



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 190 821 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.03.2002 Patentblatt 2002/13

(51) Int Cl.7: **B26D 1/42**

(21) Anmeldenummer: **01119891.8**

(22) Anmeldetag: **17.08.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **Windmüller & Hölscher KG**
49525 Lengerich (DE)

(72) Erfinder: **Plasswich, Franz**
28355 Bremen (DE)

(30) Priorität: **22.09.2000 DE 10047545**

(54) **Schwenkbare Einzelmesser sowie Verfahren zum Schneiden mit solchen Messern**

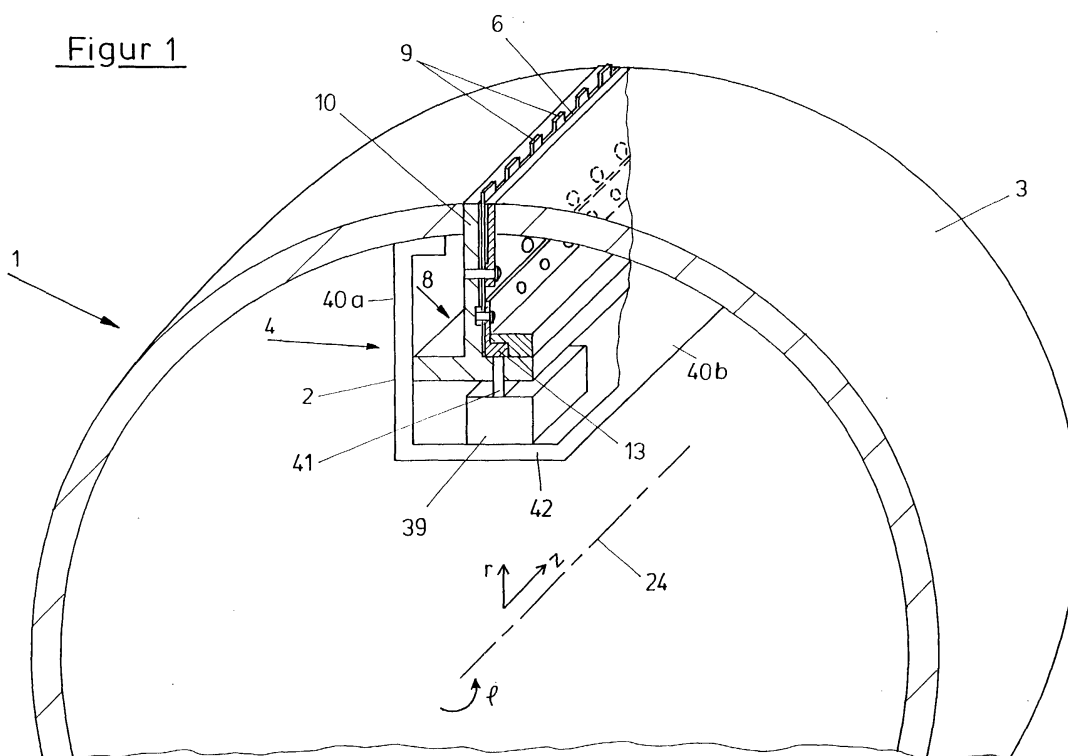
(57) Die Erfindung betrifft eine Schneid- und Transportwalze (1) und ein Verfahren zum Schneiden von Materialbahnen (7), die auf der Umfangsfläche (3) der Schneid- und Transportwalze anliegen.

Dabei wird das Durchtrennen der Materialbahnen (7) mit Hilfe einer Schneidvorrichtung (4), die sich in ihrer Ruhestellung im wesentlichen innerhalb der Mantelfläche der Schneid- und Transportwalze (1) befindet und die zumindest ein Messer (9) aufweist, das beim Schneiden der Materialbahn durch eine Öffnung (6) der

Mantelfläche der Schneid- und Transportwalze hindurchgreift.

Die Schneidbewegung, welche bei dem Schneidvorgang von den Schneidflächen (9a, 9b) des mindestens einen Messers ausgeführt wird, weist hierbei rotatorische Komponenten auf, wobei die Rotationsbewegungen des zumindest einen Messers (9) jeweils um Achsen (D, 36) verlaufen, die entweder parallel oder in spitzem Winkel zu einem Lot auf der Ebene stehen, welche von den Radial- (r) und Axial- (z) Koordinaten der Schneid- und Transportwalze aufgespannt wird.

Figur 1



EP 1 190 821 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schneid- und Transportwalze mit integrierter Schneidvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zum Schneiden einer Materialbahn mit Hilfe einer solchen Walze.

[0002] Schneid- und Transportwalzen der erwähnten Art sind bekannt. Die EP 0 698 571 A2 zeigt eine Schneid- und Transportwalze, die eine äußere mit einer schlitzförmigen Öffnung versehene Mantelfläche aufweist und eine Schneidvorrichtung für Materialbahnen enthält, die die Materialbahnen, welche auf der Umfangsfläche der Transportwalze anliegen, durchtrennt.

[0003] Diese Schneidvorrichtung besitzt einen Messerbalken mit einem Messer, mit einer gezackten Schneidfläche.

[0004] Der Messerbalken ist an der Schneidvorrichtung angelenkt. Beim Schneidvorgang von an der Schneid- und Transportwalze anliegenden Materialbahnen vollziehen Messer und Messerbalken eine Translationsbewegung in der radialen Richtung der Schneid- und Transportwalze, wobei zumindest das Messer durch den Schlitz in der Mantelfläche ausgreift und die Folie durchstößt. Nach dem Schneidvorgang werden Messer und Messerbalken wieder in das Innere der Walze zurückgezogen.

[0005] Vorrichtungen der beschriebenen Art sind mechanisch aufwendig, da die Kräfte, die beim Durchtrennen der Materialbahnen benötigt werden, groß sind. Überdies müssen Messer und Messerbalken nach dem abgeschlossenen Schneidvorgang ins Innere der im Normalfall rotierenden Walze zurückgezogen werden. Bei diesem Vorgang muss die von der Schneidvorrichtung aufgebrauchte Kraft eine erhebliche Zentrifugalbeschleunigung, welche auf Messer und Messerbalken wirkt, überwinden.

[0006] Die große Kraft, die beim Schneidvorgang von der Schneidvorrichtung aufgebracht wird, wird zumindest teilweise auf die Materialbahn übertragen und muss dort beispielsweise durch aufwendige Vakuum- oder Saugeinrichtungen, welche ein Wegdrücken und anschließendes Abgleiten der Materialbahn von der Walze verhindern sollen, kompensiert werden.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, den mechanischen Aufwand einer solchen Vorrichtung zu reduzieren.

[0008] Diese Aufgabe wird gelöst, indem der in der Walze integrierten Schneidvorrichtung zumindest ein schwenkbar an einem Messerhalter angelenktes Messer zugeordnet wird, wobei die schwenkbare Anlenkung des zumindest einen Messers für die zumindest eine Schneide des Messers eine Drehachse definiert, die entweder parallel oder in spitzem Winkel zu einem Lot auf der Ebene steht, welche von den Radial- (r) und Axial- (z) Koordinaten der Schneid- und Transportwalze aufgespannt wird.

[0009] Durch diese Maßnahme vollziehen die Schneidklingen des zumindest einen Messers während des Schneidvorgangs eine Bewegung, die zumindest rotative Komponenten enthält.

[0010] Die erfindungsgemäße Ausgestaltung einer Schneid- und Transportwalze bringt eine Reihe von Vorteilen mit sich.

[0011] Beispielsweise muss während einer Schneidbewegung mit ausschließlich rotatorischen Komponenten lediglich das zumindest eine Messer nicht aber der in der Regel schwere Messerbalken bewegt werden.

[0012] Neben der einfacheren mechanischen Ausgestaltung des Schneidmechanismus wird auch der Aufwand, der durch die Notwendigkeit des Festhaltens der Folie auf der Walze nach dem Stand der Technik verursacht wird, reduziert. Bei einem Schneidvorgang, der ausschließlich durch eine Translation des Messers in der radialen Richtung der Walze durchgeführt wird, wird die Folie auch ausschließlich in radialer Richtung nach außen gedrückt.

[0013] Bei einer erfindungsgemäßen Vorrichtung können die Schneidmesser so positioniert werden, dass die Folie lediglich während der ersten Hälfte des Einschneidvorgangs von der Walze weggedrückt wird. Während dieses Zeitraums ist die Folie jedoch lediglich perforiert und noch nicht gänzlich durchtrennt. Daher wird die Folie ohnehin durch ihre Umschlingung um die Walze zu beiden Seiten der Perforation und durch die noch bestehende Bahnspannung weitgehend auf der Walze gehalten.

