



## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum direkten oder indirekten Auftragen eines flüssigen oder pastösen Auftragsmediums auf eine laufende Materialbahn, insbesondere aus Papier oder Karton, umfassend ein Auftragswerk, welches das Auftragsmedium direkt oder indirekt auf die Materialbahn aufbringt, eine Vorrichtung zum Dosieren oder/und Egalisieren (im folgenden kurz "Dosier/Egalisier-Vorrichtung"), welche in Laufrichtung der Materialbahn in einem vorbestimmten Abstand hinter dem Auftragswerk angeordnet ist, und eine Stützwalze, um welche die Materialbahn herumgeführt ist.

[0002] Eine derartige Vorrichtung ist beispielsweise aus der EP 0 770 730 A1 bekannt. Bei dieser Vorrichtung ist die Materialbahn um eine Stützwalze herumgeführt, an welcher sowohl das Auftragswerk angeordnet ist, das das flüssige oder pastöse Auftragsmedium vordosiert auf die Materialbahn aufträgt, als auch die Dosier/Egalisier-Vorrichtung angeordnet ist, welche die vordosierte Auftragsschicht fertigdosierte und gegebenenfalls glättet. Als Folge der von den Papier- oder Kartonherstellern geforderten Erhöhung der Bahnlaufgeschwindigkeit tritt bei der bekannten Auftragsvorrichtung das Problem auf, daß auf das gerade frisch vom Auftragswerk auf die Materialbahn aufgebrauchte Auftragsmedium immer höheren Zentrifugalkräften ausgesetzt ist. Ein Anstieg der Zentrifugalkräfte erhöht jedoch gleichzeitig auch das Risiko der Bildung von Nasen in der Auftragsschicht, wobei die Gefahr besteht, daß diese Nasen von der Dosier/Egalisier-Vorrichtung nicht vollständig weggeglättet werden können, was die Qualität des Auftragsergebnisses insgesamt beeinträchtigt.

[0003] Da die auf das Auftragsmedium einwirkende Zentrifugalkraft dem Quadrat der Bahnlaufgeschwindigkeit, jedoch lediglich dem einfachen Kehrwert des Walzenradius proportional ist, konnte dem vorstehend genannten Problem nur bedingt durch eine Vergrößerung des Walzenradius begegnet werden. Daher wurde in der EP 0 690 172 A1 vorgeschlagen, dem Auftragswerk und der Dosier/Egalisier-Vorrichtung jeweils eine gesonderte Stützwalze zuzuordnen und die Materialbahn zwischen diesen beiden Stützwalzen im wesentlichen geradlinig verlaufen zu lassen. Diese Lösung hat jedoch den Nachteil, durch das Vorsehen zweier Stützwalzen entsprechend viel Bauraum in Anspruch zu nehmen.

[0004] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Auftragsvorrichtung der gattungsgemäßen Art anzugeben, welche verglichen mit dem Stand der Technik weniger Bauraum in Anspruch nimmt.

[0005] Diese Aufgabe wird gemäß einem ersten Gesichtspunkt der Erfindung durch eine gattungsgemäße Vorrichtung gelöst, bei welcher die Materialbahn lediglich im Bereich der Dosier/Egalisier-Vorrichtung um die Stützwalze herumgeführt ist, bei welcher die Materialbahn zwischen dem Auftragswerk und der Stützwalze

einen im wesentlichen geradlinigen Verlauf nimmt, und bei welcher eine Stützevorrichtung vorgesehen ist, welche die Materialbahn im geradlinigen Bahnabschnitt zwischen Auftragswerk und Stützwalze stützt. Die erfindungsgemäße Auftragsvorrichtung nimmt in einer zur Materialbahnebene im wesentlichen orthogonal verlaufenden Richtung relativ wenig Bauraum ein und stabilisiert überdies den Lauf der Materialbahn längs im wesentlichen des gesamten Wegabschnitts zwischen Auftragswerk und Stützwalze.

[0006] Gemäß einer ersten Ausführungsvariante kann die Stützevorrichtung eine ruhende Stützfläche aufweisen. Diese ruhende Stützfläche kann beispielsweise an einer im wesentlichen planen Stützplatte vorgesehen sein, an der die Materialbahn entlanggleitet. Es ist jedoch ebenso möglich, daß die ruhende Stützfläche als strukturierte Oberfläche einer Stützplatte ausgebildet ist, wobei die Strukturierung derart gewählt ist, daß sich zwischen der Materialbahn und der strukturierten Oberfläche ein Luftpolster bildet, auf welchem sich die Materialbahn bewegt. Ein derartiges Luftpolster kann beispielsweise von der Luft gebildet werden, welche von der Materialbahn an ihrer Oberfläche aufgrund von Mitnahmeeffekten als Luftgrenzschicht mitgeführt wird. Letztere Ausführung hat den Vorteil, daß die Materialbahn trotz einer flächigen Abstützung sich im wesentlichen reibungsfrei an der Stützevorrichtung entlangbewegen kann.

[0007] Schließlich ist es auch möglich, das Luftpolster dadurch zu erzeugen, daß man aus Düsen, welche über die Stützfläche verteilt angeordnet sind, Luft ausstößt und diese sich dann über die gesamte Stützfläche verteilen läßt.

[0008] Bei den vorstehend diskutierten Ausführungsformen ist es möglich, daß sich die Stützevorrichtung in den zwischen Stützwalze und Materialbahn gebildeten einlaufseitigen Zwickel hinein erstreckt, um die Bahn möglichst bis zur Stützwalze hin bzw. weit in den Dosier/Egalisier-Nip hinein stützen zu können. Dabei kann eine der Stützwalze zugewandte Oberfläche der Stützevorrichtung beispielsweise als ebene Fläche ausgebildet sein. Vorteilhafter ist es jedoch, wenn die der Stützwalze zugewandte Oberfläche der Stützevorrichtung an die Krümmung der Stützwalze angepaßt ausgebildet ist. Hierdurch kann sich diese Oberfläche zum einen besonders weit in den Dosier/Egalisier-Nip hinein erstrecken. Zum anderen ermöglicht diese Ausbildung eine besonders enge Annäherung an die Oberfläche der Stützwalze, was es ferner erlaubt, mittels dieser Stützevorrichtungsfläche eine sich an der Oberfläche der Stützwalze aufbauende Luftgrenzschicht zu brechen.

[0009] Ein schonendes Zusammenwirken zwischen der Stützevorrichtung und der Materialbahn kann ferner dadurch sichergestellt werden, daß ein einlaufseitiges Ende der Stützevorrichtung mit einer Einweisungsfläche für die Materialbahn ausgebildet ist. Dabei kann die Einweisungsfläche entweder von einer abgerundeten

Kante, von einer beispielsweise unter spitzem Winkel zur Materialbahn verlaufenden Einweisungsschräge oder von einer Einweisungs-Polygonfläche gebildet sein. Darüber hinaus erleichtert das Vorsehen einer derartigen Einweisungsfläche den Bahneinzug und erlaubt es überdies, die Materialbahn auch im Bereich vor dem Auftragswerk zu stützen.

**[0010]** Die Stützvorrichtung kann beispielsweise als Blechkonstruktion, vorzugsweise aus Edelstahl, ausgebildet sein.

**[0011]** Gemäß einer weiteren Ausführungsvariante ist vorgesehen, daß die Stützvorrichtung ein umlaufendes Stützband aufweist, dessen der Materialbahn zugewandte Oberfläche zwischen Auftragswerk und Stützwalze die im wesentlichen plane Stützfläche bildet. Auch bei dieser Ausführungsvariante wird die Materialbahn von der Stützvorrichtung reibungsfrei bzw. reibungsarm gestützt.

**[0012]** In Weiterbildung dieser Ausführungsvariante wird vorgeschlagen, daß das Stützband um die die Materialbahn im Bereich der Dosier/Egalisier-Vorrichtung führende Stützwalze herumgeführt ist. Dies ermöglicht es, die Materialbahn bis zur Dosier/Egalisier-Vorrichtung hin zu stützen. Eine besonders stabile Abstützung kann erhalten werden, wenn auf der der Materialbahn abgewandten Seite des Stützbandes wenigstens ein Stütزشuh angeordnet ist. Darüber hinaus kann die Materialbahn auch gemäß dieser Ausführungsvariante durch entsprechende Bemessung und Anordnung des Stützbandes auch im Bereich vor dem Auftragswerk gestützt werden.

**[0013]** Nach einem weiteren Gesichtspunkt der Erfindung wird die vorstehend angegebene Aufgabe durch eine gattungsgemäße Vorrichtung gelöst, bei welcher die Materialbahn lediglich im Bereich der Dosier/Egalisier-Vorrichtung um die Stützwalze herumgeführt ist, bei welcher die Materialbahn zwischen Auftragswerk und Stützwalze einen im wesentlichen geradlinigen Verlauf nimmt, und bei welcher Mittel vorgesehen sind, welche den geradlinigen Verlauf der Materialbahn stabilisieren. Überraschenderweise hat sich gezeigt, daß eine ausreichende Stabilisierung der Materialbahn im Bereich des Auftragswerks nicht nur unter Einsatz einer hierfür speziell vorgesehenen Stützvorrichtung erzielt werden kann, sondern auch dadurch, daß man die Materialbahn im Bereich des Auftragswerks bzw. im Bereich zwischen Auftragswerk und Dosier/Egalisier-Vorrichtung in einem vorbestimmten Maße unter Zugspannung setzt. Dabei kann die Materialbahn sowohl an der Oberseite als auch an der Unterseite eines Bahnleitelements vorbei in den geradlinigen Bahnabschnitt einlaufen, wobei sie mit dem Bahnleitelement an ihrer Auftragsseite oder an der ihrer Auftragsseite abgewandten Seite in Kontakt tritt.

