreite von mindestens 20mm, wobei das bandförmige Material auf einer kreuzgewickelten Spule aufgewickelt ist, welche eine Spulenbreite von mindestens 20cm aufweist, und welche um eine Spulenachse am Abwickel- und Zuführmodul drehbar gelagert ist, wobei das bandförmige Material mittels des Abwickel- und Zuführmoduls von der Spule bis zu einer Zuführeinheit des Abwickel- und Zuführmoduls geführt ist, mittels welcher das Abwickel- und Zuführmodul in einer Koppelposition an eine Anlage koppelbar ist, insbesondere an eine Anlagen zum Schneiden, Kleben und/oder Falten von Verpackungsmaterial wie z.B. Kartonagen,

dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der kreuzgewickelten Spule und der Zuführeinheit eine Breitenkompensationseinrichtung integriert ist, welche eingerichtet ist zum Kompensieren einer Breitenvariation der Breitenposition des bandförmigen Materials auf dem Bewegungspfad von der Spule bis zur Zuführeinheit, wobei die Zuführeinheit zumindest eine vordefinierte Breitenposition des bandförmigen Materials in der Koppelposition vorgibt und derart ausgestaltet und angeordnet ist, dass das Abwickel- und Zuführmodul modular an die Anlage koppelbar ist, insbesondere als Nachrüstmodul zum Ersatz einer integralen Zuführeinheit der Anlage, wobei die Spulenbreite mindestens Faktor 5 oder mindestens Faktor 7 oder mindestens Faktor 10 größer als die Breite des bandförmigen Materials ist.

3. Abwickel- und Zuführmodul (10) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Zuführeinheit (16) ferner auch eine vordefinierte Tiefenposition und/oder eine vordefinierte Höhenposition des bandförmigen Materials (2) in der Koppelposition (Pxyz) vorgibt; und/oder wobei die Zuführeinheit eine vordefinierte Höhenposition des bandförmigen Materials in der Koppelposition im Bereich einer Höhe von 1,5m bis 3,5m vorgibt, insbesondere im Bereich 2m bis 3m.

4. Abwickel- und Zuführmodul (10) nach einem der vor-

hergehenden Ansprüche, wobei das Abwickel- und Zuführmodul eine Längenkompensationseinrichtung (19) zum Längen- und Zugkraftausgleich im bandförmigen Material (2) aufweist, welche zwischen der kreuzgewickelten Spule (1) und der Zuführeinheit (16) integriert ist; und/oder wobei eine/die Längenkompensationseinrichtung (19) des Abwickel- und Zuführmoduls (10) zusammen mit der Breitenkompensationseinrichtung (18) eine den Bewegungspfad (Mxz) des bandförmigen Materials von der Spule bis hin zur Zuführeinheit definierende kombinierte Kompensationseinrichtung bildet; und/oder wobei das Abwickel- und Zuführmodul zur Kompensation von Kraft- und Positionsvariationen des bandförmigen Materials (2) eine Mehrzahl von Umlenkrollen (14, 14a, 14b) aufweist, insbesondere wenigstens fünf, sechs oder sieben ortsfest am Modul installierte Umlenkrollen (14a) und/oder wenigstens zwei oder drei ortsfest in variablen Relativpositionen zu den ortsfesten Umlenkrollen gelagerte Umlenkrollen (14b); und/oder wobei das Abwickel- und Zuführmodul eine Tänzeinheit (15) mit wenigstens einer ortsvariabel in variabler Relativposition zu ortsfesten Umlenkrollen des Abwickel- und Zuführmoduls gelagerten Umlenkrolle (14b) aufweist, über welche Tänzeinheit das bandförmige Material geführt ist; und/oder wobei auf dem Bewegungspfad von der Spule (1) bis zur Zuführeinheit (16) wenigstens eine Umlenkrolle (14) mit einem Umlenkrollensteg (14.1) mit einer Stegbreite ($y_{14.1}$) größer Faktor 3 oder größer Faktor 2 als der Materialbreite (y_2) vorgesehen ist, insbesondere eine Mehrzahl von Umlenkrollen mit in Zuführrichtung kürzer werdender Stegbreite.