[0014] Nachdem die rotative Bewegung der Messerschneiden in radialer Richtung ihren Scheitelpunkt überschritten hat, wirkt die Rotationsbewegung des Messers radial in Richtung auf die Hauptsymmetrieachse der Walze und wirkt auf diese Weise einem Abheben der Materialbahn von der Walze entgegen. Dieser Umstand ist angesichts der Zentrifugalbeschleunigung, die auf diese Materialbahn wirkt, wenn die Walze um ihre Hauptsymmetrieachse rotiert, von großem Nutzen.

[0015] Die beschriebenen Vorteile bleiben auch dann erhalten, wenn der erfindungsgemäßen Rotationsbewegung translatorische Bewegungskomponenten überlagert werden. Mechanisch lässt sich diese Anforderung beispielsweise durch eine Bewegung des Messerbalkens in radialer Richtung umsetzen.

[0016] Angesichts der enormen Fliehkräfte, die bei den mittlerweile geforderten hohen Walzendrehzahlen auftreten, kann eine erfindungsgemäße Vorrichtung jedoch auch zu ihrem Vorteil mit Vakuum- oder Saugeinrichtungen, die das Abheben der Materialbahn von der Walze insbesondere nach dem Schneidvorgang verhindern, versehen werden.

[0017] Vor allem eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit einer Mehrzahl von Messern kommt mit sehr dünnen Klingen aus. In einer Vorrichtung dieser Art können daher auch kostengünstige Industriemesser oder Messer aus ange-

schliffenem dünnen Stahlblech zum Einsatz kommen.

[0018] Bei einer Vorrichtung mit einer Mehrzahl von Messern ist es vorteilhaft, wenn die Abstände der Messer zueinander kleiner oder gleich der Länge des Schnitts sind, den sie während des Schneidvorgangs in die Materialbahn einbringen.

[0019] Auf diese Weise wird die vollständige, saubere Durchtrennung der Bahn gewährleistet. Bei Vorrichtungen, die keinen kontinuierlichen Schnitt über die gesamte Bahnbreite gewährleisten, kann immer noch eine Durchtrennung der Bahn durch ein Durchreißen der Materialreste beispielsweise infolge der Fliehkrafteinwirkung zustande kommen. Dieser Effekt ist jedoch in der Regel unerwünscht.

[0020] Eine andere Möglichkeit, eine vollständige, saubere Durchtrennung der Bahn zu gewährleisten, liegt in einer Translation des Schneidwerkzeuges vorzugsweise in axialer Richtung während des Schneidvorgangs.

[0021] Wird der Schneidvorgang von einer Mehrzahl von Messern durchgeführt, sind Schneidverfahren vorteilhaft, bei denen die unterschiedlichen Messer zu unterschiedlichen Zeitpunkten in Kontakt mit der Materialbahn kommen. Auf diese Weise wird der Kraft- beziehungsweise Drehmomentaufwand des Schneidvorganges reduziert. Vorteilhafte Vorrichtungen zur Durchführung eines solchen Verfahrens enthalten beispielsweise Messer unterschiedlicher Länge oder Messer die an Drehpunkten aufgehängt sind, die in der radialen Richtung der Walze versetzt zueinander positioniert sind.

[0022] Eine weitere vorteilhafte Art, das erfindungsgemäße Verfahren durchzuführen, kann mit Hilfe einer Kreisschneideeinrichtung, die ähnlich einer Kreissäge aufgebaut sein kann, durchgeführt werden. Eine solche Kreisschneideeinrichtung stellt vorzugsweise mit Hilfe eines Elektromotors ein Drehmoment zur Verfügung und versetzt damit ein im wesentlichen kreisscheibenförmiges Messer in eine erfindungsgemäße Rotationsbewegung um seine Hauptsymmetrieachse. Um breite Materialbahnen in ihrer gesamten Breite sauber zu durchtrennen, kann das dünne, im wesentliche kreisförmige Messer in der axialen Richtung der Walze verfahren werden.

[0023] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Unteransprüchen und der nachstehenden Beschreibung in Verbindung mit den Zeichnungen, in denen Ausführungsbeispiele der Erfindung schematisch veranschaulicht werden. Die Figuren zeigen:

Fig. 1: Einen Schnitt durch eine Schneid- und Transportwalze

Fig. 2: Eine Skizze einer Schneidvorrichtung mit mehreren Messern. Die die Schneidvorrichtung enthaltende Walze ist nicht dargestellt.

Fig. 3: Eine Darstellung der Schneidbewegung mehrerer Messer

Fig. 4: Eine Darstellung verschiedener Phasen der Schneidbewegung eines Messers

Fig. 5: Eine Skizze eines Schneidvorgangs bei dem zwei Messergruppen beim Schneiden Drehbewegungen mit entgegengesetztem Drehsinn ausführen.

Fig. 6: Einen Schnitt durch eine Schneid- und Transportwalze, die eine Kreisschneideinrichtung enthält.

Fig. 7: Eine Skizze mehrerer Messer mit beispielhaft ausgeformten Schneidklingen, welche den Schneidvorgang weiter erleichtern.

[0024] Figur 1 skizziert einen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Schneid- und Transportwalze 1. Die Schneid- und Transportwalze 1 ist entlang der von den Radial- und Winkelkoordinaten der Walze aufgespannten Ebene geschnitten. Innerhalb der Mantelfläche 3 der Schneid- und Transportwalze 1 befindet sich auch die Schneidvorrichtung 4 mit den Messern 9, welche in dieser Darstellung gerade durch den Messerspalt 6 hindurchgreifen. Die Materialbahn 7, die normalerweise auf der Mantelfläche 3 anliegt und bei dieser Messerstellung gerade geschnitten wird, ist aus darstellerischen Gründen nicht skizziert.

[0025] Die gesamte Schneidvorrichtung 4 ist in einem Kasten 2 untergebracht, der seinerseits an der Innenseite der Mantelfläche 3 der Walze 1 angebracht ist.

[0026] Um in Figur 1 den Blick auf das innere des Kastens 2 der Schneidvorrichtung 4 freizugeben, ist die vertikale Wand 40b des Kastens der Schneidvorrichtung gebrochen dargestellt.

[0027] In dem dargestellten Ausführungsbeispiel besteht der Messerbalken im wesentlichen aus einem t-Profil 10. Unterhalb der horizontalen Auskrugung des t-Profiles ist ein Origazyylinder 39 am Boden 42 des Kastens 2 angebracht. Der Origazyylinder wurde aus darstellerischen Gründen quaderförmig skizziert.

[0028] Der Origazyylinder 39 besitzt einen Zapfen 41, der durch den Schlitz 43 in der horizontalen Auskrugung 11 des t-Profiles hindurchgreift und den Schlitten 13 der Zug-Schubstange 14 während des Schneidprozesses bewegt.

[0029] In der Regel rotiert die Schneid- und Transportwalze während des Schneidprozesses um ihre Hauptsymmetrieachse 24. Im weiteren Verlauf der Beschreibung wird die Erfindung vor allem unter Bezugnahme auf das bereits in Figur 1 skizzierte Zylinderkoordinatensystem der Schneide- und Transportwalze dargestellt.

[0030] Die Einzelheiten der Funktion des Messerbalkens werden in Figur 2 skizziert.

[0031] Figur 2 zeigt den Messerbalken 8 der bereits in Figur 1 gezeigten erfindungsgemäßen Schneidvorrichtung. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind die Schneid- und Transportwalze 1, welche die Schneidvorrichtung enthält,

der ganze Haltemechanismus des Messerbalkens sowie der Origazylinder nicht dargestellt.

[0032] Das Basiselement des Messerbalkens ist ein t-Profil 10, an dem verschiedene Komponenten befestigt sind. Auf der horizontalen Auskrugung 11 des t-Profils 10 ist eine Sicherungsplatte 12 befestigt. Zwischen der Sicherungsplatte 12 und der horizontalen Auskrugung des t-Profils kann der Schlitten 13 der Zug-Schubstange 14 mit geringem Spiel gleiten, wenn er durch den Schlitz 43 in der horizontalen Auskrugung 11 durch den in Figur 2 nicht dargestellten Zapfen 41 des Origazylinders 39 angetrieben wird. Die Zug und Schubstange 14 besitzt Bohrungen 15, durch welche Zapfen 16 hindurchgreifen.

[0033] Diese Zapfen greifen auch durch die in Figur 2 nicht sichtbaren Langlöcher 17 der Messer 9.