**[0014]** Wiederum ist es vorteilhaft, wenn die Bahnstabilisierungsmittel die Materialbahn auch im Bereich vor dem Auftragswerk oder/und bis zur Stützwalze hin stabilisieren.

**[0015]** Das Bahnleitelement kann beispielsweise von einer Leichtlaufrolle gebildet sein, um die der Materialbahn durch die Stabilisierungs- bzw. Spannmittel verliehene Zugspannung nicht zu beeinträchtigen. Die Aufrechterhaltung der gewünschten Zugspannung kann weiter durch die Art und Weise der Lagerung des Bahnleitelements begünstigt werden.

**[0016]** Beispielsweise ist es möglich, daß das Bahnleitelement über die Breite der Materialbahn durchgehend ausgebildet ist und an seinen beiden Enden gelagert ist. Dabei ist es ferner vorteilhaft, über die Länge des Bahnleitelements verteilt Stützrollen vorzusehen. Durch den Einsatz derartiger Stützrollen können auch bei großen Arbeitsbreiten der Materialbahn Bahnleitelemente, beispielsweise Leichtlaufrollen, relativ geringen Durchmessers eingesetzt werden. Darüber hinaus ist es sinnvoll, daß die Stützrollen drehangetrieben sind, da hierdurch die Reibung zwischen Bahnleitelement und Stützrollen vermindert werden kann.

**[0017]** Zur Stabilisierung des Bahnleitelements kann dieses gemäß einer weiteren Ausführungsform in eine Mehrzahl von Segmenten unterteilt sein, von denen jedes an seinen beiden Enden gelagert ist. Dabei kann dem segmentierten Bahnleitelement ein weiteres segmentiertes Bahnleitelement nachgeordnet sein, dessen Segmente bezüglich der Segmente des ersten Bahnleitelements in Querrichtung der Materialbahn versetzt sind.

**[0018]** Gemäß einer weiteren Ausführungsvariante kann das Bahnleitelement von dem Auftragswerk selbst gebildet sein. Dabei ist es von besonderem Vorteil, wenn das Auftragswerk ein Freistrahldüsenauftragswerk ist, da bei einem derartigen Freistrahldüsenauftragswerk die Materialbahn auf einem Auftragsmedium-Polster umgelenkt wird, vergleichbar einem sogenannten "Air Turn", bei welchem die Materialbahn auf einem Luftpolster umgelenkt wird. Gegebenenfalls kann es von Vorteil sein, wenn das Auftragsmedium das Freistrahldüsenwerk nicht nur in Laufrichtung der Materialbahn verläßt, sondern wenn ein gewisser Anteil des Auftragsmediums auch entgegen der Laufrichtung der Materialbahn abströmt, um ein besonders stabiles Auftragsmedium-Polster zu erhalten.

**[0019]** Festzuhalten ist ferner, daß dann, wenn das Bahnleitelement von dem Auftragswerk gebildet ist, das frisch auf die Materialbahn aufgebrachte Auftragsmedium durch die Zentrifugalkräfte zur Materialbahn hin gedrängt wird, was dessen Verankerung in der Materialbahn unterstützt.

**[0020]** Um im Bereich des Auftragswerks die gewünschte Zugspannung der Materialbahn sicherstellen zu können, wird weiter vorgeschlagen, daß auf der dem Auftragswerk abgewandten Seite der Materialbahn im Bereich des Auftragswerks ein weiteres Bahnleitelement, vorzugsweise eine Breitstreckwalze, vorgesehen ist.

**[0021]** In Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß die Einwirkzeit, die zwischen Auftrags-

werk und Dosier/Egalisier-Vorrichtung zur Verankerung des Auftragsmediums an der Materialbahn zur Verfügung steht, d.h. die sogenannte "Dwell Time", veränderbar ist. Hierzu kann die Position des Auftragswerks in Laufrichtung der Materialbahn veränderbar sein oder/und die Position der Dosier/Egalisier-Vorrichtung in Laufrichtung der Materialbahn um die Stützwalze herum veränderbar sein. Zu dieser Positionsverstellung des Auftragswerks oder/und der Dosier/Egalisier-Vorrichtung können Antriebsvorrichtungen, beispielsweise elektromotorisch, hydraulisch, pneumatisch, hydro-pneumatisch oder derart betätigbare Antriebsvorrichtungen, vorgesehen sein, welche diese Verstellung möglicherweise sogar während des laufenden Betriebs der Auftragsvorrichtung ermöglichen.

[0022] Darüber hinaus kann auch die Position des Bahnleitelements in Laufrichtung der Materialbahn veränderbar sein. Ist, wie vorstehend erwähnt, auch die Position des Auftragswerks veränderbar, so kann die Position des Bahnleitelements entweder unabhängig von einer Verstellung des Auftragswerks oder gemeinsam mit diesem Auftragswerk verstellt werden. Der letztere Fall kann beispielsweise dadurch realisiert werden, daß die Lagerung des Bahnleitelements an dem Auftragswerk bzw. einem mit diesem fest verbundenen Teil befestigt ist.

[0023] Die Dosier/Egalisier-Vorrichtung kann beispielsweise eine Rakelklinge einen glatten oder profilierten Rakelstab, einen Luftmesser oder dergleichen umfassen.

[0024] Wie vorstehend bereits erwähnt, kann das Auftragswerk ein Freistrahldüsenauftragswerk sein. Dies ist auch unabhängig vom Einsatz eines derartigen Auftragswerks als Bahnleitelement von Vorteil, da der vom Freistrahlauftrag auf die Materialbahn übertragene Impuls zusätzlich zur Aufrechterhaltung der gewünschten Zugspannung der Materialbahn genutzt werden kann, ohne daß eine Stützfläche vorhanden ist.

[0025] Die Erfindung wird im folgenden anhand der beigefügten Zeichnung an Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. Es stellt dar:

- Fig. 1 eine Auftragsvorrichtung mit einem Stützkasten, der eine plane Anlagefläche aufweist;
- Fig. 2 eine Auftragsvorrichtung mit einem Stützkasten, der eine strukturierte Oberfläche aufweist;
- Fig. 3 eine Auftragsvorrichtung, deren Stützvorrichtung ein umlaufendes Stützband umfaßt;
- Fig. 4 eine Auftragsvorrichtung ohne Stützvorrichtung, jedoch mit Spannvorrichtung;
- Fig. 5 eine Auftragsvorrichtung ähnlich Fig. 4, jedoch mit Bahnzuführung von unten;
- Fig. 6 vier Darstellungen zur Erläuterung verschiedener Möglichkeiten zur Abstützung eines Bahnleitelements;
- Fig. 7 eine Ausführungsform ähnlich Fig. 5, bei welcher das Auftragswerk gleichzeitig als Bahn-

leitelement eingesetzt ist; und

Fig. 8 eine Auftragsvorrichtung, bei welcher im Bereich des Auftragswerks eine Breitstreckwalze zur Sicherstellung der gewünschten Zugspannung der Materialbahn eingesetzt wird.

[0026] In Fig. 1 ist eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Auftragsvorrichtung allgemein mit 10 bezeichnet. Sie umfaßt ein Auftragswerk 12 zum vordosiertem Aufbringen eines flüssigen oder pastösen Auftragsmediums 14 auf eine sich in Laufrichtung L bewegende Materialbahn 16 sowie eine Dosier/Egalisier-Vorrichtung 18, welche beispielsweise eine Rakelklinge 20 umfaßt, zum Fertigdosieren und Egalisieren der Auftragschicht 22, d.h. zum Abrakeln überschüssigen Auftragsmediums und zum Glätten des auf der Materialbahn 16 verbleibenden Auftragsmediums.

[0027] Im Bereich der Rakeleinrichtung 18 ist die Materialbahn 16 um eine Stützwalze 24 herumgeführt, welche sich um ihre Achse A in Richtung des Pfeils P dreht. Die Stützwalze 24 verleiht der Materialbahn 16 den für die Anstellung der Rakelklinge 20 gegen die Materialbahnoberfläche erforderlichen Halt. In Laufrichtung L vor der Stützwalze 24 ist eine Stützvorrichtung 26 vorgesehen, die beispielsweise als Kastenkonstruktion aus Blech, vorzugsweise Edelstahlblech, gefertigt ist.

