

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 451 087 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:

21.09.2005 Patentblatt 2005/38

(51) Int Cl.7: **B65H 19/28**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP2002/007158

(21) Anmeldenummer: **02751085.8**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2003/035524 (01.05.2003 Gazette 2003/18)

(22) Anmeldetag: **28.06.2002**

(54) **VORRICHTUNG ZUM KONTINUIERLICHEN AUFWICKELN VON BAHNEN**

DEVICE FOR CONTINUOUSLY WINDING WEBS

DISPOSITIF D'ENROULEMENT CONTINU DE BANDES

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT DE IT

(30) Priorität: **24.10.2001 DE 10152495**

23.01.2002 DE 10202462

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

01.09.2004 Patentblatt 2004/36

(73) Patentinhaber: **Windmüller & Hölscher KG**

49525 Lengerich (DE)

(72) Erfinder:

- **HAWIGHORST, Thomas**
49078 Osnabrück (DE)
- **KAMMANN, Rolf**
49492 Westerkappeln-Velpe (DE)
- **LINKIES, Jürgen**
49536 Lienen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

WO-A-98/25844

EP 1 451 087 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum kontinuierlichen Aufwickeln von Bahnen, vorzugsweise von Bahnen aus thermoplastischem Kunststoff, auf Wickelwellen oder Wickelhülsen zu Wickelrollen, mit die vorzugsweise mit einem Antrieb versehene Wickelwelle lagernden Armen, mit einer an die Wickelwelle oder Wickelhülse anstellbaren Andrückwalze, mit einem die Bahn bei einem Rollenwechsel durchtrennenden Trennmesser und mit einer Einrichtung zum Anwickeln des durch den Trennschnitt gebildeten neuen Bahnanfangs auf die Wickelwelle oder Wickelhülse.

[0002] Ein besonderes Problem bei Vorrichtungen dieser Art besteht darin, den beim Rollenwechsel durch den Trennschnitt gebildeten neuen Bahnanfang auf eine neue Wickelwelle oder Wickelhülse anzuwickeln. Es ist bekannt, zum Anwickeln des Bahnanfangs der mit gleichbleibender Geschwindigkeit zugeführten Bahn die Wickelhülse oder den Wickelkern mit einem klebrigen Auftrag zu versehen, an dem der Bahnanfang der auf Bahngeschwindigkeit beschleunigten Wickelwelle oder Wickelhülse haftet. Die Handhabung von mit klebrigen Aufträgen versehenen Wickelhülsen oder Wickelwellen ist jedoch aufwendig und schwierig. Weiterhin ist es bekannt, Bahnanfänge durch ringförmige Saugkanäle oder besondere ringförmige Führungskanäle mit Einführungskeilen um die Wickelhülse oder die Wickelwelle herumzulegen, bis die zweite Umschlingung den Bahnanfang auf der Wickelhülse festlegt. Auch derartige Einrichtungen sind verhältnismäßig kompliziert und aufwendig.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung der eingangs angegebenen Art zu schaffen, die unabhängig von dem jeweiligen Durchmesser der Wickelwelle oder der Wickelhülse ein einfaches Anwickeln der beim Rollenwechsel durch Trennschnitte gebildeten Bahnanfänge auf den Wickelwellen oder Wickelhülsen ermöglicht.

[0004] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0005] Nach einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß die Einrichtung zum Anwickeln aus einer den Bahnanfang mit einer elektrostatischen Ladung versehenen Aufladeelektrode besteht, die einem vorbestimmten Abstand zu der Bahn angeordnet und derart über Getriebemittel mit der verfahrbaren Andrückwalze gekoppelt ist, daß deren Abstand zu der Bahn unabhängig von dem Durchmesser der Wickelwelle oder Wickelhülse konstant bleibt.