[0034] Die Messer 9 können mit geringem Spiel in dem Zwischenraum zwischen der vertikalen Auskrugung 18 des t-Profils 10 und der Führungsplatte 19 gleiten. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel der Erfindung sind die Messer 9 mit Führungswulsten 20, die beispielsweise aus Teflon gefertigt sein können, versehen. Die Bolzen 21 durchgreifen die vertikale Auskrugung 18 des t-Trägers 10, die Führungsplatte 19 und die Messer 9 und bilden dabei den Drehpunkt für die Messer 9. Die Drehachse für die Messer wird in Figur 2 mit D bezeichnet.

[0035] Während des Schneidvorgangs wird die Schub- und Zugstange 14 wie erwähnt von dem Origaylinder 39 angetrieben. Die zur Durchführung des Schneidvorgangs notwendige Drehbewegung kann jedoch auch von jeder anderen geeigneten Vorrichtung, die eine Kraft bereitstellt oder direkt ein Drehmoment erzeugt, hervorgerufen werden. Bei dieser Vorrichtung kann es sich unter anderem um einen normalen Pneumatikzylinder, um einen elektrischen Linearantrieb oder eine normale Elektromaschine handeln.

[0036] Bei ihrer linearen Bewegung bewegt die Schub- und Zugstange 14 die Zapfen 16, die durch die Langlöcher 17 der Messer 9 durchgreifen und auf diese Weise Kraft auf die Messer 9 übertragen. Hierdurch werden die Messer 9 in eine Rotationsbewegung versetzt. Die Rotations- beziehungsweise Schwenkbewegung der Messer 9, die von dieser Ausführungsform dargestellt wird, überstreicht einen Winkel der deutlich kleiner als 360° ist. Die Schwenkbewegung eines einzelnen Messers 9 ist in Figur detaillierter dargestellt.

[0037] Figur 3 zeigt eine Darstellung der Schneidbewegung mehrerer Messer einer Schneideinrichtung. Bei dieser Figur sind auch die Langlöcher 17_n der Messer 9_n dargestellt. Die Abstände A_n zwischen den Messern 9_n sind bei diesem Ausführungsbeispiel deutlich kleiner als die Schnittlängen S_n der jeweiligen Messer 9_n . Die gestrichelte Linie 22 deutet die Position der Schnittfläche $9a_n$ am Ende des Schnittprozesses des Messers 9_n an. Die Bolzen 21_n definieren die Drehpunkte der Messer 9_n .

[0038] Figur 4 skizziert die Schneidbewegung eines einzelnen Messers 9 mit den beiden Schneidflächen 9a und 9b noch einmal detaillierter.

[0039] Vor dem Beginn des Schneidvorgangs befindet sich das Messer in der Ruheposition R_1 . In dieser Position ist das Messer 9 gebrochen dargestellt.

[0040] Während des Schneidvorgangs rotiert das Messer 9 um den Bolzen 21. Zu Beginn des Schneidvorgangs übt das Messer eine Kraft F_1 auf die Folie aus, die in radialer Richtung (r) von der Hauptsymmetrieachse der Schneid- und Transportwalze wegführt. Die Materialbahn 7 ist jedoch während dieses Zeitraums noch nicht gänzlich durchtrennt, so dass sie durch die Aufrechterhaltung der Bahnspannung und gegebenenfalls durch die Teilumschlingung der Folie um die Walze 1 zum Andrücken der Materialbahn an die Walze beiträgt. Die Kraftwirkung F_1 auf die Folie wird beendet, wenn das Messer bei dem Schneidvorgang den Scheitelpunkt P_s erreicht. Nach dem Durchschreiten des Scheitelpunktes P_s entfaltet das Messer 9 eine Kraftwirkung F_2 auf die Materialbahn, die den Andruck der Materialbahn an die Walze 1 unterstützt.

[0041] Am Ende des Schneidvorgangs hat das Messer 9 einen Schnitt mit der Schneidlänge S in die Materialbahn 7 eingebracht. Das Messer verharrt in der zweiten Ruhestellung R_2 . Das Messer 9 verfügt auch über eine zweite Schneidfläche 9b und kann daher auch schneiden, wenn der Schneidvorgang in entgegengesetzter Richtung durchgeführt wird.

[0042] Figur 5 skizziert einen Schneidvorgang, bei dem eine erste Gruppe N von Messern 9_n , 9_{n-1} usw. beim Schneiden eine Drehbewegung mit negativem Drehsinn ausführt, während eine zweite Gruppe M von Messern 9_m , 9_{m+1} usw. eine Drehbewegung mit positivem Drehsinn macht. Das Messer 9_n überstreicht dabei einen Winkel $-\alpha$. Die unterschiedliche Schneidrichtung der beiden Messergruppen M und N ist noch einmal durch die gekrümmten Pfeile 22_N und 22_M skizziert.

[0043] Auf diese Weise resultieren aus der entgegengesetzten Drehbewegung der Messerschneiden der beiden Gruppen N und M zwei Kräfte, deren Axialkomponenten F_n und F_m in entgegengesetzter Richtung wirken. Durch diese Maßnahme wird die resultierende Gesamtkraft F_G , die während des Schneidvorganges in axialer Richtung u, a. auf die Folie einwirkt, reduziert.

[0044] Es ist möglich, die in axialer Richtung wirkenden Schneidkräfte der beiden Messergruppen F_n und F_m so abzustimmen, dass die resultierende Gesamtkraft F_G , die auf die Folie in axialer Richtung ausgeübt wird, weitgehend verschwindet.

[0045] Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind wieder die Schnittlängen der Messer so aufeinander abgestimmt, dass ein kontinuierlicher Schnitt über die gesamte Breite der Materialbahn 7 zustande kommt. Bei der Abstimmung

mung der Schneidbewegungen einander benachbarter Messer mit Schneidbewegungen unterschiedlichen Drehsinns - in der Figur 5 trifft diese Beschreibung auf die Messer 9_n und 9_m zu - ist zusätzlich ein Zusammenstoß der beiden Messer zu vermeiden. Zu diesem Zweck kann vorgesehen werden, dass das Messer 9_m den Überlappungspunkt O erst erreicht, wenn das Messer 9_n den Schneidvorgang bereits abgeschlossen hat und sich in seiner gesamten Breite innerhalb des Radius des Folienwickels R_F befindet.

[0046] Figur 5 zeigt auch, dass es möglich ist, mit Hilfe einer einzelnen Kraft, die hier in axialer Richtung wirkt, die einander entgegengesetzten Drehbewegungen der beiden Messergruppen N und M hervorzurufen.

[0047] Bei dem skizzierten Ausführungsbeispiel greift die Schub- Zugstange 23 zu diesem Zweck mit den Zapfen 16_n unterhalb der Drehpunkte 21_n in die nicht dargestellten Langlöcher 17 der Messer 9_n , 9_{n-1} der Gruppe N ein. Die Zug- und Schubstange 23 läuft in diesem Ausführungsbeispiel in axialer Richtung gerade - also parallel zur Hauptsymmetrieachse 24 der Walze. Die Messer der Gruppen N und M sind jedoch unterschiedlich beschaffen. So befinden sich die Bolzen 21_n der Gruppe N oberhalb der Schub- und Zugstange 23 während die Bolzen 21_m der anderen Gruppe M unterhalb der Stange 23 angeordnet sind. Durch einfache Maßnahmen dieser Art kann mit einer einzigen Kraft die entgegengesetzte Drehbewegung der beiden Messergruppen N und M hervorgerufen werden. Vorrichtungen, welche die Drehbewegung der beiden Messergruppen mit Hilfe von Antriebseinheiten wie einer Elektromaschine, die sofort ein Drehmoment statt einer Kraft bereitstellen, realisieren, können mit ähnlich einfachen Drehmomentumkehr-einrichtungen versehen werden. Auf diese Weise können die entgegengesetzten Drehbewegungen beider Messergruppen von einer Antriebseinheit hervorgerufen werden.

[0048] Die Messer der beiden Messergruppen können auch weniger regelmäßig als in dem skizzierten Beispiel angeordnet werden. So ist u.a. eine alternierende Anordnung von Messern aus beiden Gruppen N und M denkbar.

[0049] Figur 6 zeigt ein anderes Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einer Kreisschneidevorrichtung, die ein scheibenförmiges, im wesentlichen rundes Messer 25 besitzt, welches die Folienbahn 7 durchtrennt, so dass links des runden Messers 25 die durchtrennte Folienbahn 34 zu sehen ist.