5. Abwickel- und Zuführmodul (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das bandförmige Material (2) auf dem Bewegungspfad von der Spule (1) bis zur Zuführeinheit (16) zwischen mehreren Umlenkpunkten nach oben und unten geführt ist, insbesondere zumindest annähernd auch in lotrechter Richtung, insbesondere bei Umlenkwinkeln im Bereich von 140 bis 180°, wobei an aufeinanderfolgenden Umlenkpunkten der Bewegungspfad bzw. der Bewegungsbereich des bandförmigen Materials in Breitenrichtung jeweils weiter eingegrenzt ist; und/oder wobei das bandförmige Material (2) auf dem Bewegungspfad von der Spule (1) bis zur Zuführeinheit (16) zunächst zwischen mehreren Umlenkpunkten in einem ersten Höhenabschnitt geführt ist, und daraufhin in einen zweiten Höhenabschnitt oberhalb des ersten Höhenabschnitt geführt ist, insbesondere in eine Höhenposition größer Faktor 2 der Höhe des ersten Höhenabschnitts; und/oder wobei das bandförmige Material (2) auf dem Bewegungspfad von der Spule (1) bis zur Zuführeinheit (16) mittels einer/der Breiten- und/oder Längenkompensationseinrichtung (18, 19) in einem Höhenbe-

reich (Δz) geführt ist, welcher sich über eine Höhe von mindestens Faktor 1 bis 2 des Durchmessers der Spule 1 erstreckt, insbesondere wenigstens drei- oder vierfach hoch und runter, bevor das bandförmige Material (2) zur Zuführeinheit weitergeleitet wird.

6. Abwickel- und Zuführmodul (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Abwickel- und Zuführmodul derart modular an eine/die Anlage (20) koppelbar ist, dass das Abwickel- und Zuführmodul modular in die Anlage integrierbar ist, insbesondere als Ersatz einer bestehenden Zuführeinheit der Anlage; und/oder wobei das Abwickel- und Zuführmodul mobil ist; und/oder wobei das Abwickel- und Zuführmodul auf Rädern (17) gelagert ist und für eine mobile Verlagerung auf einem Untergrund oder Hallenboden eingerichtet ist.; und/oder wobei die Zuführung des bandförmigen Materials (2) passiv zugkraftgetrieben ist, indem die Spule (1) in Reaktion auf eine an der Zuführeinheit (16) von extern auf das bandförmige Material ausgeübten Zugkraft abwickelbar ist, insbesondere bei motorisch inaktivem Abwickel- und Zuführmodul.
7. Abwickel- und Zuführmodul (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Spule (1) das bandförmige Material (2) mit einer nahtlosen Länge von mindestens 1.000m, bevorzugt mindestens 3.000m, weiter bevorzugt mindestens 5.000m bereitstellt, insbesondere mit bis zu 25.000m; und/oder wobei die Spulenachse in einer Höhe kleiner 1,5m, insbesondere kleiner 1,2m oder kleiner 1m angeordnet ist; oder wobei die Spulenachse in einer Höhe zwischen 20 und 100cm über dem Boden angeordnet/anordenbar ist; und/oder wobei das Abwickel- und Zuführmodul auf dem Bewegungspfad zwischen Spule und Zuführeinheit eine Wegstrecke für das bandförmige Material bereitstellt, die mindestens Faktor 3 größer ist als die Länge des direkten Weges zwischen der Spule und der Zuführeinheit, insbesondere im Bereich von Faktor 5 bis 10 größer ist; und/oder wobei die Spulenbreite (y_1) mindestens Faktor 5 oder mindestens Faktor 7 oder mindestens Faktor 10 bis 50 größer als die Breite (y_2) des bandförmigen Materials ist; und/oder wobei die Breitenkompensationseinrichtung (18) eingerichtet ist, den Bewegungspfad des bandförmigen Materials von einer Breitenvariation von mindestens 10cm oder mindestens 20cm oder mindestens 30cm oder bis zu 50cm jeweils auf eine Breitenvariation von maximal 5cm oder maximal 4cm oder maximal 3cm oder bis zu 1cm einzugrenzen, insbesondere kaskadenartig an hintereinandergeschalteten Umlenkpunkten.
8. Anlage (20) zum zumindest teilweise automatisierten Herstellen von Verpackungsmaterial, insbesondere Anlage zum Schneiden, Kleben und/oder Falten von Kartonagen, wobei die Anlage wenigstens

ein Abwickel- und Zuführmodul (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche umfasst, wobei das Abwickel- und Zuführmodul (10) in die Anlage integriert ist oder als mobiles Modul an eine auf das bandförmige Material wirkende Zugeinheit (23) der Anlage (20) gekoppelt ist.