[0006] Aus der US-PS 4 852 820 ist es bekannt, den durch einen Trennschnitt einer kontinuierlich zugeführten Folienbahn gebildeten Bahnanfang dadurch in anhaftenden Kontakt mit einem Wickelkern oder einer Wickelhülse zu bringen, daß der Bahnanfang durch eine Elektrode mit einer elektrostatischen Aufladung versehen wird, die diese Anhaftung bewirkt. Vor dem Trennschnitt kann jedoch dem durch den Trennschnitt gebil-

deten Bahnanfang nur dann in optimaler Weise die erforderliche elektrostatische Aufladung erteilt werden, wenn die Aufladeelektrode den richtigen vorbestimmten Abstand zu der Bahn aufweist. Auf Wickelvorrichtungen werden üblicherweise Bahnen und vorzugsweise Folienbahnen auf Wickelhülsen oder Wickelkerne unterschiedlicher Durchmesser aufgewickelt, so daß die Einhaltung des richtigen vorbestimmten Abstands der Aufladeelektrode zu der Bahn problematisch ist. Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung stellt sich die Aufladeelektrode immer dadurch auf den richtigen vorbestimmten Abstand zu der Bahn ein, daß sie durch Nachführungseinrichtungen in der Weise nachgeführt wird, daß der Abstand zu der Bahn unabhängig von dem Durchmesser der Wickelwelle oder Wickelhülse konstant bleibt.

[0007] Nach einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß die Andrückwalze in einem in einem Maschinengestell verfahrbaren Schlitten gelagert und die sich über die Breite der Bahn erstreckende Aufladeelektrode zwischen den Armen von zweiarmigen Hebeln, die an Seitenteilen oder Schlitten schwenkbar gelagert sind, gehalten ist und daß die anderen Arme zweiarmigen Hebel Gleitsteine oder Rollen tragen, die in Führungen der Seitenteile des Gestells laufen, die entsprechend der erforderlichen Nachführungsbewegung der Aufladeelektrode ausgelegt sind.

[0008] Zweckmäßigerweise ist der Schlitten in oder parallel zu einer Ebene verfahrbar, die durch die Achsen der Wickelwelle und der Andrückwalze aufgespannt ist.

[0009] Der Schlitten kann in dem Maschinengestell durch einen Getriebemotor verfahrbar sein, dessen Ritzel mit einer Zahnstange des Schlittens kämmt. Die Steuerung des Getriebemotors kann durch einen Rechner erfolgen.

[0010] Zweckmäßigerweise ist das Trennmesser an dem die Aufladeelektrode tragenden Träger gehalten. Nach einer einfachen Ausführungsform ist vorgesehen, daß das Trennmesser von einem kolbenstangenlosen Pneumatikzylinder quer zu der Bahn bewegbar ist.

[0011] Um ein Links-Rechts Anwickeln zu ermöglichen, sind nach einer bevorzugten Ausführungsform spiegelbildlich zu der Ebene, die durch die Achsen der Wickelwelle und der Andrückrolle aufgespannt ist, eine zweite nachführbare Aufladeelektrode mit Trennmesser angeordnet.

[0012] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigt

Fig. 1 eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Wickelvorrichtung mit entfernter vorderer Seitenwand des Gestells,

Fig. 2 die aus der Fig. 1 herausgezogene Einrichtung zur Einstellung eines von dem Durchmesser der Wickelwelle unabhängigen konstanten Abstands der Aufladeelektrode zu

dem neu anzuwickelnden Bahnanfang zum Zeitpunkt des Durchtrennens der Bahn beim Rollenwechsel,

Fig. 3-6 die unterschiedlichen Stellungen der Aufladeelektrode zu den Wickelhülsen unterschiedlicher Durchmesser gemäß Fig. 2 und

Fig. 7 eine Draufsicht auf die Einrichtung nach den Fig. 2 bis 6.

[0013] Aus Fig. 1 ist ein hinteres plattenförmiges Seitenteil 1 ersichtlich, das Teil eines Maschinengestells ist. Das vordere Seitenteil ist entfernt, um die zwischen den Seitenteilen angeordneten Einrichtungen besser sichtbar zu machen.

[0014] Zwischen den Seitenteilen 1 ist ein Schlitten horizontal verfahrbar geführt. Von dem Schlitten ist ebenfalls nur die hintere Seitenwand 2 dargestellt, da die vordere Seitenwand wiederum aus Gründen der besseren Darstellung entfernt ist. Die Seitenwände 1 des Schlittens sind durch nicht dargestellte Quertraversen miteinander verbunden. Die Seitenwände 2 sind in gestrichelt dargestellten Führungen 3 der Seitenteile 1 verschieblich geführt. An ihrer oberen Seitenkante ist mindestens die Seitenwand 2 mit einer Zahnstange 4 versehen, die mit dem Ritzel 5 eines Getriebemotors 6 kämmt, der zum Verfahren des Schlittens mit den Seitenwänden 2 von der elektronischen Maschinensteuerung gesteuert ist.