[0050] Das runde Messer 25 rotiert um die Achse 26, die damit eine Drehachse 36 definiert, die Lotrecht auf der Ebene steht, die von den Axial- (z) und Radialkoordinaten (r) im Bezugssystem der Walze aufgespannt wird. Die Rotationsrichtung ist in diesem Ausführungsbeispiel durch den gekrümmten Pfeil 38 dargestellt. Da die Drehachse 36 aus der Zeichnungsebene herausragt, ist sie in Figur 5 lediglich als Punkt darstellbar.

[0051] Das Drehmoment für die Rotationsbewegung wird von der Antriebseinheit 28 bereitgestellt und von der Welle 29 über das Band 27 auf die Achse 26 im Drehpunkt 36 des Messers 25 übertragen.

[0052] Die gesamte Kreisschneidevorrichtung 35 vollzieht während des Schneidprozesses eine Translation in axialer Richtung (z). In Figur 6 findet gerade eine Bewegung in der durch den geraden Pfeil 37 dargestellten Richtung statt. Zu diesem Zweck ist die Kreisschneideeinrichtung 35 auf dem Schlitten 30 angebracht, der auf der Schiene 31 gleitet. Die Kraft für diese Linearbewegung wird von dem Origazyylinder 32 bereitgestellt, der dieselbe mit dem Zapfen 33 auf den Schlitten 30 überträgt.

[0053] Anzumerken ist noch, dass das in Figur 6 skizzierte Schneidverfahren auf unterschiedliche Weise beginnen kann. So kann die Kontaktaufnahme des Messers 25 mit der Materialbahn 7 durch eine Bewegung der Kreisschneideeinrichtung 35 in axialer Richtung vollzogen werden. Dies ist insbesondere dann möglich, wenn die Breite der Materialbahn 7 geringer ist als die maximale Arbeitsbreite des Messers 25, die durch die Länge des Fahrweges des Schlittens 30 und die Länge des Messerspalt 6 in der Mantelfläche 3 der Walze 1 definiert wird.

[0054] Es ist jedoch auch möglich, das Messer 25 mit einer Bewegung in radialer Richtung zu Beginn des Schneidvorganges in Kontakt mit der Materialbahn 7 zu bringen. Zu diesem Zweck kann beispielsweise auf dem Schlitten 30 eine Hubeinrichtung, welche die Kreisschneideeinrichtung in radialer Richtung (r) bewegen kann, vorgesehen werden.

[0055] In diesem Zusammenhang ist noch einmal zu betonen, dass es bei allen dargestellten Ausführungsformen der Erfindung vorteilhaft sein kann, die Schneidbewegung auch mit translatorischen Komponenten in radialer Richtung zu unterstützen. Zu diesem Zweck kann beispielsweise in radialer Richtung unterhalb des Messerbalkens 8 eine geeignete Hubvorrichtung vorgesehen werden. Auch vorteilhafte Ausführungsformen von Vorrichtungen und Verfahren dieser Art werden durch einen Teil der nachstehenden Ansprüche umfasst.

[0056] Figur 7 zeigt eine Skizze mehrerer Messer mit beispielhaft ausgeformten Schneidklingen, welche den Schneidprozess weiter verbessern.

[0057] Zu diesem Zweck werden Messer verwendet, bei denen unmittelbar an dem Kontaktpunkt P_K , an dem die Messer 9_z und 9_{z+3} erstmals in Kontakt mit der Materialbahn 7 kommen, spezielle Ausformungen dieser Messer vorgenommen worden sind. So besitzt das Messer 9_z eine halbkreisförmige Ausnehmung 51 im Bereich seiner Schneidklinge direkt unterhalb des Punktes P_K . Durch das Vorhandensein dieser halbkreisförmigen Ausnehmung 51 entsteht ein Winkel χ zwischen dem oberen Bereich der Schneidkante 50 des Messers 9_z und der Kante 49, der kleiner als 90° ist. Auf diese Weise entsteht während des Schneidprozesses des Messers 9_z eine Kraftkomponente in radialer Richtung (r) bevor das Messer den in Figur 4 gezeigten Scheitelpunkt der Schneidbewegung P_S erreicht. In jedem Fall wird durch die gezeigte Maßnahme die Kraftwirkung des Messers auf die Bahn in vorteilhafter Weise verändert.

[0058] Das Messer 9_{z+3} besteht aus zwei Teilen 45 und 46. Das Teil 45 ist keilförmig und so geformt, dass zwischen

EP 1 190 821 A2

der Schneidkante 48 und der Kante 47 ein Winkel δ entsteht, der ebenfalls kleiner 90° ist.

[0059] Sowohl das Messer 9_z als auch das Messer 9_{z+3} sind lediglich beispielhafte Ausformungen von Messern, die in unmittelbarer Umgebung des Punktes P_k Kanten besitzen, die in einem Winkel von weniger als 90° stehen und welche bereits während einer frühen Phase des Schneidvorgangs die erwähnte Kraftwirkung einfallen. Besonders vorteilhaft ist die Verwendung von Messern der beschriebenen Art am Rand der auf der Mantelfläche 3 anliegenden Materialbahn 7. Eine Verwendung von Messern der beschriebenen Art zum Durchtrennen der Materialbahn 7 über ihre ganze Breite kann jedoch auch vorteilhaft sein.

Bezugszeichenliste				
10	Schneid- und Transportwalze	1		
	Kasten der Schneidvorrichtung	2		
	Mantelfläche	3		
15	Schneidvorrichtung	4		
	Messer	5		
	Messerspalt	6		
20	Materialbahn	7		
	Messerbalken	8		
	Messer	9	9_n	9_m
	t-Profil	10		
25	horizontale Auskrragung des t-Profils	11		
	Sicherungsplatte	12		
	Schlitten der Zug-Schubstange	13		
30	Zug-Schubstange	14		
	Bohrungen	15		
	Zapfen	16	16_n	16_m
	Langlöcher	17	17_n	17_m
35	vertikale Auskrragung des t-Profils	18		
	Führungsplatte	19		
	Führungswulste	20		
40	Bolzen	21		
	gekrümmte Pfeile in Richtung des Drehsinns	22n	22m	
	Zug- Schubstange	23		
	Hauptsymmetrieachse der Walze	24		
45	rundes Messer	25		
	Achse des runden Messers	26		
	Band	27		
50	Antriebseinheit	28		
	Welle	29		
	Schlitten der Kreisschneiseeinheit	30		
	Schiene	31		
55	Origazyylinder	32		
	Zapfen des Origazyinders	33		

EP 1 190 821 A2

(fortgesetzt)

Bezugszeichenliste				
5	durchtrennte Folienbahn	34		
	Kreisschneideeinrichtung	35		
	Drehachse des runden Messers	36		
	gerader Pfeil	37		
10	gekrümmter Pfeil	38		
	Origazylinder			
	vertikale Wand des Kastens der Schneideeinrichtung	40a	40b	
15	Zapfen des Origazylinders	41		
	Boden des Kastens der Schneideeinrichtung	42		
	Schlitz in der horizontalen Auskragung des t-Profils	43		
	gestrichelte Linie	44		
20	Teil des Messers 9_{z+3}	45		
	Teil des Messers 9_{z+3}	46		
	Kante des Messers 9_{z+3}	47		
25	Schneidkante des Messers 9_{z+3}	48		
	Kante des Messers 9_z	49		
	Oberer Teil der Schneidante des Messers 9_z	50		
	halkreisförmige Ausnehmung des Messers 9_z	51		
30	Radialkoordinaten	r		
	Axialkoordinaten	z		
	Winkelkoordinaten	φ		
35	Abstände zwischen den Messern	A_n		
	Schnittlängen der jeweiligen Messer	S_n	S_m	
	erste Ruheposition des Messers	R_1		
	zweite Ruheposition des Messers	R_2		
40	Kraftwirkung auf die Folie	F_1		
	Kraftwirkung auf die Folie	F_2		
	Schneidfläche	9a		
45	Schneidfläche	9b		
	Messergruppe	N		
	Messergruppe	M		
	Messer der Messergruppe N	9n, 9n-1...		
50	Messer der Messergruppe M	9m, 9m+1...		
	Winkel	$-\alpha$		
	Winkel	$+\beta$		
55	Axialkomponente der Kraft auf die Materialbahn	F_n		
	Axialkomponente der Kraft auf die Materialbahn	F_n		
	resultierende Axialkomponente der Kraft auf die Materialbahn	F_G		

(fortgesetzt)

Bezugszeichenliste

5	lineare Kraft	F_L		
	Radius des Folienwickels	R_F		
	Überlappungspunkt von Schneidbewegungen von Messern, die unterschiedlichen Messergruppen N, M angehören	O		
10	Drehachse der Messer	D		
	Scheitelpunkt des Messers	P_S		
	Punkt der Kontaktaufnahme zwischen Messer und Materialbahn	P_k		
	Winkel	χ		
15	Winkel	δ		

Patentansprüche

1. Schneid- und Transportwalze, die eine äußere mit einer schlitzförmigen Öffnung versehene Mantelfläche aufweist und eine Schneidvorrichtung für Materialbahnen enthält, die die Materialbahnen, welche auf der Mantelfläche der Transportwalze anliegen, durchtrennt,

wobei die Schneidvorrichtung zumindest ein von einem Messerhalter geführtes Messer enthält, das seinerseits zumindest eine Schneidfläche besitzt,

wobei das zumindest eine Messer schwenkbar an dem Messerhalter angelenkt ist und beim Schneiden der Materialbahn durch die Öffnung in der Mantelfläche ausgreift

dadurch gekennzeichnet, dass

die schwenkbare Anlenkung des zumindest einen Messers (9) für die zumindest eine Schneide (9a) des Messers eine Drehachse definiert, die entweder parallel oder in spitzem Winkel zu einem Lot auf der Ebene steht, welche von den Radial- (r) und Axial- (z) Koordinaten der Schneid- und Transportwalze (1) aufgespannt wird.