[0028] Der Stützkasten 26 weist eine im wesentlichen plane Stützfläche 26a auf, an welcher die Materialbahn 16 entlanggleitet. Die Stützfläche 26a erstreckt sich vom Auftragswerk 12 bis hin zur Stützwalze 24 und zumindest teilweise in den zwischen der Oberfläche 24a der Stützwalze 24 und der Materialbahn 16 gebildeten Nip N hinein. Hierzu ist eine der Stützwalze 24 benachbarte Begrenzungsplatte 26b des Stützkastens 26 an die Oberfläche 24a der Stützwalze 24 angepaßt, d.h. mit entsprechendem Radius gekrümmt, ausgebildet. Dies ermöglicht zum einen, daß sich die Stützfläche 26a besonders weit in den Nip N hinein erstreckt, und erlaubt es zum anderen, mittels der oberen Kante 26b1 der Begrenzungsplatte 26b des Stützkastens 26 eine an der Oberfläche 24a der Stützwalze 24 mitgeführte Luftgrenzschicht zu brechen und somit daran zu hindern, in den Nip N zu gelangen. An seinem einlaufseitigen Ende 26c ist der Stützkasten 26 mit einer Einweisungsfläche 26d ausgebildet, die im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 nicht nur Einweisungsfunktion, sondern auch Bahnleitfunktion übernimmt und daher als gekrümmte Fläche entsprechend geringen Krümmungsradius ausgebildet ist.

[0029] Wie in Fig. 1 durch den Doppelpfeil V angedeutet ist, kann die Position des Auftragswerks 12 in Laufrichtung L der Materialbahn 16 verstellt werden, was eine Variation der Einwirkzeit des Auftragsmediums 14 in die Materialbahn 16 vor Erreichen der Dosier/Egalisier-Vorrichtung 18 ermöglicht. Eine weitere Möglichkeit zur Veränderung dieser Einwirkzeit ist eine Verstellung

der Dosier/Egalisier-Vorrichtung 18 um die Achse A der Stützwalze 24 herum, was in Fig. 1 durch den Doppelpfeil W angedeutet ist. Festzuhalten ist in diesem Zusammenhang, daß die im wesentlichen plane Stützfläche 26a in Laufrichtung L der Materialbahn 16 derart bemessen ist, daß sie ungeachtet einer Verstellung der Position des Auftragswerks 12 stets für eine ausreichende Stabilisierung der Materialbahn 16 im Bereich des Auftragswerks 12 sorgen kann.

[0030] Wie in Fig. 1 zu erkennen ist, weist der Stützkasten 26 eine Höhe h auf, die kleiner ist als der Durchmesser der Stützwalze 24. Durch diese geringe Bauhöhe wird oberhalb des Stützkastens 26 Bauraum freigehalten, der anderweitig genutzt werden kann.

[0031] In Fig. 2 ist eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Auftragsvorrichtung dargestellt, welche im wesentlichen jener gemäß Fig. 1 entspricht. Daher sind im folgenden analoge Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen wie in Fig. 1, jedoch vermehrt um die Zahl 100. Darüber hinaus wird die Ausführungsform gemäß Fig. 2 im folgenden nur insoweit beschrieben werden als sie sich von der Ausführungsform gemäß Fig. 1 unterscheidet, auf deren Beschreibung hiermit ansonsten ausdrücklich verwiesen sei.

[0032] Die Auftragsvorrichtung 110 gemäß Fig. 2 umfaßt ebenfalls eine Stützvorrichtung 126, welche sich vom Bereich des Auftragswerks 112 bis zu der der Rakeleinrichtung 118 zugeordneten Stützwalze 124 hin erstreckt. Im Unterschied zur Ausführungsform gemäß Fig. 1 ist die Stützfläche 126a der Stützvorrichtung 126 nicht plan ausgebildet, sondern strukturiert. Die Oberflächenstruktur der Stützfläche 126a ist dabei derart gewählt, daß die von der Materialbahn 116 an der Einweisungsfläche 126c der Stützvorrichtung 126 zwischen die Stützfläche 126a und die Materialbahn 116 eingebrachte Luft dort ein im wesentlichen gleichmäßiges Luftpolster 130 bildet, auf dem die Materialbahn 116 reibungsarm bzw. im wesentlichen reibungsfrei gleitet. Dies hat den Vorteil einer geringeren Beanspruchung und somit einer geringeren Gefahr einer Beschädigung der Materialbahn.

[0033] Hinsichtlich der weiteren Ausführungsdetails, beispielsweise der Ausbildung der der Stützwalze 124 zugewandten Begrenzungsfläche 126b, sei auf die Diskussion der Ausführungsform gemäß Fig. 1 verwiesen.

[0034] Eine weitere Ausführungsform ist in Fig. 3 dargestellt. Wiederum sind analoge Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen wie in Fig. 1, jedoch vermehrt um die Zahl 200. Auch die Ausführungsform gemäß Fig. 3 wird im folgenden nur insoweit beschrieben werden, als sie sich von den vorstehenden Ausführungsformen unterscheidet, auf deren Beschreibung hiermit ansonsten verwiesen sei.

[0035] Bei der Auftragsvorrichtung 210 gemäß Fig. 3 umfaßt die Stützvorrichtung 226 ein Stützband 232, welches einlaufseitig um eine Umlenkwalze 234 und auslaufseitig um eine Stützwalze 224 umläuft. An der Außenfläche 232a des Stützbands 232 liegt die sich in

Laufrichtung L bewegende Materialbahn 216 an und bewegt sich mit dieser mit. Somit ist auch bei der Auftragsvorrichtung 210 ein reibungsarmer bzw. im wesentlicher reibungsfreier Eingriff zwischen Materialbahn 216 und Stützvorrichtung 226 sichergestellt. Um den Verlauf des Stützbands 232 im Bereich des Auftragswerks 212 in hohem Maße stabilisieren zu können, ist auf der dem Auftragswerk 212 abgewandten Seite des Stützbands 232 ferner ein Stützsuh 236 angeordnet. Dieser Stützsuh 236 kann sich entgegen der Darstellung gemäß Fig. 3 auch bis zur Stützwalze 224 hin erstrecken.

[0036] Wiederum können das Auftragswerk 212 und die Rakelvorrichtung 218 in Laufrichtung L der Materialbahn verstellt werden (Pfeile V und W), um für das auf die Materialbahnoberfläche aufgetragene Auftragsmedium 214 die jeweils gewünschte Einwirkzeit zwischen Auftragswerk 212 und Rakelvorrichtung 218 bereitzustellen zu können.

[0037] In Fig. 4 ist eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Auftragsvorrichtung dargestellt. Diese gehorcht zwar einem anderen Lösungsprinzip, da das Auftragsmedium nicht auf eine gestützte Materialbahn aufgetragen wird, sondern im Bereich eines freien Zuges auf eine lediglich durch Zugspannung stabilisierte Materialbahn. Dennoch sind in Fig. 4 analoge Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen wie in Fig. 1, jedoch vermehrt um die Zahl 300. Darüber hinaus sei hinsichtlich des grundlegenden Aufbaus der Auftragsvorrichtung 310 auf die vorstehende Erläuterung der Ausführungsformen gemäß fig. 1 bis 3 verwiesen.

[0038] Bei der Auftragsvorrichtung 310 gemäß Fig. 4 wird das Auftragsmedium 314 wiederum mittels eines Auftragswerks 312 auf die Materialbahn 316 aufgetragen, und durchläuft dann mit der Materialbahn 316 eine vorbestimmte Laufstrecke, bevor von der Dosier/Egalisier-Vorrichtung 318 bzw. deren Rakelklinge 320 fertigdosiert und geglättet wird. Die Materialbahn 316 läuft im Bereich der Rakelvorrichtung 318 um eine Stützwalze 324 um, gegen deren Oberfläche die Rakelklinge 320 angestellt ist.

[0039] Bevor die Materialbahn 316 in Laufrichtung L in den Bereich des Auftragswerks 312 gelangt, durchläuft sie eine in Fig. 4 lediglich grobschematisch dargestellte Spannvorrichtung 340, welche dafür sorgt, daß die Materialbahn 316 zwischen einem Bahnleitelement 342 und der Stützwalze 324 eine vorbestimmte Zugspannung aufweist. Es hat sich nämlich überraschenderweise gezeigt, daß das Auftragsmedium 314 auch in einem freien Zug der Materialbahn 316 auf diese aufgebracht werden kann, d.h. in einem Bahnabschnitt, in welchem dem Auftragswerk 312 keine Stützvorrichtung zugeordnet ist, wenn die Materialbahn 316 nur unter ausreichender Zugspannung steht.

[0040] Festzuhalten ist, daß die Spannvorrichtung 340 lediglich beispielhaft und aus Gründen der Anschaulichkeit als eine Art "Pendelwanze" dargestellt ist. Grundsätzlich ist es auch denkbar, die gewünschte

Zugspannung der Materialbahn 316 durch eine vorbestimmte Differenz der Oberflächengeschwindigkeiten der Stützwalze 324 und des Bahnleitelements 342 zu erzeugen bzw. aufrechtzuerhalten. Ferner können vor oder auch nach der Auftragsvorrichtung sogenannte "Fixgruppen" vorgesehen sein, die die Materialbahn über eine Drehzahlregelung stark umschlungener Walzen spannen. eine derartige Fixgruppe kann beispielsweise in eine in Laufrichtung der Materialbahn auf die Auftragsvorrichtung folgende Trockengruppe integriert sein.