[0015] Auf einer zwischen den Seitenwänden 2 gelagerten Welle 7 sind beidseits zweiarmige Hebel 8 schwenkbar gelagert, deren in Richtung der Wickelhülse 9 weisenden Arme 10 die sich über die Breite der Bahn 11 erstreckende Aufladeelektrode 12 tragen. Die inneren Arme 13 des zweiarmigen Hebels 8 sind mit Achszapfen 14 versehen, auf denen Rollen 15 gelagert sind, die in aus Langlöchern bestehenden Führungen 16 der Seitenteile 1 des Gestells geführt sind. Die Führungen 16 bestehen aus einem schräg verlaufenden Abschnitt 17 und einen an diesen anschließenden parallel zu der Führung 3 verlaufenden Abschnitt 18.

[0016] An den nach außen weisenden Armen 10 der zweiarmigen Hebel 8 ist nicht nur die Elektrode 12, sondern zusätzlich auch eine Lineareinheit, beispielsweise ein kolbenstangenloser Pneumatikzylinder, befestigt, der zum Zwecke des Durchtrennens der Bahn 11 ein Trennmesser 19 über die Breite der Bahn 11 verfährt.

[0017] Beidseits der Welle 7 sind auf den Innenseiten der Seitenwände 2 des Schlittens Schwingen 20 schwenkbar gelagert, die durch Pneumatikzylinder 23 verschwenkbar sind, deren Kolbenstangen 21 auf Zapfen 22 der Schwingen 20 schwenkbar gelagert sind. Die Zylinder 23 sind auf Zapfen 24 der Seitenwände 2 der Schlitten schwenkbar gelagert.

[0018] Unterhalb des Pneumatikzylinders 23 ist parallel zu diesem Zugfedern 25 angeordnet, deren Enden auf Zapfen 26 der Schwingen 20 und Zapfen 27 der Sei-

tenwand 2 eingehängt sind.

[0019] Die Schwingen 20 tragen oberhalb des Pneumatikzylinders 23 Achszapfen 30, auf denen Koppelglieder 31 gelagert sind. Die Koppelglieder 31 sind an ihren hinteren Enden gelenkig in den Gelenkpunkten 33 mit Lenkern 32 verbunden, deren oberen Enden auf Achszapfen 34 der Seitenwände 2 schwenkbar gelagert sind. Die Koppelglieder 31 überragen die Schwingen 20 in Richtung auf die Wickelhülse 9. Zwischen den freien Enden der Koppelstangen 31 ist die Andrückwalze 38 gelagert.

[0020] Die Elektrode 12 kann aus einer Reihe von Nadeln bestehen und ist seitlich von Leisten eingefaßt, die diese schützend abdecken.

[0021] Die Anordnung des Messers 19 mit Zylinder auf dem Träger der Elektroden 12 führt bei der Aktivierung des Trennmessers zu einem Durchtrennen dicht oberhalb des Walzenspalts zwischen der Wickelhülse 9 und der Andrückwalze 38, so daß ein Bahnanfang mit kurzer Fahne entsteht.

[0022] Die Bahn 11 läuft in Richtung des Pfeils A und wird der Andrückwalze 38 durch eine Leitwalze 39 zugeführt, die beispielsweise zwischen den Seitenwänden 2 des Schlittens gelagert sein kann.

[0023] Die zweiarmigen Hebel 8 mit Elektroden 12 und Schneidmesser 19 sowie die Führungen 16 für die Rollen 15 der inneren Arme der zweiarmigen Hebel 8 sind spiegelbildlich zu einer Mittelebene 40 angeordnet, die durch die Achsen der Wickelhülse 9 und der Andrückwalze 38 verläuft. Auf diese Weise ist eine einfache Umstellung der Wickelvorrichtung auf Links-Rechts-Wickeln möglich.

[0024] Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird diese nun anhand der Figuren 4 bis 7 nochmals beschrieben, die aus der Figur 1 herausgezogene Einzelteile und Baugruppen zeigen.