2. Schneid- und Transportwalze nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

das zumindest eine Messer (9) an einem Messerbalken (8) angebracht ist, der eine Translationsbewegung in radialer und/oder axialer Richtung der Schneid- oder Transportwalze (1) ausführen kann.

3. Schneid- und Transportwalze nach Anspruch 1 oder 2,

gekennzeichnet durch

Saugvorrichtungen oder Vakuumkammern innerhalb der Mantelfläche der Schneid- und Transportwalze, welche Verbindungen mit Öffnungen in der Mantelfläche der Schneid- und Transportwalze besitzen.

4. Schneid- und Transportwalze nach Anspruch 3,

gekennzeichnet durch

Vorrichtungen zum Öffnen und Schließen der Verbindungen zwischen den Saugvorrichtungen oder Vakuumkammern innerhalb der Mantelfläche und den Öffnungen in der Mantelfläche.

5. Schneid- und Transportwalze nach einem der vorangegangenen Ansprüche

gekennzeichnet durch

eine Vorrichtung zur Bereitstellung einer Kraft, die innerhalb der Mantelfläche des Schneid- und Transportzylinders angebracht ist und die besagte Kraft auf eine Zug- Schubstange (14, 23) überträgt, die in der radialen Richtung der Schneid- und Transportwalze (1) versetzt zu dem Drehpunkt des zumindest einen Messers (9) an dieses Messer angelenkt ist.

6. Schneid- und Transportwalze nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet, dass

an der Zug- Schubstange Zapfen (16) angebracht sind, die durch Langlöcher (17) in dem zumindest einen Messer

(9) hindurchgreifen und die Messer antreiben.

7. Schneid- und Transportwalze nach Anspruch 5 oder 6,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Zug- Schubstange (14) als Schlitten (13) ausgeprägt ist, der zwischen Führungselementen der Schneidvorrichtung läuft.

8. Schneid- und Transportwalze nach einem der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

das zumindest eine Messer (9) aus einem flachen blechartigen Material besteht, wobei die Materialstärke klein gegen die Messerbreite ist.

9. Schneid- und Transportwalze nach einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Schneidvorrichtung eine Mehrzahl von Messern ($9_n, 9_{n+1} \dots$) enthält, deren Schneidklingen (9a, 9b) in der jeweiligen Ruhestellung Abstände (S_n) voneinander haben, die jeweils kleiner oder gleich der Länge des Schnitts sind, den das zugeordnete Messer (9_n) in die Materialbahnen einbringt.

10. Schneid- und Transportwalze nach einem der vorangegangenen Ansprüche

dadurch gekennzeichnet, dass

die Schneidvorrichtung Messer (9) unterschiedlicher Länge oder Messer, die an Drehpunkten aufgehängt sind, die in der radialen Richtung der Walze versetzt zueinander positioniert sind, enthält.

11. Schneid- und Transportwalze nach Anspruch 2

dadurch gekennzeichnet, dass

an dem Messerbalken eine Kreisschneideinrichtung, die ein scheibenförmiges, im wesentlichen rundes Messer vorzugsweise mit einem Elektromotor in eine Rotationsbewegung versetzt, angebracht ist.

12. Verfahren zum Schneiden von Materialbahnen, die auf der Umfangsfläche der Schneid- und Transportwalze anliegen, mit Hilfe einer Schneidvorrichtung, die sich in ihrer Ruhestellung im Wesentlichen innerhalb der Mantelfläche der Schneid- und Transportwalze befindet und die zumindest ein Messer aufweist, das beim Schneiden der Materialbahn eine Öffnung der Mantelfläche der Schneid- und Transportwalze hindurchgreift,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Schneidbewegung, welche bei dem Schneidvorgang von den Schneidflächen (9a, 9b) des mindestens einen Messers ausgeführt wird, rotatorische Komponenten aufweist, wobei die Rotationsbewegungen des zumindest einen Messers jeweils um Achsen verlaufen, die entweder parallel oder in spitzem Winkel zu einem Lot auf der Ebene stehen, welche von den Radial- (r) und Axial-(z) Koordinaten der Schneid- und Transportwalze aufgespannt wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12

dadurch gekennzeichnet, dass

die Schneidbewegung, welche bei dem Schneidvorgang von den Schneidflächen (9a, 9b) des mindestens einen Messers ausgeführt wird, auch translatorische Komponenten enthält.

14. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche

dadurch gekennzeichnet, dass

die Schneidflächen (9a, 9b) des mindestens einen Messers bei dem Schneidvorgang einen Winkel überstreichen, der kleiner als 360° ist.

15. Verfahren nach Anspruch 14

gekennzeichnet durch die Abfolge folgender Verfahrensschritte:

(a) das zumindest eine Messer (9) ruht vor dem Beginn des ersten Schneidvorgangs in einer ersten Ruhestellung (R_1) innerhalb der Mantelfläche (3) der Transportwalze (1);

(b) das zumindest eine Messer (9) vollzieht bei einem ersten Schneidvorgang, bei dem eine erste Schneidfläche (9a) des zumindest einen Messers (9) genutzt wird, eine Drehbewegung in einer ersten Drehrichtung und erreicht eine zweite Ruhestellung (R_2) innerhalb der Mantelfläche (3) der Transportwalze (3);

(c) das zumindest eine Messer (9) verharrt bis zu einem zweiten Schneidvorgang in der zweiten Ruhestellung

(R₂) innerhalb der Mantelfläche (3) der Transportwalze;
 (d) das zumindest eine Messer (9) vollzieht bei einem zweiten Schneidvorgang, bei dem eine zweite Schneidfläche (9b) des zumindest einen Messers genutzt wird, eine Schneidbewegung in der zweiten Drehrichtung, die der ersten Drehrichtung entgegengesetzt ist und erreicht auf diese Weise wieder die erste Ruhestellung (R₁) innerhalb der Mantelfläche der Transportwalze .

17. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine innerhalb der Mantelfläche des Zylinders bereitgestellte Kraft zur Erzeugung der Schwenkbewegung des zumindest einen Messers mechanisch in Drehmoment umgesetzt wird.

18. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** unterschiedliche Messer einer Schneidvorrichtung zumindest teilweise zu unterschiedlichen Zeitpunkten in Kontakt mit der zu schneidenden Folienbahn gebracht werden.

19. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneidvorrichtung mehrere Messer enthält, von denen zumindest eines einer Messergruppe (N) und zumindest ein anderes einer Messergruppe (M) zugeordnet wird und wobei das zumindest eine Messer (9_n) der ersten Gruppe während eines Schneidvorgangs eine Schneidbewegung ausführt, deren rotatorische Komponenten einen Drehsinn besitzen, der dem Drehsinn der rotatorischen Komponenten der Schneidbewegung des zumindest einen Messers (9_m) der zweiten Gruppe (M) entgegengerichtet ist.

20. Verfahren nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehbewegungen mit entgegengesetztem Drehsinn, welche die Messer der beiden Messergruppen (N, M) ausführen, durch die Umsetzung einer Kraft hervorgerufen werden, indem Komponenten der Kraft (F_L) auf das zumindest eine Messer (9_n) der ersten Gruppe (N) in radialer Richtung unterhalb der Drehachse der Messerbewegung (21_n) übertragen werden, während Komponenten der Linearkraft auf das zumindest eine Messer (9_m) der zweiten Gruppe (M) in radialer Richtung oberhalb der Drehachse der Messerbewegung (21_m) einwirken.