[0041] Zur Einstellung der Einwirkzeit kann wiederum sowohl die Lage des Auftragswerk 312 als auch die Lage der Rakeleinrichtung 318 in Laufrichtung L der Materialbahn 316 verändert werden. Dies ist in Fig. 4 zum einen durch die Doppelpfeile V und W angedeutet. Zum anderen ist in Fig. 4 eine zweite mögliche Position 312' für das Auftragswerk gestrichelt eingezeichnet.

[0042] Wie man dieser gestrichelten Darstellung darüber hinaus entnimmt, wurde mit dem Auftragswerk 312 auch die Bahnleitwalze 342 verschoben. Hierdurch wird sichergestellt, daß der Bahnabschnitt zwischen der Leitwalze 342 und dem Auftragswerk 312 bei Verlagerung des Auftragswerk 312 in Laufrichtung L kurz bemessen bleibt, so daß die Materialbahn 316 dem Druck des vom Auftragswerk 312 auf sie aufgebrachten Auftragsmediums 314 nur in geringem Maße nachgeben kann. Festzuhalten ist noch, daß dieser Druck des Auftragsmediums auch zur Aufrechterhaltung der gewünschten Zugspannung der Materialbahn 316 beiträgt.

[0043] Das Auftragswerk 410 gemäß Fig. 5 unterscheidet sich vom Auftragswerk 310 gemäß Fig. 4 lediglich dadurch, daß die Materialbahn 416 mit der gleichen Seite an der Bahnleitwalze 442 anliegt, auf die anschließend durch das Auftragswerk 412 das Auftragsmedium 414 aufgebracht wird. Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 4 hingegen läuft die Materialbahn 316 mit der ihrer Auftragsseite abgewandten Seite um die Leitwalze 342 herum.

[0044] Hinsichtlich der Spannvorrichtung 440, der Rakelvorrichtung 418, deren Stützwalze 424 sowie der Erläuterung des Betriebs der Auftragsvorrichtung 410 sei auf die Beschreibung der Auftragsvorrichtung 310 gemäß Fig. 4 verwiesen.

[0045] Die Umlenkwalzen 342 und 442 gemäß den Ausführungsformen nach Fig. 4 und 5 sind bevorzugt von sogenannten Leichtlaufwalzen gebildet, die selbst nicht drehangetrieben sind, sondern lediglich reibungsarm gelagert sind und mit der Materialbahn mitlaufen. In Fig. 6 sind verschiedene Möglichkeiten der Lagerung derartiger Leichtlaufwalzen dargestellt.

[0046] Gemäß Fig. 6a erstreckt sich die Leichtlaufwalze 42 über die gesamte Arbeitsbreite der Materialbahn 16 und ist lediglich an ihren Enden 42a gelagert.

[0047] Gemäß Fig. 6b ist die Leichtlaufwalze 42' in eine Mehrzahl von Segmenten 42b' unterteilt, die an ihren jeweiligen Enden 42a' gelagert sind.

[0048] Die Leichtlaufwalze 42" gemäß Fig. 6c erstreckt sich wiederum über die gesamte Arbeitsbreite der Materialbahn 16 und ist an ihren Enden 42a" gelagert. Darüber hinaus sind der Leichtlaufwalze 42" Stützrollen 44" zugeordnet, die zur Minimierung der Reibung zwischen ihnen und der Leichtlaufwalze 42" drehangetrieben sind. Die Stützrollen 44" können sowohl einlaufseitig als auslaufseitig an der Leichtlaufwalze 42" vorgesehen sein, wobei in Fig. 6c zur Vereinfachung der Darstellung lediglich die auslaufseitigen Stützrollen 44" dargestellt sind. Der Einsatz von Stützrollen 44" ermöglicht es, auch bei großen Maschinenbreiten Leichtlaufwalzen 42" mit kleinem Durchmesser einzusetzen.

[0049] Eine vierte Alternative ist schließlich in Fig. 6d dargestellt. Dort sind zwei segmentierte Leichtlaufwalzen 42''' vorgesehen, von denen jede im wesentlichen der segmentierten Leichtlaufwalze 42' gemäß Fig. 6b entspricht. Die beiden segmentierten Leichtlaufwalzen 42''' sind in Laufrichtung der Materialbahn 16 hintereinander und in Querrichtung Q der Materialbahn gegeneinander versetzt angeordnet. Hierdurch stellen die beiden Leichtlaufwalzen 42''' ein durchgehende Anlagefläche für die Materialbahn 16 bereit.

[0050] Zur Ausführungsform gemäß Fig. 5 ist noch nachzutragen, daß wie bei der Ausführungsform gemäß Fig. 4 die Bahnleitwalze 442 mit dem Auftragswerk 412 fest verbunden ist, so daß sich der freie Bahnzug zwischen Leitwalze 442 und Auftragswerk 412 bei einer Verlagerung des Auftragswerks 412 in Richtung des Pfeils V nicht ändert. Festzuhalten ist jedoch, daß es grundsätzlich auch denkbar ist, die Bahnleitwalze 342 gemäß Fig. 4 bzw. 442 gemäß Fig. 5 unabhängig von dem jeweiligen Auftragswerk 312 bzw. 412 in Laufrichtung L der Materialbahn verlagerbar anzuordnen.

[0051] Die Auftragsvorrichtung 510 gemäß Fig. 7 unterscheidet sich von der Auftragsvorrichtung 410 gemäß Fig. 5 hauptsächlich dadurch, daß das Auftragswerk 512 zusätzlich auch die Funktion eines Bahnleitelements übernimmt, entsprechend dem Bahnleitelement 442 gemäß Fig. 5. Ähnlich wie bei einem sogenannten "Air Turn", bei dem die Materialbahn auf einem Luftpolster umgelenkt wird, wird die Materialbahn 516 bei der Ausführungsform gemäß Fig. 7 auf einem von Auftragsmedium 514 gebildeten Polster 550 umgelenkt. Hierbei kann es von Vorteil sein, wenn das Auftragsmedium 514 den Bereich des Auftragswerks 512 nicht nur in Laufrichtung L, d.h. zu der gegen die Stützwalze 524 angestellten Rakeleinrichtung 518 hin, sondern auch entgegen der Laufrichtung L, d.h. in Richtung des Pfeils B, verläßt, um eine möglichst großflächige Anlage für die Materialbahn 516 bereitzustellen.

[0052] Selbstverständlich können auch bei der Ausführungsform gemäß Fig. 7 das Auftragswerk 512 oder/und die Rakelvorrichtung 518 in Laufrichtung L der Materialbahn verstellbar angeordnet sein, um die Einwirkzeit des Auftragsmediums 514 in gewünschter Weise wählen zu können. Ansonsten sei wiederum auf die Erläuterung der Ausführungsformen gemäß Fig. 4

bis 6 verwiesen.

[0053] Anhand der Auftragsvorrichtung 610 gemäß Fig. 8 soll eine weitere Möglichkeit erläutert werden, wie im Bereich des Auftragswerks 612 eine ausreichende Zugspannung der Materialbahn 616 sichergestellt werden kann. Hierzu ist auf der dem Auftragswerk 612 abgewandten Seite der Materialbahn 616 eine Breitstreckwalze 652 angeordnet. Grundsätzlich könnten anstelle der Breitstreckwalze 652 auch andere Arten von Bahnleitelementen eingesetzt werden. Breitstreckwalzen oder andere Elemente mit Breitstreckwirkung haben jedoch den Vorteil, zusätzlich zur Gewährleistung der gewünschten Zugspannung im Bereich des Auftragswerks 612 eine exakte Bahnführung zu begünstigen. Hinsichtlich weiterer Details sei auf die Beschreibung der Ausführungsformen gemäß Fig. 4 bis 7 verwiesen.

[0054] Alle vorstehend diskutierten Ausführungsformen verfügen über eine fliehkraftfreie bzw. nahezu fliehkraftfreie Einwirkstrecke zwischen dem Auftragswerk und der Dosier/Egalisier-Vorrichtung. Hierzu findet der vordosierte Auftrag des Auftragsmediums auf die Materialbahn und die Fertigdosierung und gegebenenfalls Glättung der Auftragsschicht nicht an ein und demselben Stützelement statt. Bei den Ausführungsformen gemäß Fig. 1 bis 3 erfolgen Auftrag und Fertigdosierung an räumlich getrennten Stützelementen, während bei den Ausführungsformen gemäß Fig. 4 bis 8 das Auftragsmedium im freien Zug auf die Materialbahn aufgebracht wird. Dabei wird in den Ausführungsformen gemäß Fig. 1 bis 3 ein niedrig bauendes Stützelement eingesetzt, so daß sich alle vorstehend diskutierten Ausführungsformen durch eine raumsparende Konstruktion auszeichnen.