[0025] Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, können in die Wickelvorrichtung Wickelhülsen oder Wickelwellen 9, 9', 9'', 9''' unterschiedlicher Durchmesser eingelegt werden. An jeder Wickelhülse oder Wickelwelle wird durch Verfahren des Schlittens 2 und Andrücken der Andrückrolle 38 durch den Pneumatikzylinder 23 diese an die jeweils eingelegte Wickelhülse angedrückt. Durch entsprechendes Verfahren des Schlittens 2 in Richtung des Pfeils B wird der zweiarmige Hebel 8 durch entsprechendes Verfahren der Rollen 15 in den geneigten Langlöchern 16 in einer Weise verschwenkt, daß die Elektroden 12 unabhängig von dem Durchmesser der Wickelhülsen 9, 9', 9'', 9''' immer den gleichen Abstand zu der von Wickelhülsen ablaufenden Bahn 11 aufweisen.

[0026] Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, läuft die Bahn 11 über eine Leitrolle 41 zu der Wickelrolle 42, die zwischen den anderen Armen des Wendewicklers nahezu fertig gewickelt ist.

[0027] Aus den Fig. 3 bis 6 sind die einzelnen Wickelwellen oder Wickelhülsen 9, 9', 9'', 9''' ersichtlich, an die die Andrückwalze 38 angestellt ist. Aufgrund der

Charakteristik der Neigung der Führungsbahn 16 und der Gestaltung des zweiarmigen Hebels 8 ist sichergestellt, daß sich durch entsprechendes Verfahren des Schlittens 2 die Elektrode 12 immer auf den richtigen Abstand A zu der von der Wickelwelle oder Wickelhülse ablaufenden Bahn 11 einstellt.

[0028] Aus Fig. 7 ist eine Draufsicht auf Teile der Wickelvorrichtung, teilweise im Schnitt, ersichtlich. Die Seitenwand 1 des Maschinengestells ist mit einer Führung bildenden Langloch 16 versehen, in dem die Laufrolle 15 geführt ist, die an dem nach innen weisenden Hebelarm 13 des zweiarmigen Hebels 8 gelagert ist. Der zweiarmige Hebel 8 ist durch den Achszapfen 7 an der Seitenwand 2 des Schlittens gelagert, der über Führungsstücke 44 in Richtung des Doppelpfeils C auf Führungen 3 des Gestells geführt ist. Der in Richtung auf die Wickelhülse 9 weisende Arm 10 des zweiarmigen Hebels 8 trägt die Elektrode 12, die beim Rollenwechsel die von der Wickelhülse 9 ablaufende Bahn 11 vor Ausführung des Trennschnitts mit einer elektrostatischen Aufladung versieht. Diese Aufladung erfolgt in bekannter Weise, wobei die Wickelwelle das Gegenpotential zu der Aufladeelektrode 12 aufweisen kann.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum kontinuierlichen Aufwickeln von Bahnen (11), vorzugsweise von Bahnen aus thermoplastischer Kunststoffolie, auf Wickelwellen oder Wickelhülsen (9) zu Wickelrollen, mit die vorzugsweise mit einem Antrieb versehene Wickelwelle lagernden Armen, mit einer an die Wickelwelle oder Wickelhülse anstellbaren Andrückwalze (38), mit einem die Bahn beim Rollenwechsel durchtrennenden Trennmesser (19) und mit einer eine den Bahnanfang mit mindestens einer elektrostatischen Ladung versehenen Aufladeelektrode (12) umfassenden Einrichtung zum Anwickeln des durch den Trennschnitt gebildeten neuen Bahnanfangs auf die Wickelwelle oder Wickelhülse, wobei das Trennmesser (19) und die Einrichtung zum Anwickeln in Laufrichtung der Bahn hinter der Wickelwelle oder Wickelhülse (9) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung zum Anwickeln derart über Getriebemittel mit der verfahrbaren Andrückwalze verbunden ist, dass der Abstand der Aufladeelektrode (12) zu der Bahn unabhängig von dem Durchmesser der Wickelwelle oder der Wickelhülse (9) konstant bleibt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Andrückwalze in einem mit einem Maschinengestell verfahrbaren Schlitten gelagert und die sich über die Breite der Bahn erstreckende Aufladeelektrode (12) zwischen den Armen von zweiarmigen Hebeln (8), die an Seitenteilen der Schlitten schwenkbar angeordnet sind, gehalten ist und daß die anderen Arme der zweiarmigen Hebel Gleitsteine oder Rollen (15) tragen, die in Führungen der Seitenteile des Gestells laufen, die entsprechend der erforderlichen Nachführungsbewegung der Aufladeelektrode ausgelegt sind.