9. Verfahren zum Abwickeln und Zuführen von kreuzgewickeltem bandförmigem Material (2) mittels eines Abwickel- und Zuführmoduls (10) von einer kreuzgewickelten Spule (1) zu/in einer Anlage (20), insbesondere zu/in einer Anlagen zum Schneiden, Kleben und/oder Falten von Verpackungsmaterial wie z.B. Kartonagen, wobei das bandförmige Material über eine Spulenbreite (y_1) aufgewickelt ist, die deutlich größer ist als die Materialbreite (y_2), wobei die Spule drehbar um eine Spulenachse (11) gelagert wird, wobei das bandförmige Material von der Spule bis zu einer Zuführeinheit (16) des Abwickel- und Zuführmoduls geführt wird, wobei die Zuführeinheit in einer Koppelposition (P_{xyz}) eine Kopplung mit der Anlage sicherstellt, wobei auf einem/dem Bewegungspfad (M_{xz}) des bandförmigen Materials von der kreuzgewickelten Spule bis zur Zuführeinheit eine Breitenkompensation erfolgt, bei welcher eine Breitenvariation der Breitenposition des bandförmigen Materials (2) zumindest annähernd über die gesamte Spulenbreite kompensiert wird und bis hin zur Zuführeinheit auf eine vordefinierte Breitenposition des bandförmigen Materials in der Koppelposition konvergiert wird.
10. Verfahren nach dem vorhergehenden Verfahrensanspruch, wobei ferner auch eine vordefinierte Tiefenposition und/oder eine vordefinierte Höhenposition des bandförmigen Materials (2) in der Koppelposition (P_{xyz}) vorgegeben wird; und/oder wobei eine/die vordefinierte Höhenposition des bandförmigen Materials in der Koppelposition im Bereich einer Höhe von 1,5m bis 3,5m vorgegeben wird, insbesondere im Bereich 2m bis 3m.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Verfahrensansprüche, wobei auf dem Bewegungspfad (M_{xz}) im Abwickel- und Zuführmodul (10) ferner eine Längenkompensation und ein Zugkraftausgleich erfolgt, insbesondere zumindest teilweise mittels einer Tänzereinheit (15), über welche das bandförmige Material geführt wird.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Verfahrensansprüche, wobei eine Kompensation von Kraft- und Positionsvariationen auf dem Bewegungspfad von der Spule (1) bis zur Zuführeinheit (16) mittels einer Mehrzahl von Umlenkrollen (14) erfolgt, insbesondere mittels wenigstens fünf, sechs oder sieben ortsfest am Modul installierten Umlenkrollen (14a) und/oder mittels wenigstens zwei oder drei ortsvari-

abel in variablen Relativpositionen zu den ortsfesten Umlenkrollen gelagerten Umlenkrollen (14b); und/oder wobei eine Kompensation von Zugkraft- und Positionsvariationen des bandförmigen Materials (2) mittels einer Tänzeinheit (15) erfolgt, welche dafür wenigstens eine ortsvariabel in variabler Relativposition zu ortsfesten Umlenkrollen des Abwickel- und Zuführmoduls gelagerte Umlenkrolle (14b) vorsieht.

5

10

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Verfahrensansprüche, wobei der Bewegungspfad (Mxz) des bandförmigen Materials (2) von der Spule (1) bis zur Zuführeinheit (16) von einer Breitenvariation von mindestens 10cm oder mindestens 20cm oder mindestens 30cm jeweils auf eine Breitenvariation von maximal 5cm oder maximal 4cm oder maximal 3cm eingegrenzt wird.

15

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Verfahrensansprüche, wobei die Zuführung des bandförmigen Materials (2) zur Anlage (20) passiv zugkraftgetrieben erfolgt, indem die Spule in Reaktion auf eine an der Zuführeinheit von extern auf das bandförmige Material ausgeübten Zugkraft abgewickelt wird, insbesondere bei motorisch inaktivem Abwickel- und Zuführmodul.