[0055] Bei allen Ausführungsformen kann darüber hinaus die Länge der Einwirkstrecke bzw. die Länge der Einwirkzeit durch Veränderung der Lage von Auftragswerk oder/und Dosier/Egalisier-Vorrichtung frei gewählt werden, insbesondere durch transtatorische Verlagerung des Auftragswerks oder/und rotatorische Verlagerung der Dosier/Egalisier-Vorrichtung um die Achse der Stützwalze herum. Obgleich in allen Ausführungsformen die Materialbahn zwischen Auftragswerk und Dosier/Egalisier-Vorrichtung im wesentlichen horizontal verläuft, kann die Erfindung auch bei vertikalem oder schrägem Bahnverlauf eingesetzt werden.

[0056] Ferner ist darauf hinzuweisen, daß bei alten Ausführungsformen das Auftragswerk als Freistrahldüsenauftragswerk dargestellt ist, beispielsweise in der Bauart, wie sie von Voith Sulzer unter der Bezeichnung "JetFlow F" angeboten wird. Dennoch sei betont, daß auch andere Arten von Auftragswerken, beispielsweise Walzenauftragswerke, Auftragswerke mit geschlossener Auftragskammer ("JetFlow C") oder dergleichen, zum Einsatz kommen können. Nichtsdestoweniger ist insbesondere bei den Ausführungsformen gemäß Fig. 4 bis 8 der Einsatz eines Freistrahldüsenauftragswerks bevorzugt, und zwar aufgrund des vom Freistrahlt auf

die Materialbahn ausgeübten Drucks und der damit einhergehenden Zugspannungserhöhung.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung (10; 110; 210) zum direkten oder indirekten Auftragen eines flüssigen oder pastösen Auftragsmediums (14; 114; 214) auf eine laufende Materialbahn (16; 116; 216), insbesondere aus Papier oder Karton, umfassend

- ein Auftragswerk (12; 112; 212), welches das Auftragsmedium (14; 114; 214) direkt oder indirekt auf die Materialbahn (16; 116; 216) aufbringt,
- eine Vorrichtung (18; 118; 218) zum Dosieren oder/und Egalisieren, welche in Laufrichtung (L) der Materialbahn (16; 116; 216) in einem vorbestimmten Abstand hinter dem Auftragswerk (12; 112; 212) angeordnet ist, und
- eine Stützwalze (24; 124; 224), um welche die Materialbahn (16; 116; 216) herumgeführt ist,

#### dadurch gekennzeichnet,

daß die Materialbahn (16; 116; 216) lediglich im Bereich der Dosier/Egalisier-Vorrichtung (18; 118; 218) um die Stützwalze (24; 124; 224) herumgeführt ist,

daß die Materialbahn (16; 116; 216) zwischen dem Auftragswerk (12; 112; 212) und der Stützwalze (24; 124; 224) einen im wesentlichen geradlinigen Verlauf nimmt, und daß eine Stützvorrichtung (26; 126; 226) vorgesehen ist, welche die Materialbahn (16; 116; 216) im geradlinigen Bahnabschnitt zwischen Auftragswerk (12; 112; 212) und Stützwalze (24; 124; 224) stützt.

2. Auftragsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stützvorrichtung (26; 126) eine ruhende Stützfläche (26a; 126a) aufweist, beispielsweise an einer im wesentlichen planen Stützplatte.
3. Auftragsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stützvorrichtung (126) eine Oberfläche (126a) aufweist, die derart strukturiert ist, daß sich zwischen der Materialbahn (116) und dieser strukturierten Oberfläche (126a) ein Luftpolster (130) bildet, welches die Materialbahn (116) stützt.
4. Auftragsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stützvorrichtung (226) ein umlaufendes Stützband (232) aufweist, dessen der Materialbahn (216) zugewandte Oberfläche (232a) zwischen Auftragswerk (212)

und Stützwalze (224) die im wesentlichen plane Stützfläche bildet.

5. Auftragsvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf der der Materialbahn (216) abgewandten Seite des Stützbands (232) wenigstens ein Stütزشuh (236) angeordnet ist. 5
6. Auftragsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stützvorrichtung (26; 126; 226) die Materialbahn (16; 116; 216) in dem geradlinigen Bahnabschnitt bis zur Stützwalze (24; 124; 224) hin stützt. 10 15
7. Auftragsvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich die Stützvorrichtung (26; 126) in den zwischen Stützwalze (24; 124) und Materialbahn (16; 116) gebildeten einlaufseitigen Zwickel hinein erstreckt. 20
8. Auftragsvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Stützband (232) um die die Materialbahn (216) im Bereich der Dosier/Egalisier-Vorrichtung (218) stützende Stützwalze (224) herumgeführt ist. 25
9. Auftragsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine der Stützwalze (24; 124) zugewandte Oberfläche (26b; 126b) der Stützvorrichtung (26; 126) an die Krümmung der Stützwalze (24; 124) angepaßt ausgebildet ist. 30 35
10. Auftragsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stützvorrichtung (26; 126; 226) die Materialbahn (16; 116; 216) auch im Bereich vor dem Auftragswerk (12; 112; 212) stützt 40
11. Auftragsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein einlaufseitiges Ende (26c; 126c) der Stützvorrichtung (26; 126; 226) als Einweisungsfläche (26d) für die Materialbahn (16; 116; 216) ausgebildet ist. 45
12. Vorrichtung (310; 410; 510; 610) zum direkten oder indirekten Auftragen eines flüssigen oder pastösen Auftragsmediums (314; 414; 514) auf eine laufende Materialbahn (316; 416; 516; 616), insbesondere aus Papier oder Karton, umfassend 50 55
- ein Auftragswerk (312; 412; 512; 612), welches das Auftragsmedium (314; 414; 514) direkt

oder indirekt auf die Materialbahn (316; 416; 516; 616) aufbringt,

- eine Vorrichtung (318; 418; 518) zum Dosieren oder/und Egalisieren, welche in Laufrichtung (L) der Materialbahn (316; 416; 516; 616) in einem vorbestimmten Abstand hinter dem Auftragswerk (312; 412; 512; 612) angeordnet ist, und
- eine Stützwalze (324; 424; 524), um welche die Materialbahn (316; 416; 516; 616) herumgeführt ist,

**dadurch gekennzeichnet**,

daß die Materialbahn (316; 416; 516; 616) lediglich im Bereich der Dosier/Egalisier-Vorrichtung (318; 418; 518) um die Stützwalze (324; 424; 524) herumgeführt ist, daß die Materialbahn (316; 416; 516; 616) zwischen dem Auftragswerk (312; 412; 512; 612) und der Stützwalze (324; 424; 524) einen im wesentlichen geradlinigen Verlauf nimmt, und daß Mittel (340; 440; 652) vorgesehen sind, welche den geradlinigen Verlauf der Materialbahn (316; 416; 516; 616) stabilisieren.

13. Auftragsvorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bahnstabilisierungsmittel (340; 440; 652) die Materialbahn (316; 416; 516; 616) auch im Bereich vor dem Auftragswerk (312; 412; 512; 612) stabilisieren.
14. Auftragsvorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Materialbahn (316) mit der ihrer Auftragsseite entgegengesetzten Seite um ein Bahnleitelement (342) herumgeführt ist, bevor es in den geradlinigen Bahnabschnitt einläuft.
15. Auftragsvorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Materialbahn (416; 516; 616) mit ihrer Auftragsseite um ein Bahnleitelement (442; 512) herumgeführt ist, bevor es in den geradlinigen Bahnabschnitt einläuft.
16. Auftragsvorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Bahnleitelement (342; 442) von einer Leichtlaufrolle gebildet ist.
17. Auftragsvorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Bahnleitelement (42; 42") zumindest über die Breite der Materialbahn (16) durchgehend ausgebildet ist und an seinen beiden Enden (42a; 42a") gelagert ist.
18. Auftragsvorrichtung nach Anspruch 17,