3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schlitten in oder parallel zu einer Ebene verfahrbar ist, die durch die Achsen der Wickelwelle und der Andrückwalze (38) aufgespannt ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schlitten in dem Maschinengestell durch einen Getriebemotor (6) verfahrbar ist, dessen Ritzel (5) mit einer Zahnstange des Schlittens kämmt.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Trennmesser (19) an dem die Aufladeelektrode tragenden Träger gehalten ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Trennmesser von einem kolbenstangenlosen Pneumatikzylinder quer zur Bahn (11) bewegbar ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** spiegelbildlich zu der durch die Achsen der Wickelwelle und der Andrückwalze (38) aufgespannten Ebene eine zweite nachführbare Aufladeelektrode mit Trennmesser angeordnet ist.

Claims

1. Device for continuously winding webs (11), preferably webs of thermoplastic film, onto winding shafts or winding cores (9) to form wound rolls, with arms supporting the winding shaft, which is preferably provided with a drive, with a pressure-exerting roller (38), which can be placed against the winding shaft or winding core, with a separating knife (19) severing the web when the roll is changed and with a device comprising a charging electrode (12), which provides the beginning of the web with at least one electrostatic charge, for initial winding of the new beginning of the web, formed by the separating cut, onto the winding shaft or winding core, the separating knife (19) and the device for initial winding being arranged downstream of the winding

shaft or winding core (9) in the running direction of the web,

characterized in that

the device for initial winding is connected to the movable pressure-exerting roller via gearing means in such a way that the distance between the charging electrode (12) and the web remains constant independently of the diameter of the winding shaft or the winding core (9).

2. Device according to Claim 1, **characterized in that** the pressure-exerting roller is mounted in a carriage which can be made to move with a machine frame, and the charging electrode (12), extending over the width of the web, is held between the arms of two-armed levers (8), which are pivotably arranged on side parts of the carriage and **in that** the other arms of the two-armed levers carry sliding blocks or rollers (15), which run in guides of the side parts of the frame which are designed in a way corresponding to the required tracking movement of the charging electrode.
3. Device according to either of Claims 1 and 2, **characterized in that** the carriage can be made to move in or parallel to a plane which is defined by the axes of the winding shaft and the pressure-exerting roller (38).
4. Device according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the carriage can be made to move in the machine frame by a geared motor (6), the pinion (5) of which meshes with a toothed rack of the carriage.
5. Device according to one of claims 1 to 4, **characterized in that** the separating knife (19) is held on the carrier carrying the charging electrode.
6. Device according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the separating knife can be moved transversely in relation to the web (11) by a pneumatic cylinder without a piston rod.
7. Device according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** a second charging electrode with a separating knife and tracking capability is arranged laterally reversed in relation to the plane defined by the axes of the winding shaft and the pressure-exerting roller (38).

Revendications

1. Dispositif pour l'enroulement continu de bandes (11), de préférence de bandes en feuille de matériau synthétique thermoplastique, sur des arbres d'enroulement ou des manchons d'enroulement (9)

en des rouleaux d'enroulement,

avec des bras logeant l'arbre d'enroulement pourvu de préférence d'un dispositif d'entraînement, avec un rouleau d'application (38) applicable à l'arbre d'enroulement ou au manchon d'enroulement, avec un couteau de séparation (19) coupant la bande lors d'un changement de rouleau, et

avec une installation entourant le début de la bande avec au moins une électrode de charge (12) pourvue d'une charge électrostatique pour l'enroulement du nouveau début de bande formé par la coupe de séparation sur l'arbre d'enroulement ou le manchon d'enroulement,

où le couteau de séparation (19) et l'installation d'enroulement sont disposés dans la direction d'avance de la bande derrière l'arbre d'enroulement ou le manchon d'enroulement (9),