20

25

15. Verwendung eines Abwickel- und Zuführmoduls (10) für kreuzgewickeltes bandförmiges Material (2), welches auf einer kreuzgewickelten Spule (1) über eine Spulenbreite (y1) aufgewickelt ist, die deutlich größer ist als die Materialbreite (y2), zum drehbaren Lagern der Spule um eine Spulenachse (11) und zum Führen des abzuwickelnden bandförmigen Materials von der Spule bis zu einer Zuführeinheit des Abwickel- und Zuführmoduls, wobei das Abwickel- und Zuführmodul (10) mittels der Zuführeinheit (16) in einer Koppelposition (Pxyz) und in einer frei wählbaren Standposition des Abwickel- und Zuführmoduls modular an eine Anlage (20) gekoppelt wird oder als Modul an der Koppelposition an die Anlage gekoppelt und dabei auch in die Anlage integriert wird, insbesondere jeweils als Nachrüstmodul zum Ersatz einer integralen Zuführeinheit der Anlage, insbesondere an/in eine Anlagen zum Schneiden, Kleben und/oder Falten von Verpackungsmaterial wie z.B. Kartonagen, wobei auf einem/dem Bewegungspfad (Mxz) des bandförmigen Materials (2) von der kreuzgewickelten Spule (1) bis zur Zuführeinheit (16) eine Breitenkompensation erfolgt, bei welcher eine Breitenvariation der Breitenposition des bandförmigen Materials (2) zumindest annähernd über die gesamte Spulenbreite (y1) kompensiert wird und bis hin zur Zuführeinheit (16) auf eine vordefinierte Breitenposition des bandförmigen Materials in der Koppelposition (Pxyz) konvergiert wird, insbesondere Verwendung eines Abwickel- und Zu-

30

35

40

45

50

55

führmoduls (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7.