21. Verfahren nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehbewegungen mit entgegengesetztem Drehsinn, welche die Messer der beiden Messergruppen (N, M) ausführen, durch Antriebseinrichtung zur Bereitstellung eines Drehmomentes hervorgerufen werden, wobei das Drehmoment für die zweite Messergruppe mit getrieblichen Mitteln umgerichtet und auf die Messer übertragen wird.

22. Verfahren nach Anspruch 12, **gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:**

- (a) eine in einer ersten Ruhestellung, die den Transport von Materialbahnen mit der Schneide- und Transportwalze erlaubt, befindliche, Kreisschneideinrichtung versetzt ein scheibenförmiges, im wesentlichen rundes Messer (25) in Rotation um seine Drehachse (36), wobei die besagte Drehachse (36) parallel oder im spitzen Winkel zu einem Lot auf der von den Radial- (r) und Axialkomponenten (z) gebildeten Ebene liegt;
- (b) das rotierende scheibenförmige, im wesentlichen runde Messer (25) wird in Kontakt zu den zu durchtrennenden Materialbahnen (7) gebracht;
- (c) das rotierende scheibenförmige, im wesentlichen runde Messer (25) wird in eine Translation entlang der schlitzförmigen Öffnung (6) in der Mantelfläche (3) versetzt, so dass das scheibenförmige, im wesentlichen runde Messer (25) die Materialbahn (3) durchtrennt, wobei die besagte Translation entlang der schlitzförmigen Öffnung (6) im wesentlichen in axialer Richtung (z) verläuft.
- (d) das rotierende scheibenförmige, im wesentlichen runde Messer (25) verharrt in einer zweiten Ruhestellung, die den Transport weiterer Materialbahnen mit der Schneide- und Transportwalze (1) erlaubt.

23. Verfahren nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** das rotierende scheibenförmige, im wesentlichen runde Messer (25) zwischen den Schneidvorgängen stillsteht.

24. Verfahren nach Anspruch 22 oder 23,

dadurch gekennzeichnet, dass

das rotierende scheibenförmige, im wesentlichen runde Messer (25) nach dem Schneidvorgang aus der ersten in die zweite Ruhestellung zurückgefahren wird.

5

25. Vorrichtung und Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

zumindest ein Messer verwendet wird, das in unmittelbarer Nähe des Punktes (P_k), an dem das zumindest eine Messer bei Beginn des Schneidvorgangs erstmals in Kontakt mit der Materialbahn kommt, eine obere Kante (47, 49) besitzt, die zu der zumindest einen Schneidkante (48, 50) in einem Winkel (χ , δ) steht, der kleiner als 90° ist.