- dadurch gekennzeichnet**, daß über die Länge des Bahnleitelements (42") verteilt, vorzugsweise drehangetriebene, Stützrollen (44") vorgesehen sind.
19. Auftragsvorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 18, 5  
**dadurch gekennzeichnet**, daß das Bahnleitelement (42'; 42'") in eine Mehrzahl von Segmenten (42b') unterteilt ist, die jeweils an ihren Enden (42a') gelagert sind. 10
20. Auftragsvorrichtung nach Anspruch 19, 15  
**dadurch gekennzeichnet**, daß dem segmentierten Bahnleitelement (42'") ein weiteres segmentiertes Bahnleitelement (42'") nachgeordnet ist, wobei die Segmente der beiden Bahnleitelemente (42'") in Querrichtung (Q) der Materialbahn (16) gegeneinander versetzt sind.
21. Auftragsvorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, 20  
**dadurch gekennzeichnet**, daß das Bahnleitelement von dem Auftragswerk (512) gebildet ist.
22. Auftragsvorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 21, 25  
**dadurch gekennzeichnet**, daß auf der dem Auftragswerk (612) abgewandten Seite der Materialbahn (616) im Bereich des Auftragswerks (612) ein weiteres Bahnleitelement (652), vorzugsweise eine Breitstreckwalze, vorgesehen ist. 30
23. Auftragsvorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 22, 35  
**dadurch gekennzeichnet**, daß die Bahnstabilisierungsmittel (340; 440; 652) die Materialbahn (316; 416; 516; 616) in dem geradlinigen Bahnabschnitt bis zur Stützwalze (324; 424; 524) hin stabilisieren.
24. Auftragsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 23, 40  
**dadurch gekennzeichnet**, daß das Auftragswerk (12; 112; 212; 312; 412; 512; 612) ein Freistrahldüsenauftragswerk ist.
25. Auftragsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 24, 45  
**dadurch gekennzeichnet**, daß die Position des Auftragswerks (12; 112; 212; 312; 412; 512; 612) in Laufrichtung (L) der Materialbahn veränderbar (V) ist. 50
26. Auftragsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 25, 55  
**dadurch gekennzeichnet**, daß die Position der Dosier/EgalisierVorrichtung (18; 118; 218; 318; 418; 518) um die Stützwalze (24; 124; 224; 324; 424; 524) herum veränderbar ist.
27. Auftragsvorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 26,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß die Position des Bahnleitelements (342; 442) in Laufrichtung (L) der Materialbahn (316; 416; 616) veränderbar ist.
28. Auftragsvorrichtung nach Anspruch 24,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß die Lagerung des Bahnleitelements (324; 442) an dem Auftragswerk (312; 412) bzw. einem mit diesem fest verbundenen Teil fest befestigt ist.
29. Auftragsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 28,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß die Dosier/Egalisier-Vorrichtung (18; 118; 218; 318; 418; 518) eine Rakeiklinge, einen glatten oder profilierten Rakelstab oder ein Luftmesser umfaßt.