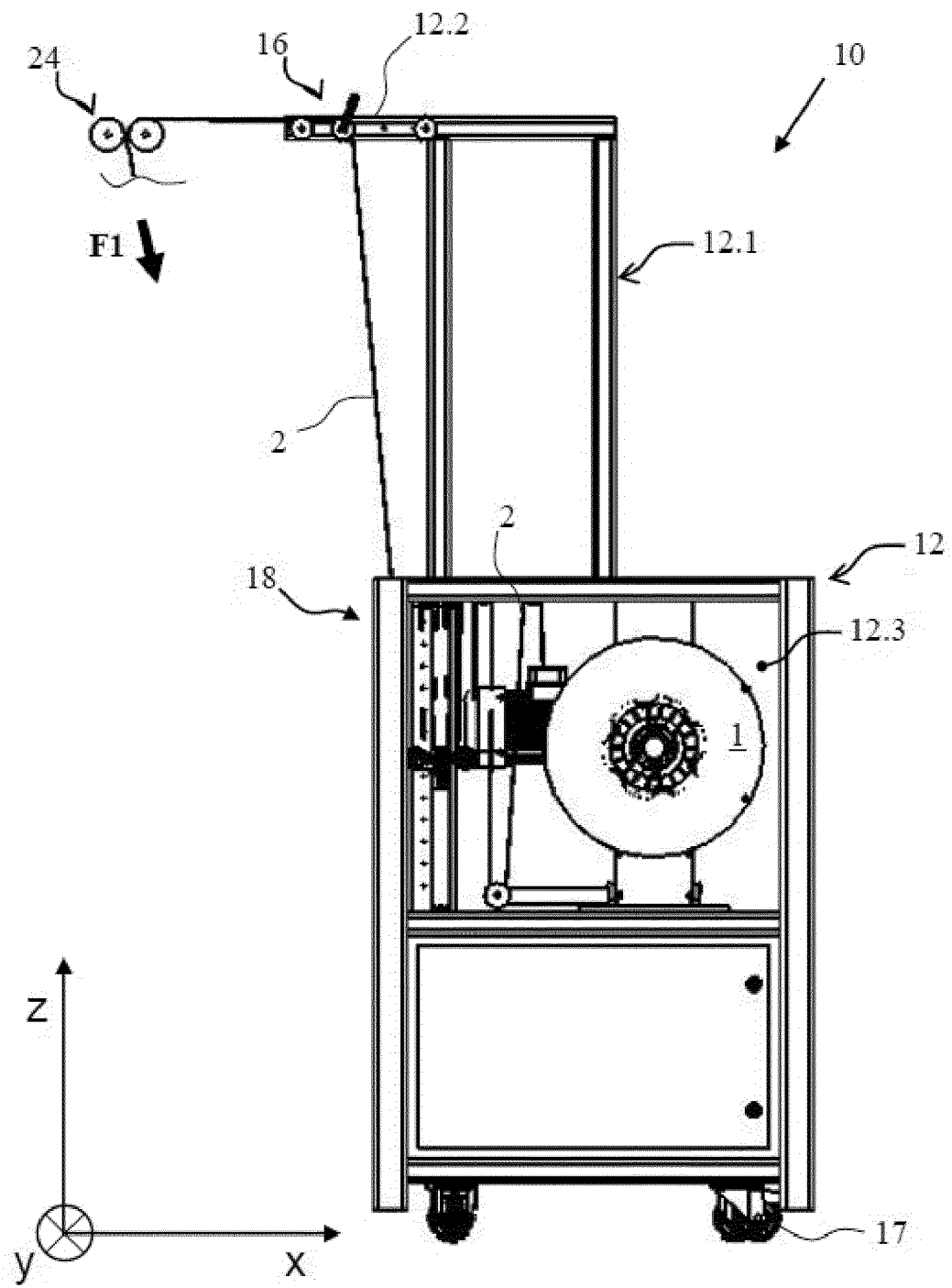


Fig. 1

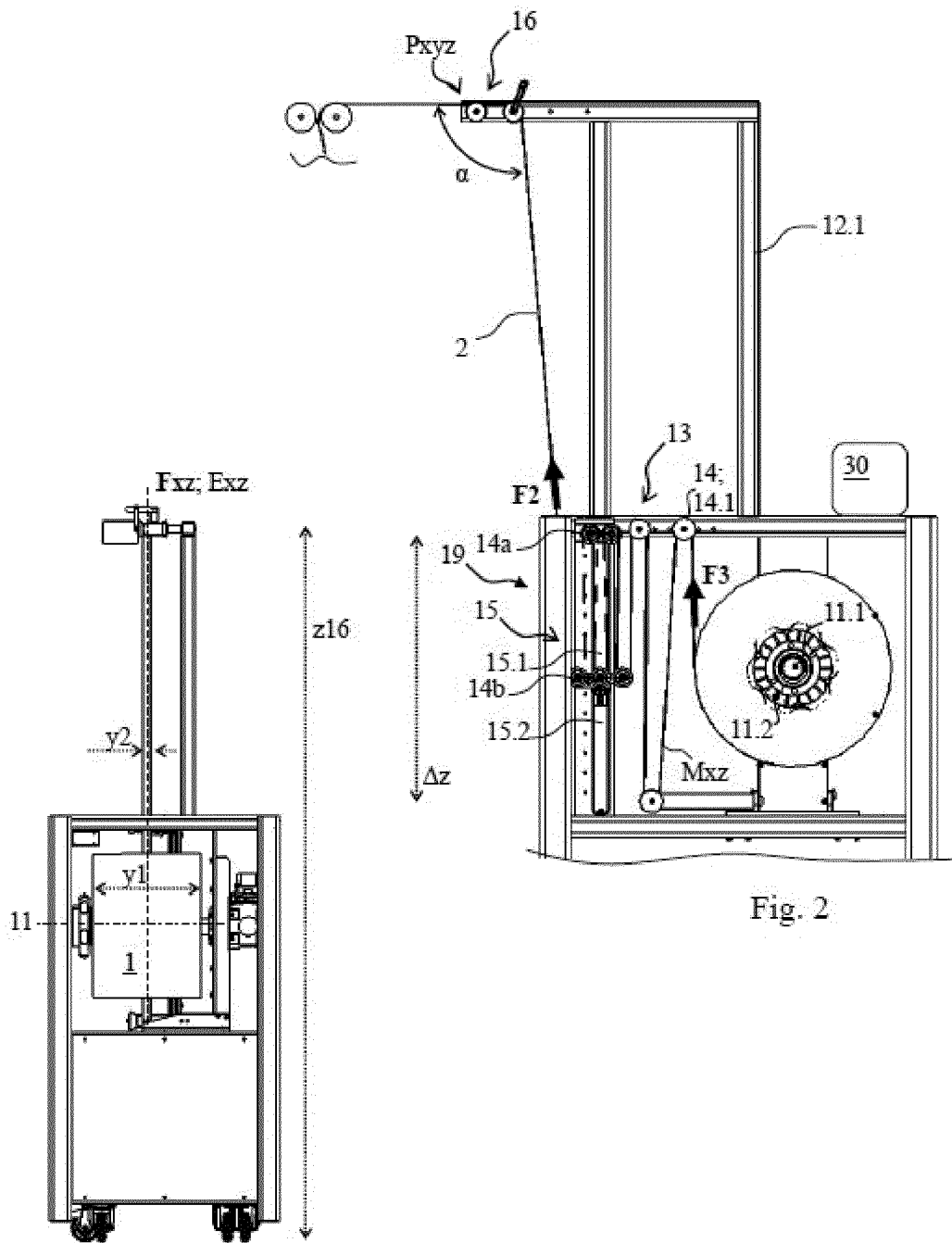


Fig. 3

Fig. 2

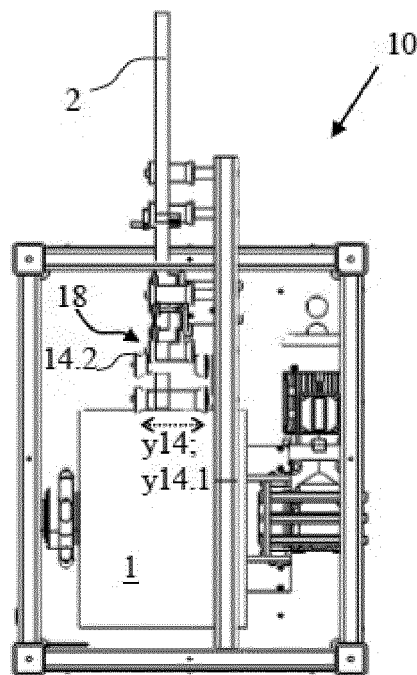


Fig. 4

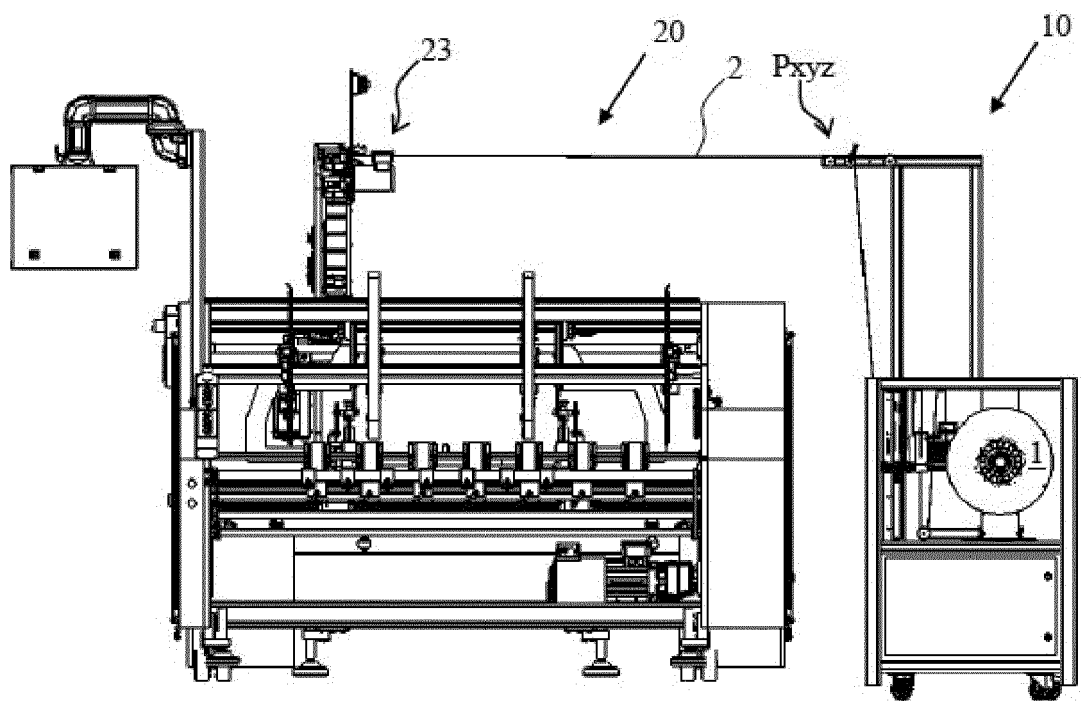


Fig. 5

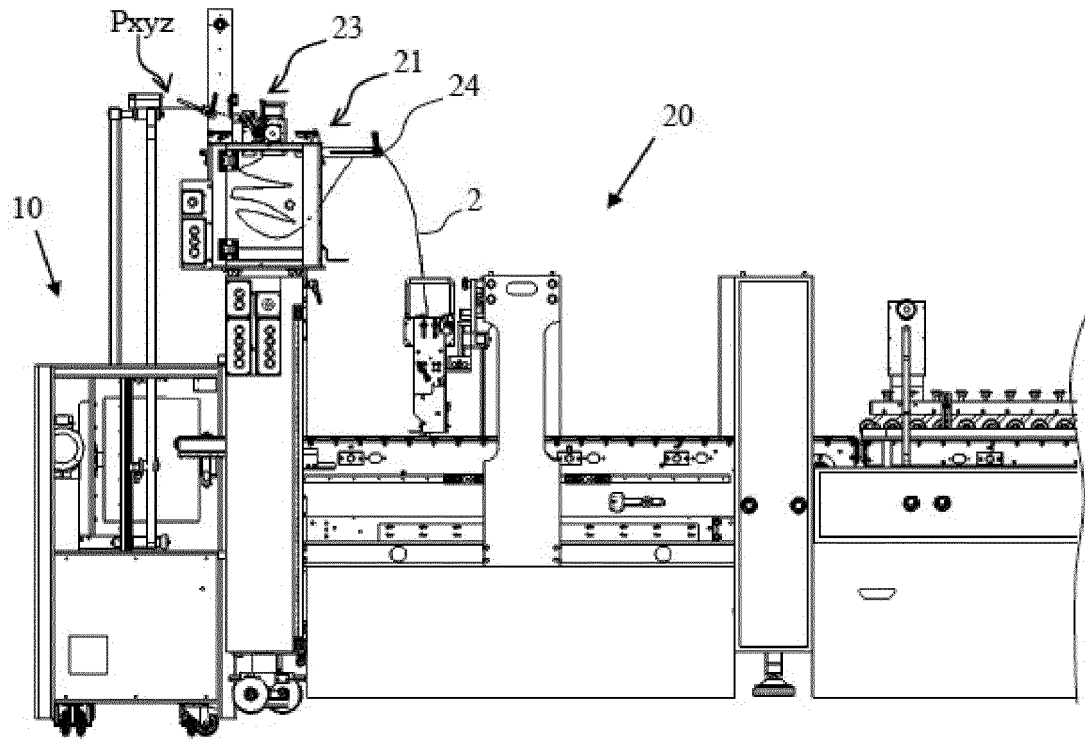


Fig. 6

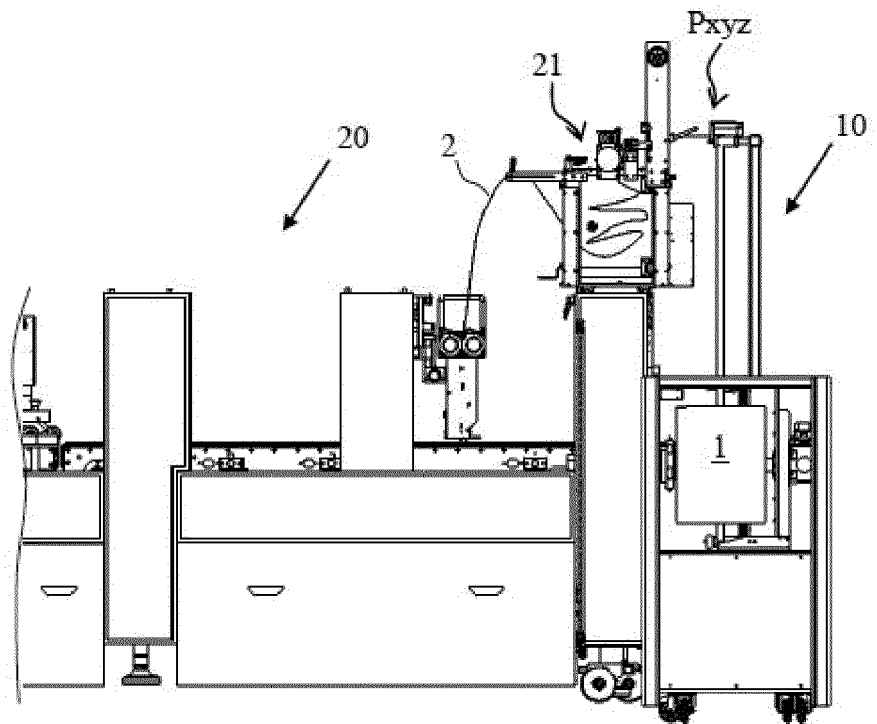


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 21 40 1001

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 315 029 A1 (PROFOR AB [SE]) 10. Mai 1989 (1989-05-10) * Abbildungen 1,2 *	1,2,8,9, 11,14,15	INV. B65H49/32 B65H51/20 B65H59/04
X	EP 0 673 007 A2 (PAYNE P P LTD [GB]) 20. September 1995 (1995-09-20) * Abbildungen 3-5 *	1,2,9, 11,14,15	
X	US 3 826 443 A (GOODLEY G) 30. Juli 1974 (1974-07-30) * Abbildungen 1,3 *	1,2,8,9, 14,15	
X	WO 03/031169 A1 (JUJO PAPER CO LTD [JP]; TAKAHASHI HISAO [JP] ET AL.) 17. April 2003 (2003-04-17) * Abbildungen 1,5,6 *	1,2,8,9, 14,15	
X	US 2006/175458 A1 (ROPERS RAINER [US] ET AL) 10. August 2006 (2006-08-10) * Abbildung 1B *	1,2,8,9, 14,15	
X	WO 01/40093 A1 (CORNING CABLE SYS LLC [US]; MCALPINE WARREN W [US] ET AL.) 7. Juni 2001 (2001-06-07) * Abbildung 1 *	1,2,9, 11,15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B65H