10

15

20

25

30

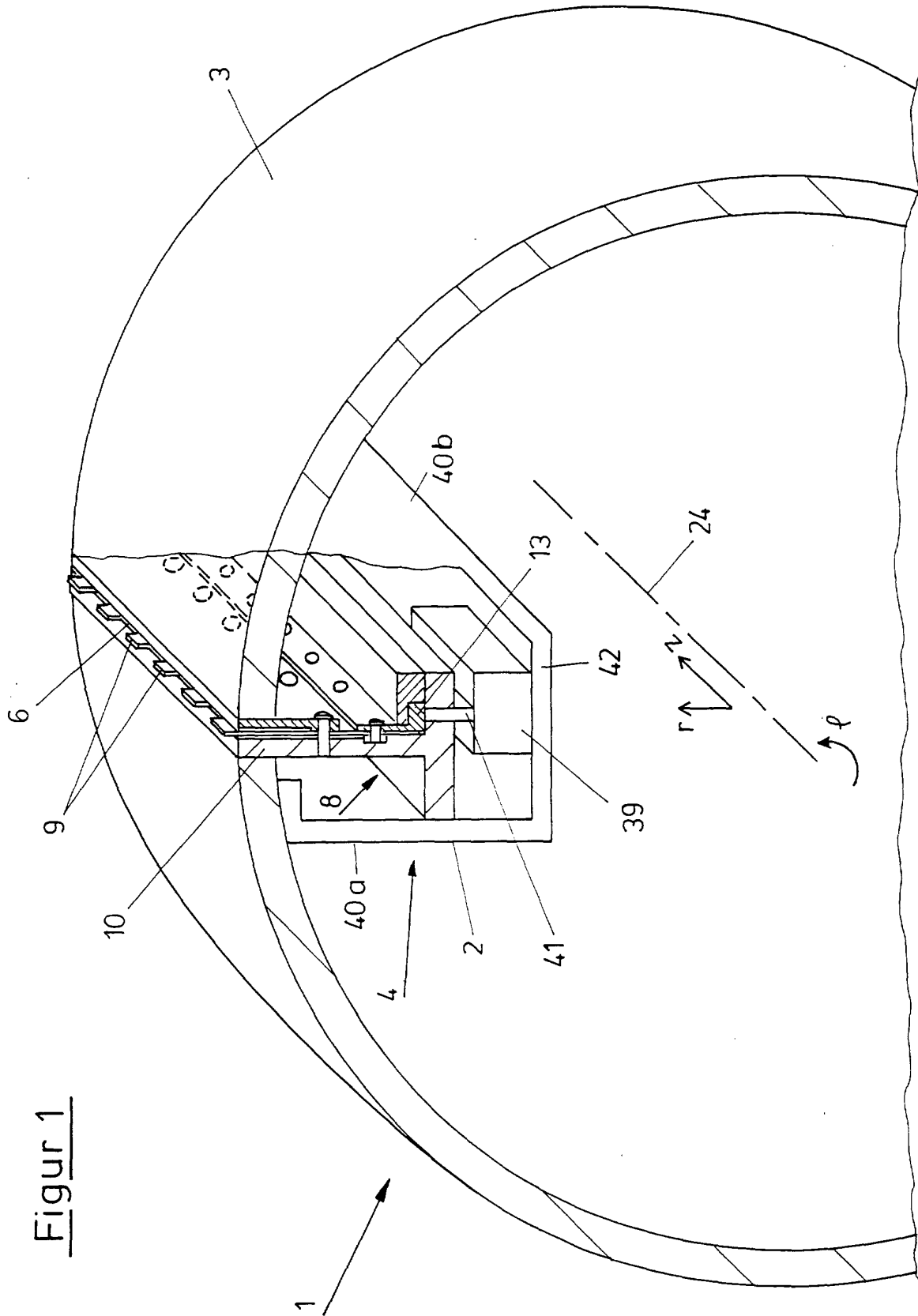
35

40

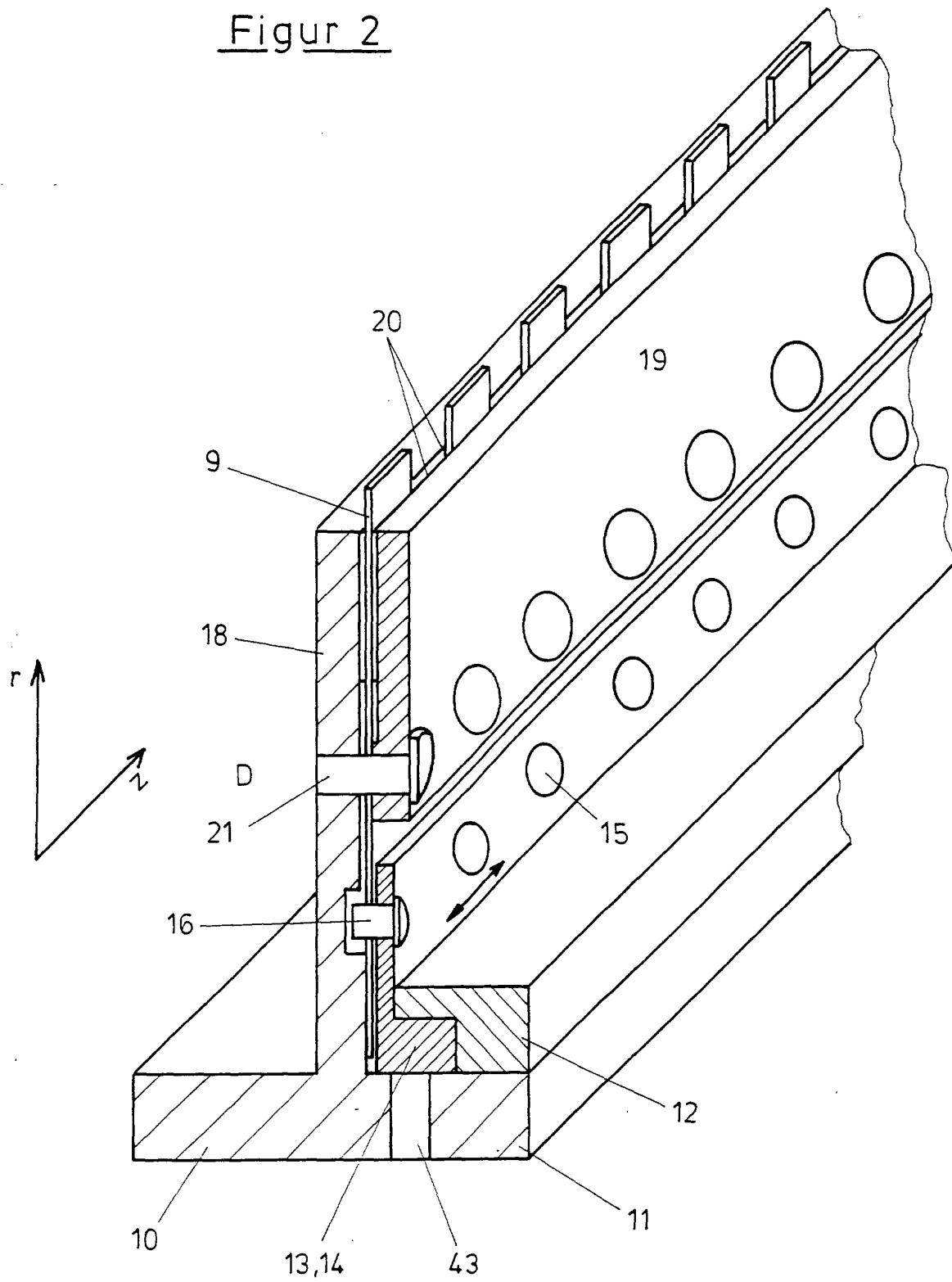
45

50

55



Figur 2



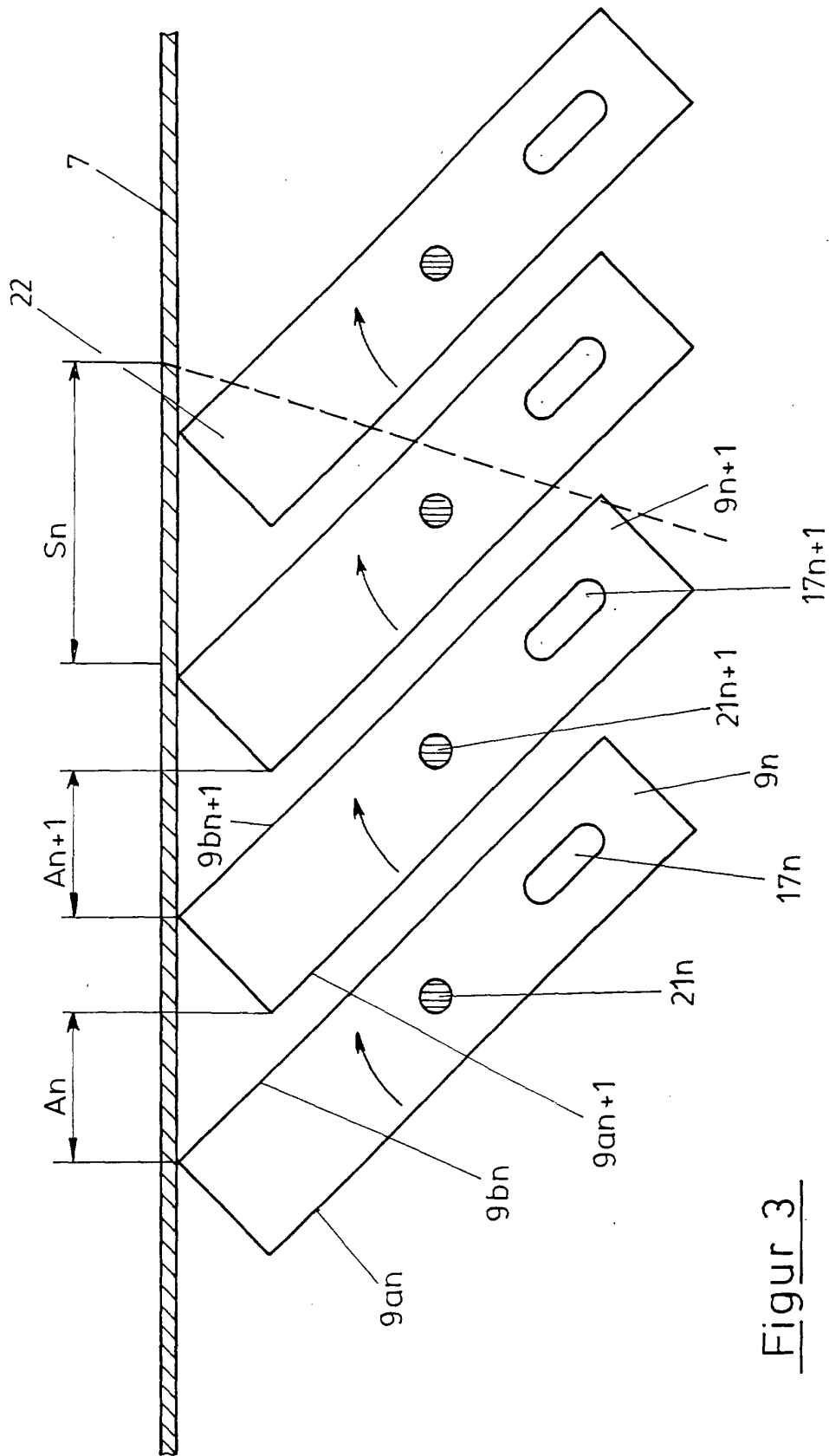
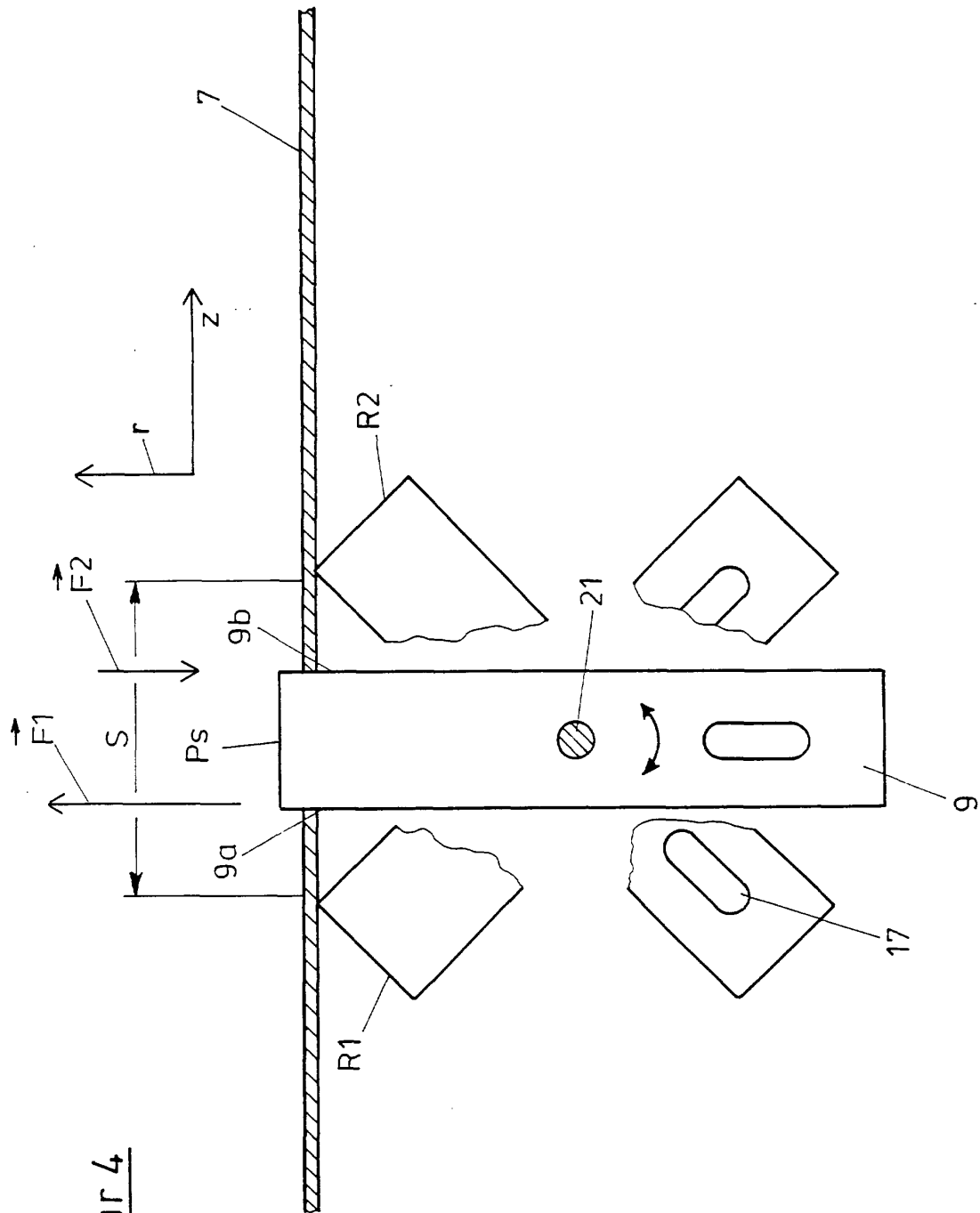
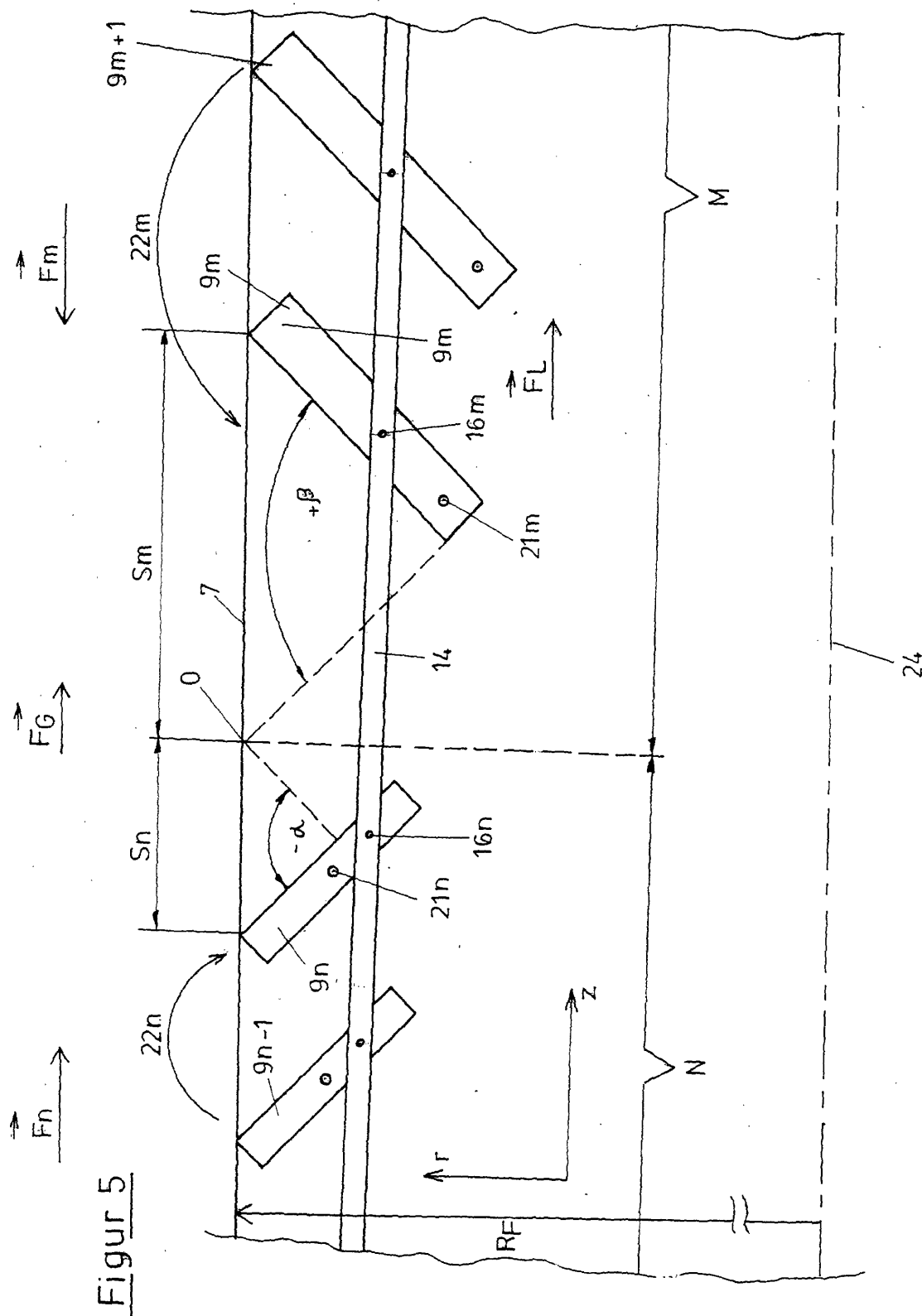