Fig. 1

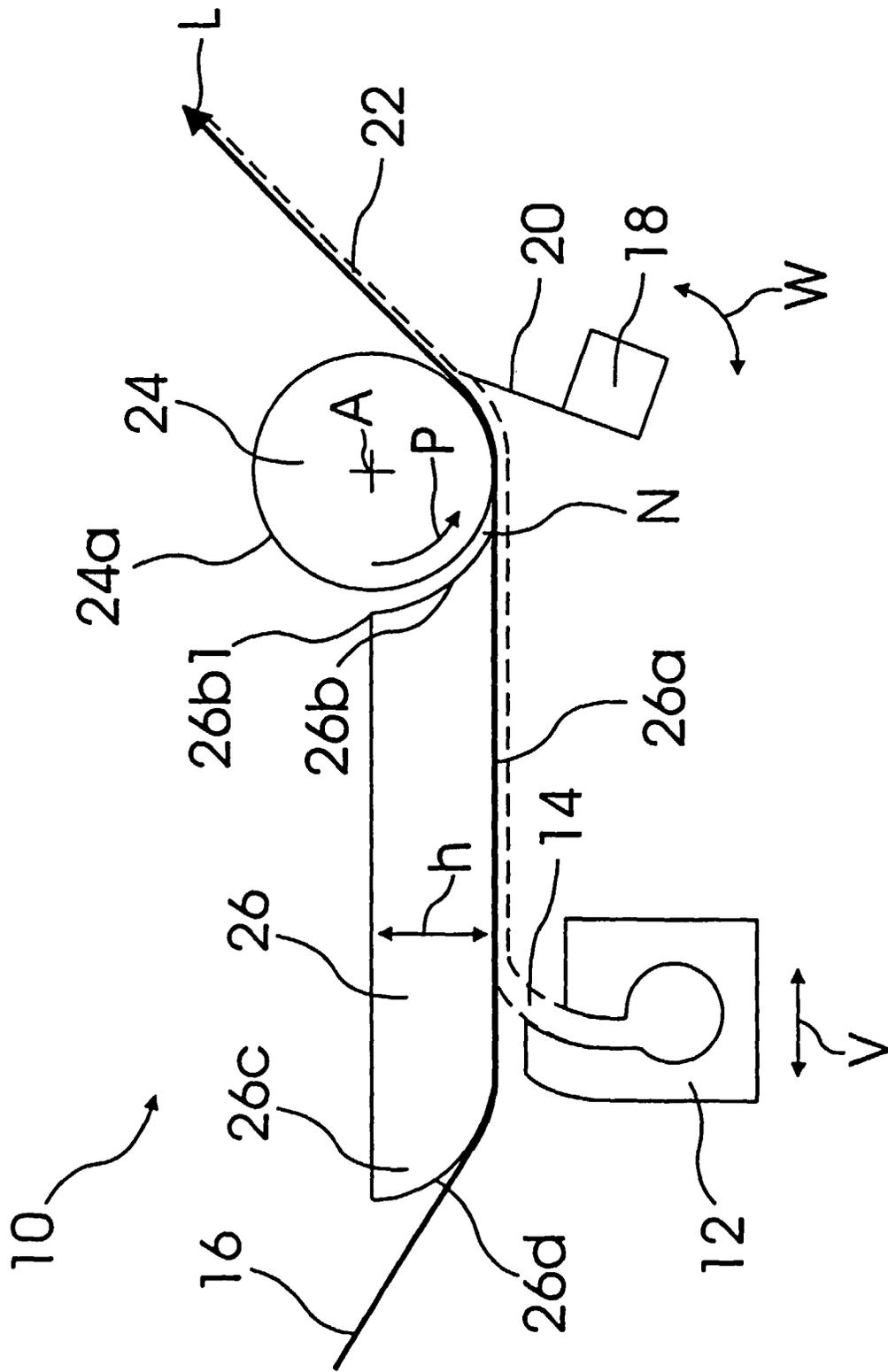


Fig. 2

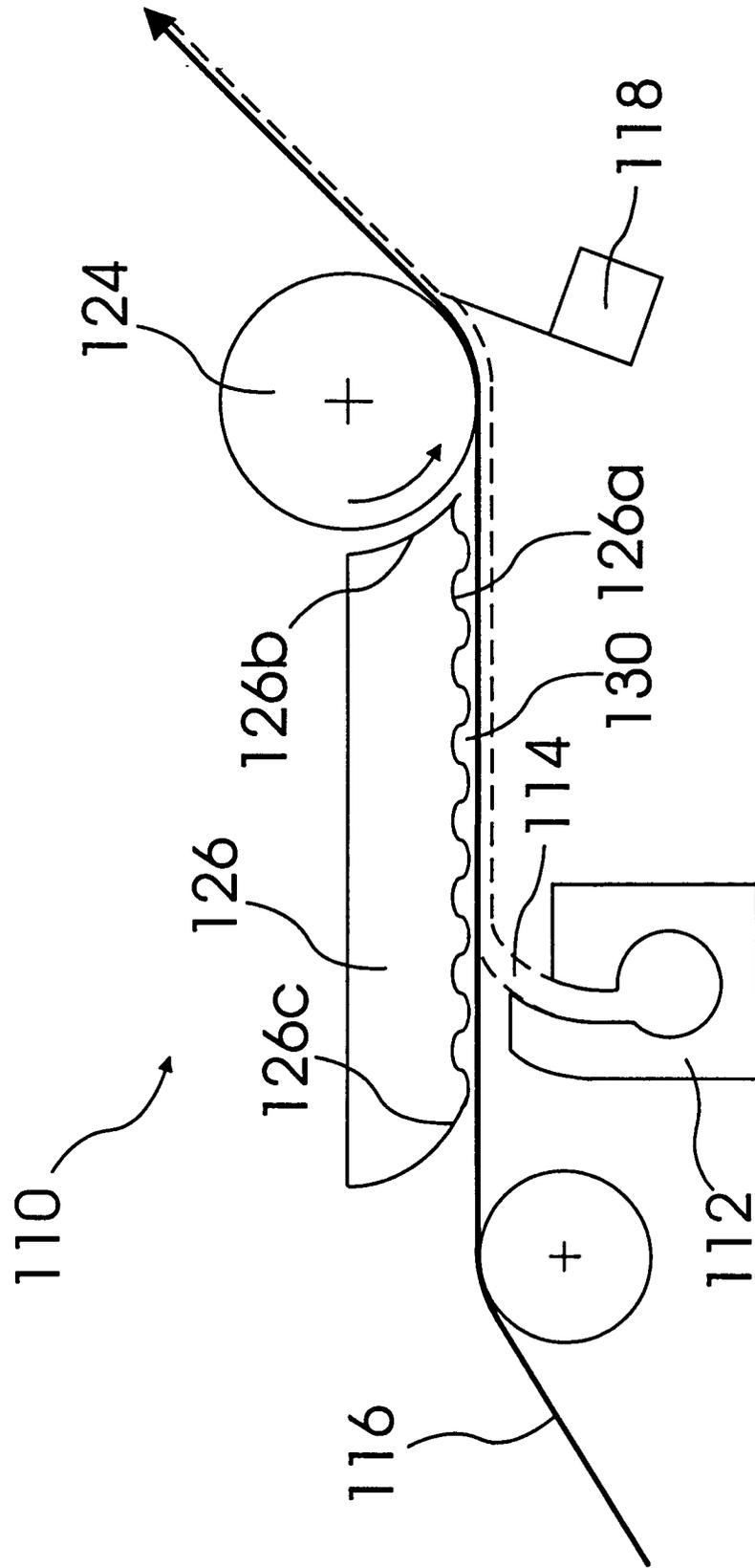


Fig. 3

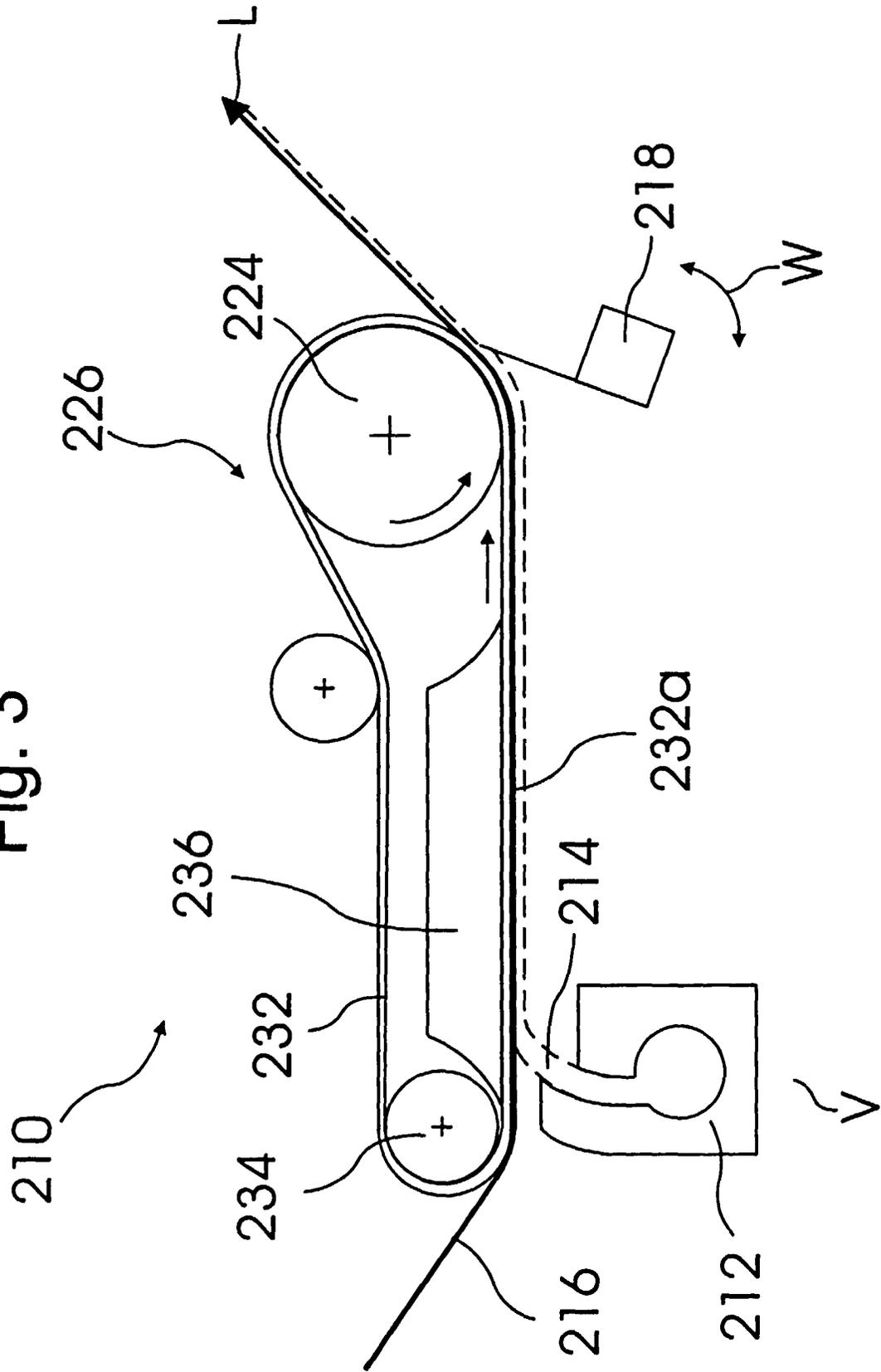
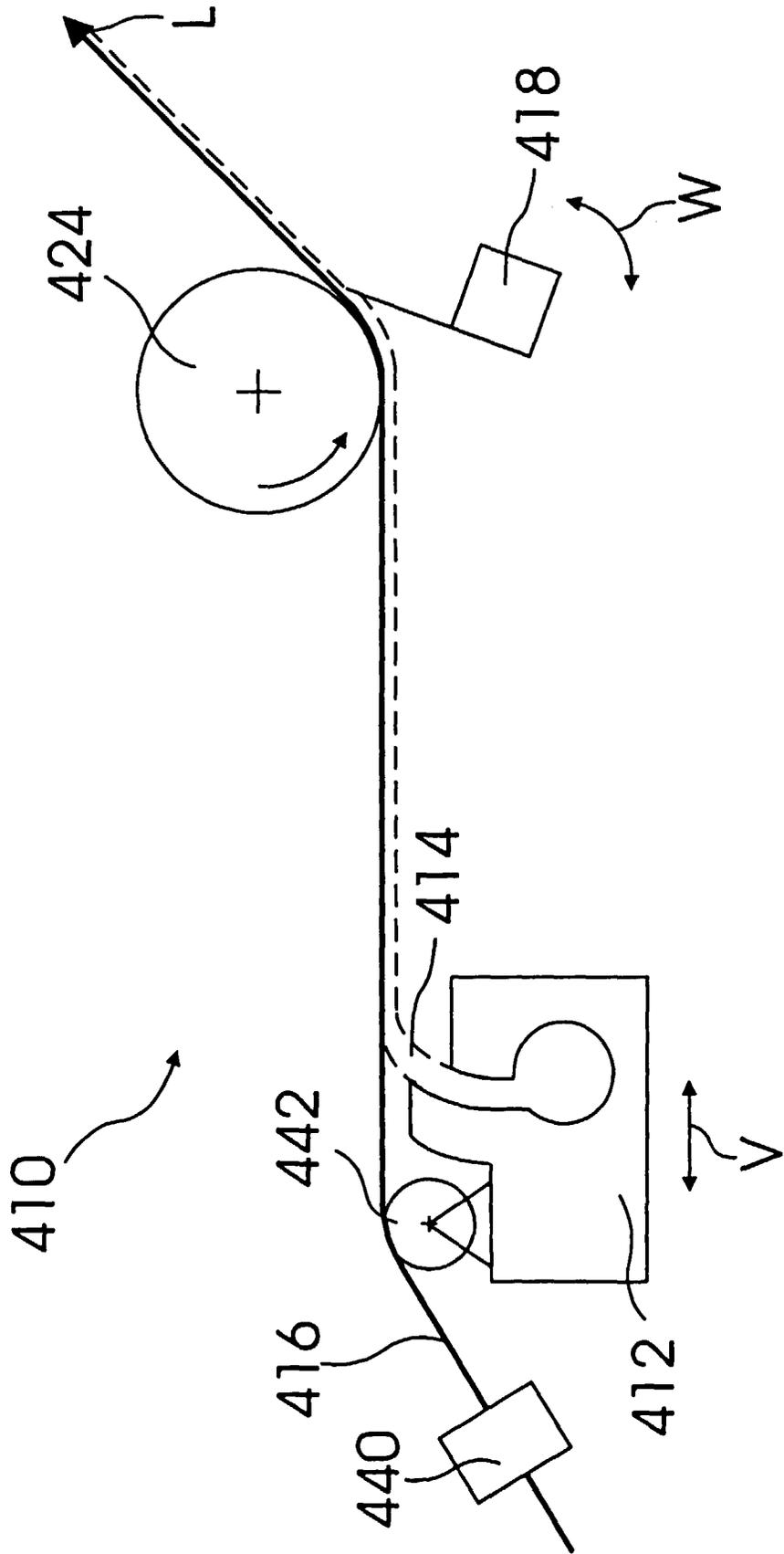