X	EP 1 268 331 A2 (PROCTER & GAMBLE [US]) 2. Januar 2003 (2003-01-02) * Abbildung 6 *	1,2,8,9, 15	
X	US 2015/217963 A1 (SHIMIZU KAZUMICHI [JP] ET AL) 6. August 2015 (2015-08-06) * Abbildungen 2A, 2B *	1,2,9,15	
X	EP 1 695 934 A2 (MAYER MALIMO TEXTILMASCHF [DE]) 30. August 2006 (2006-08-30) * Abbildung 1 *	1,2,9, 11,15	
----- -/-			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 7. Mai 2021	Prüfer Pussemier, Bart
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	

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 21 40 1001

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 627 584 A (KUHN PHILIP A [US] ET AL) 9. Dezember 1986 (1986-12-09) * Abbildungen 3,4 * -----	1,2,9,15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 7. Mai 2021	Prüfer Pussemier, Bart
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 Patentedokument, 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	

 1
EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

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

EP 21 40 1001

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.

07-05-2021

10

15

20

25

30

35

40

45

50

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0315029 A1	10-05-1989	AT 74103 T	15-04-1992
		AU 2459288 A	04-05-1989
		CA 1322359 C	21-09-1993
		EP 0315029 A1	10-05-1989
		ES 2031209 T3	01-12-1992
		JP 2610320 B2	14-05-1997
		JP H01156266 A	19-06-1989
		SE 463667 B	07-01-1991
		SU 1623564 A3	23-01-1991
EP 0673007 A2	20-09-1995	US 4905927 A	06-03-1990
		AT 213081 T	15-02-2002
		AU 704311 B2	22-04-1999
		CA 2144257 A1	12-09-1995
		DE 69525271 T2	10-10-2002
		DK 0673007 T3	27-05-2002
		EP 0673007 A2	20-09-1995
		ES 2172553 T3	01-10-2002
		FI 951121 A	12-09-1995
US 3826443 A	30-07-1974	JP 3796279 B2	12-07-2006
		JP H0844965 A	16-02-1996
		KR 950034014 A	26-12-1995
		NO 314107 B1	27-01-2003
		PT 673007 E	31-07-2002
		US 6162550 A	19-12-2000
		US 6627031 B1	30-09-2003
		ZA 952009 B	11-12-1995
WO 03031169 A1	17-04-2003	KEINE	
		JP 2003112376 A	15-04-2003
WO 0140093 A1	07-06-2001	WO 03031169 A1	17-04-2003
		US 2006175458 A1	10-08-2006
WO 0140093 A1	07-06-2001	KEINE	
		AU 2574301 A	12-06-2001
		EP 1246769 A1	09-10-2002
		US 6340126 B1	22-01-2002