caractérisé en ce que

l'installation d'enroulement est reliée de telle sorte par des moyens d'engrenage au rouleau d'application déplaçable que l'écart de l'électrode de charge (12) à la bande, indépendamment du diamètre de l'arbre d'enroulement ou du manchon d'enroulement (9), reste constant.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le rouleau d'application est logé dans un chariot déplaçable avec un bâti de machine, et que l'électrode de charge (12) s'étendant sur la largeur de la bande est retenue entre les bras de leviers (8) à deux bras qui sont disposés d'une manière pivotante à des parties latérales des chariots, et **en ce que** les autres bras du levier à deux bras portent des coulisseaux ou rouleaux (15) passant dans des guidages des parties latérales du bâti, qui sont conçus d'une manière correspondante au mouvement de poursuite requis de l'électrode de charge.
3. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 2, **caractérisé en ce que** le chariot est déplaçable dans ou parallèlement à un plan formé par les axes de l'arbre d'enroulement et du rouleau d'application (38).
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le chariot est déplaçable dans le bâti de machine par un moteur à engrenage (6) dont le pignon (5) engrène avec une crémaillère du chariot.
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le couteau de séparation (19) est retenu au support portant l'électrode de charge.
6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le couteau de séparation est déplaçable par un vérin pneumatique sans tige de

piston transversalement à la bande (11).

7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** d'une manière spéculairement identique au plan formé par les axes du rouleau d'enroulement et du rouleau d'application (38) est disposée une seconde électrode de charge de poursuite avec un couteau de séparation.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