Fig. 5



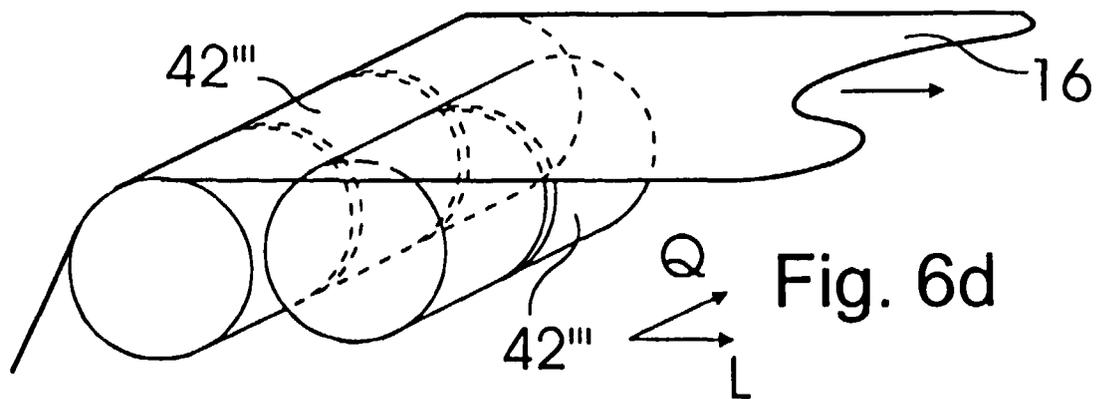
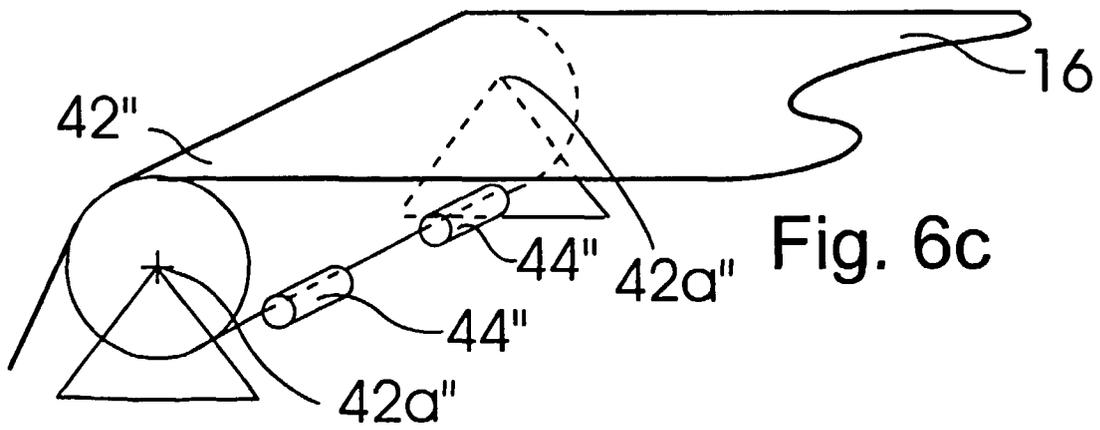
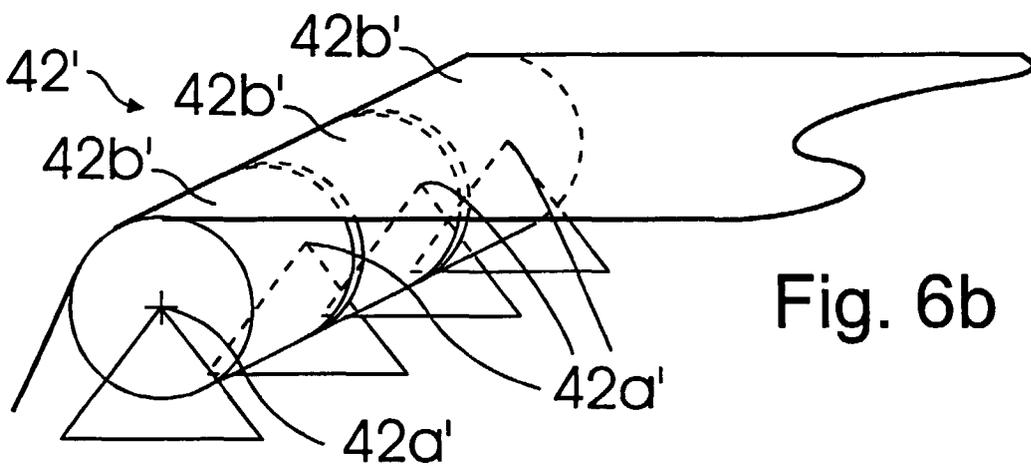
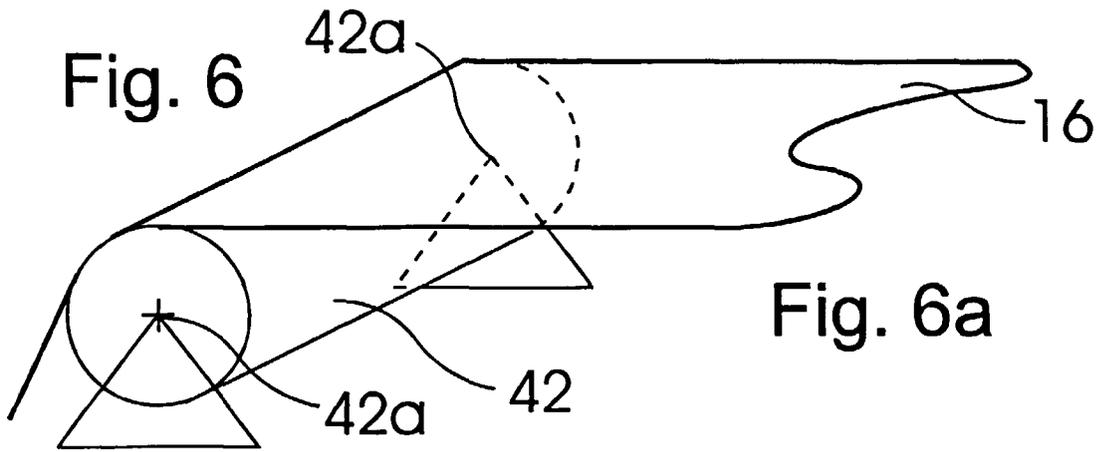


Fig. 7

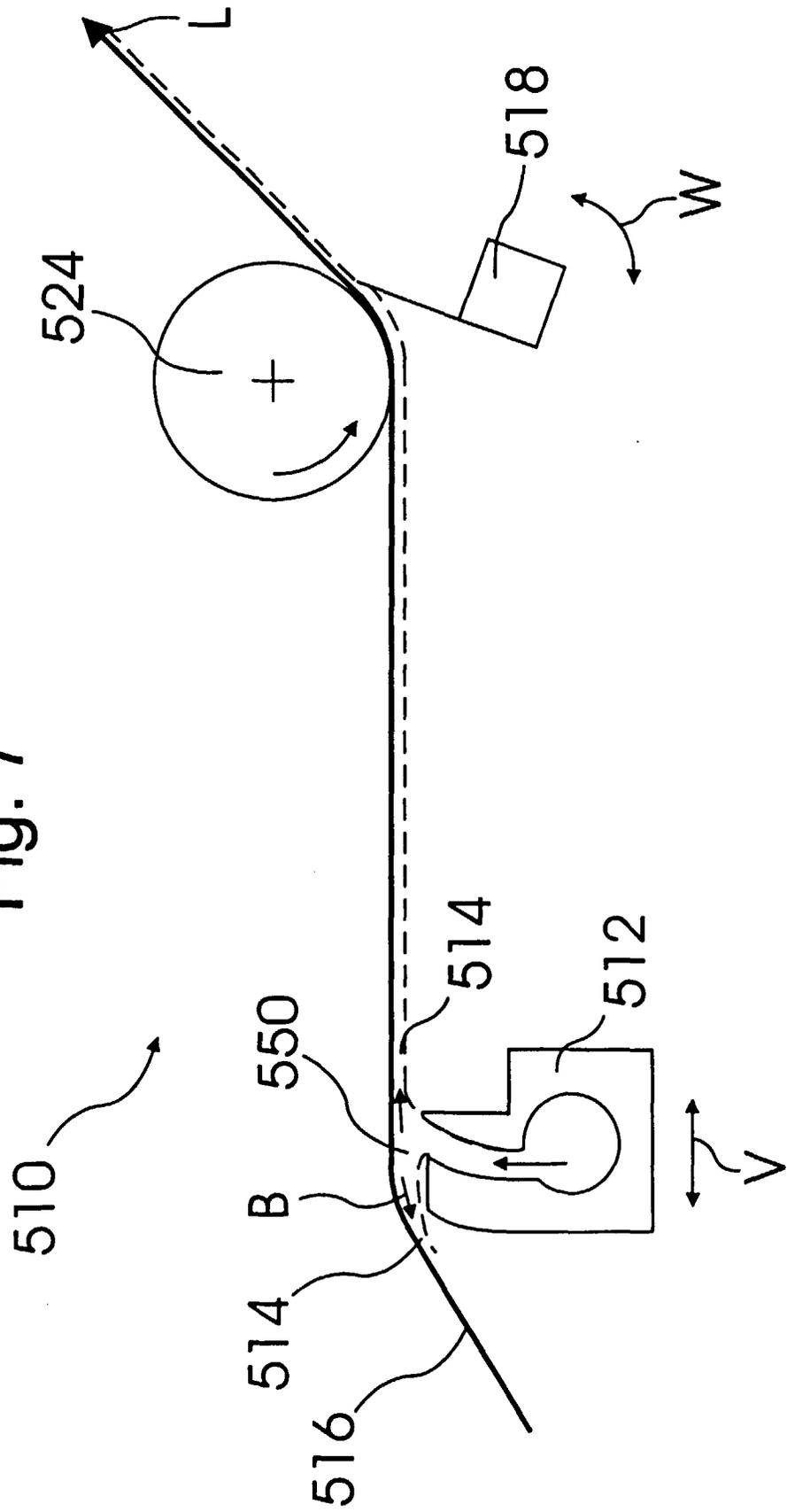


Fig. 8