EP 1268331 A2	02-01-2003	WO 0140093 A1	07-06-2001
		AT 280726 T	15-11-2004
		AU 8729601 A	15-10-2001
		CA 2404309 A1	11-10-2001
		DE 60106732 T2	15-12-2005
		EP 1268331 A2	02-01-2003
EP 1268331 A2	02-01-2003	JP 4813000 B2	09-11-2011

EPO FORM P0461

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

55

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

EP 21 40 1001

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.

07-05-2021

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
		JP 2003529510 A	07-10-2003
		MX PA02009542 A	10-03-2003
		US 6554223 B1	29-04-2003
		WO 0174696 A2	11-10-2001

US 2015217963 A1	06-08-2015	CN 104816974 A	05-08-2015
		JP 6358421 B2	18-07-2018
		JP 2015145290 A	13-08-2015
		US 2015217963 A1	06-08-2015

EP 1695934 A2	30-08-2006	CN 1824859 A	30-08-2006
		DE 102005008705 B3	21-09-2006
		EP 1695934 A2	30-08-2006
		JP 4209899 B2	14-01-2009
		JP 2006233410 A	07-09-2006
		US 2006225465 A1	12-10-2006

US 4627584 A	09-12-1986	KEINE	

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

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

- DE 202011104928 U1 [0004]