Figure 3

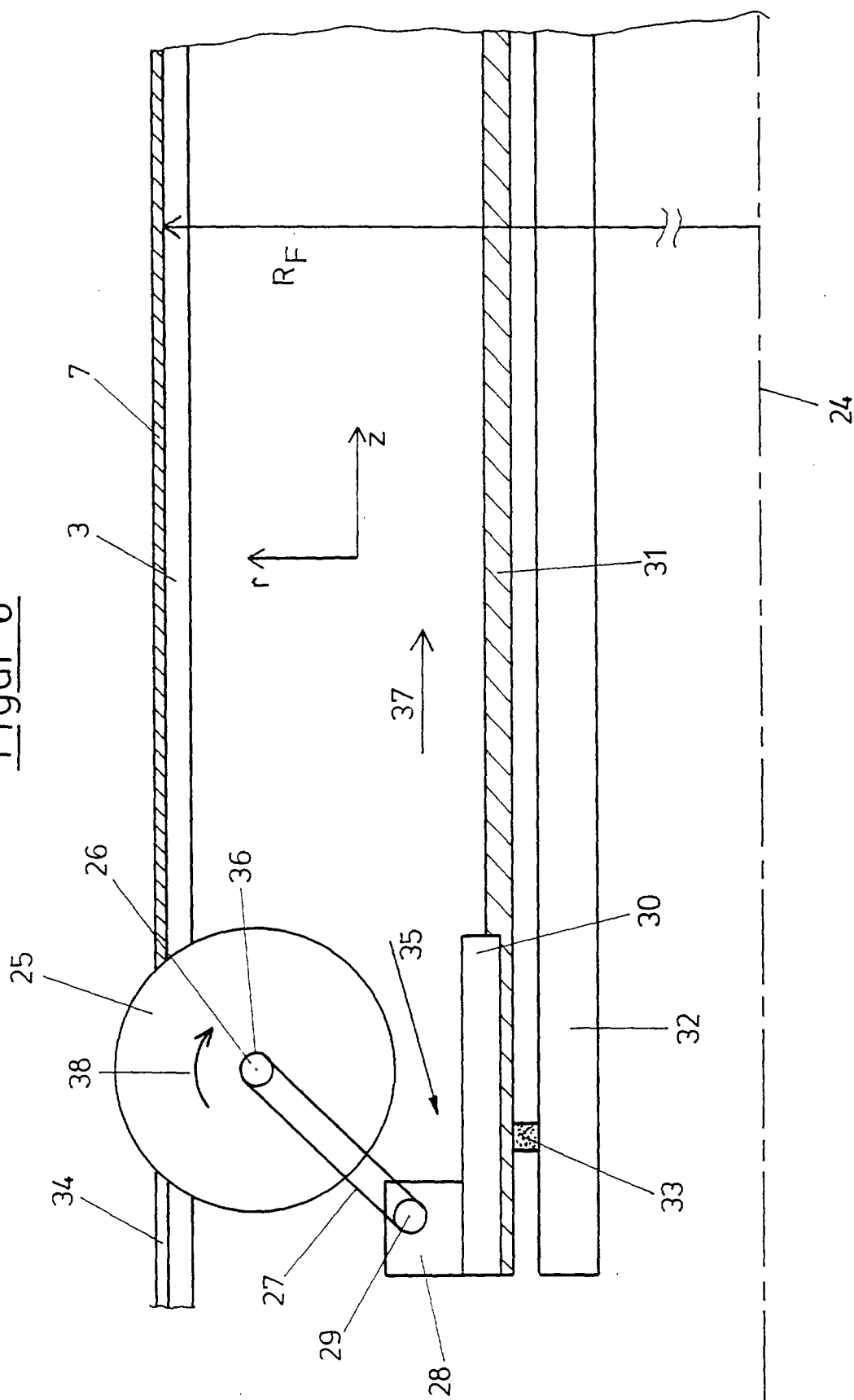


Figur 4



Figur 5

Figur 6



Figur 7