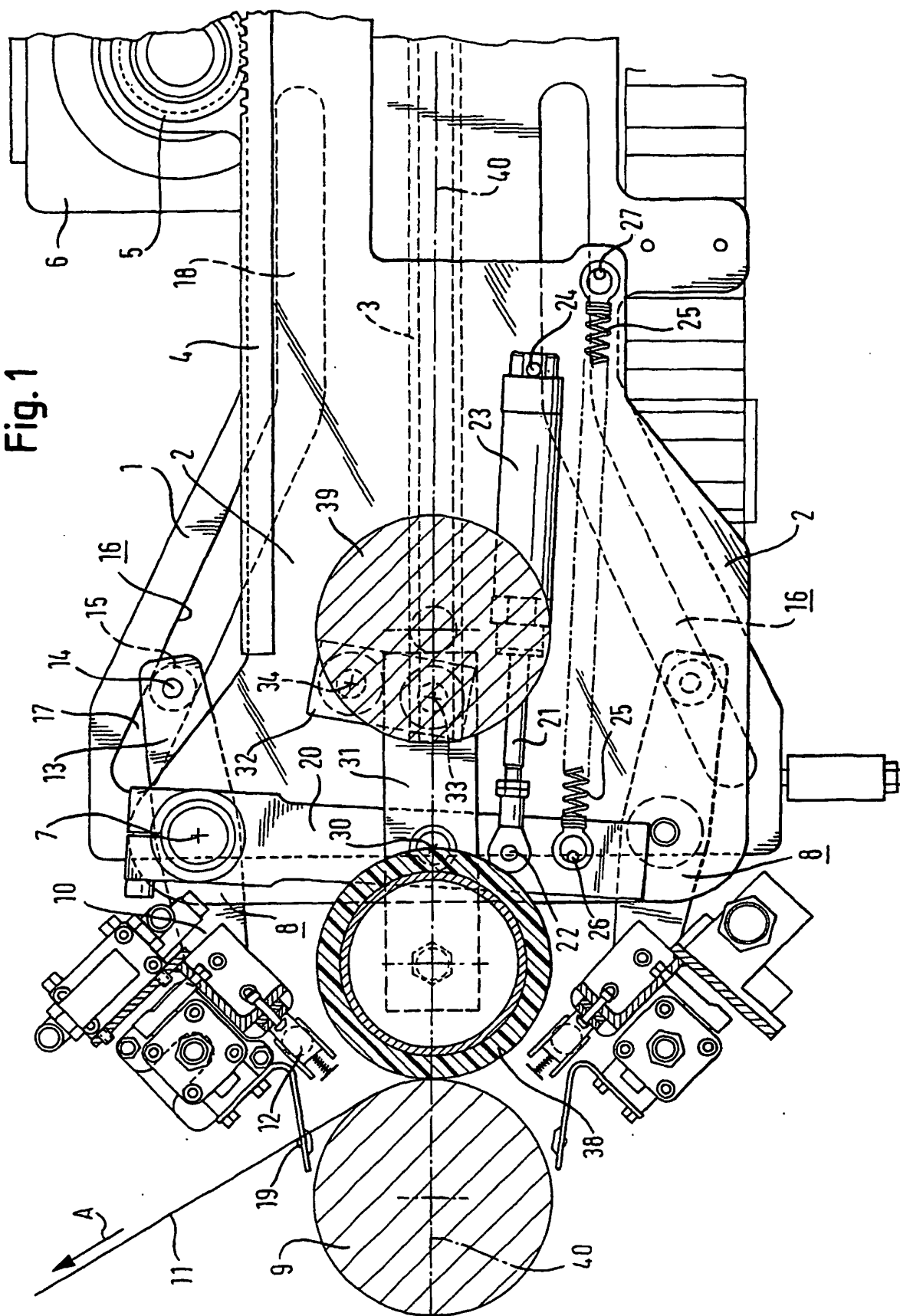


Fig. 2

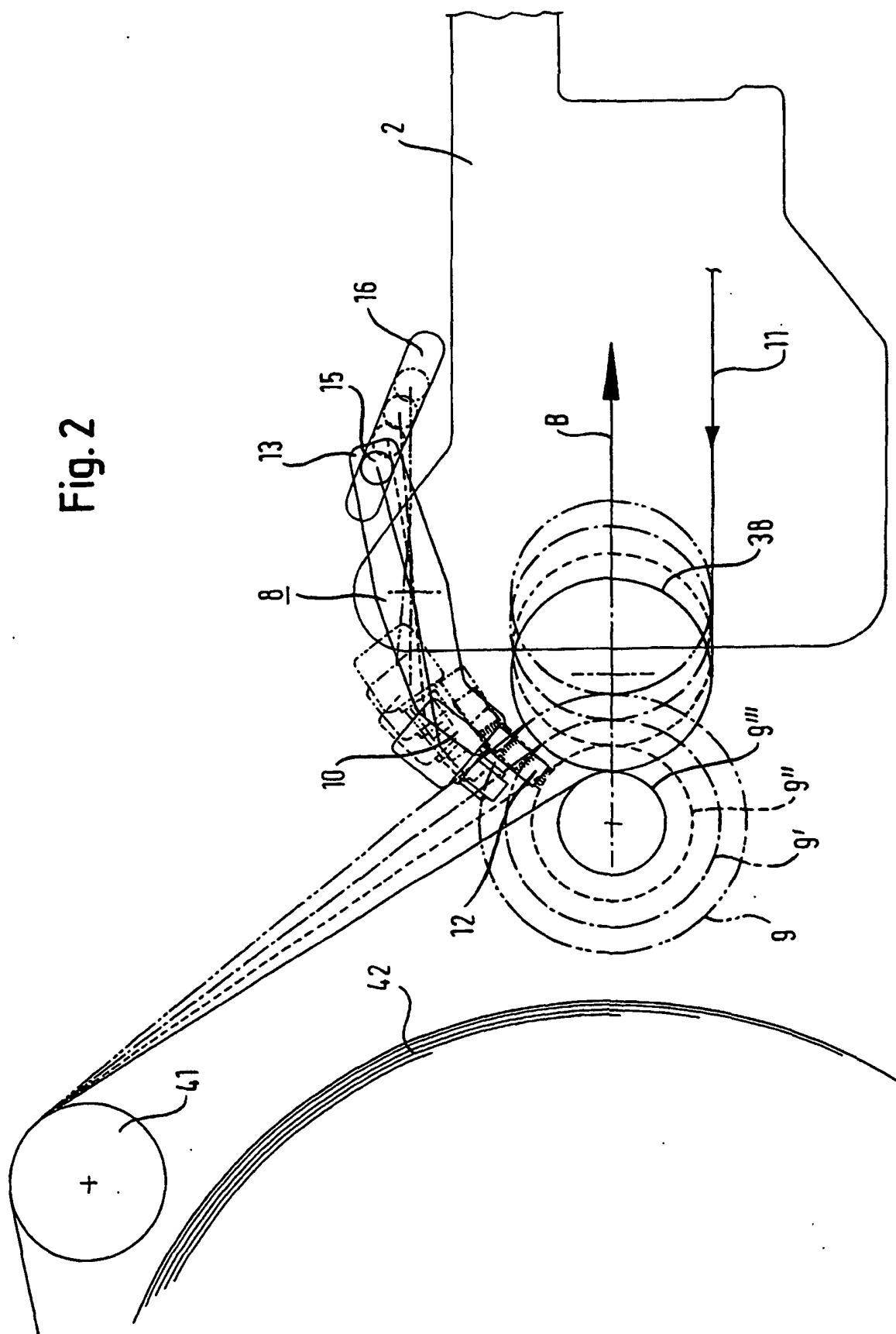


Fig. 3

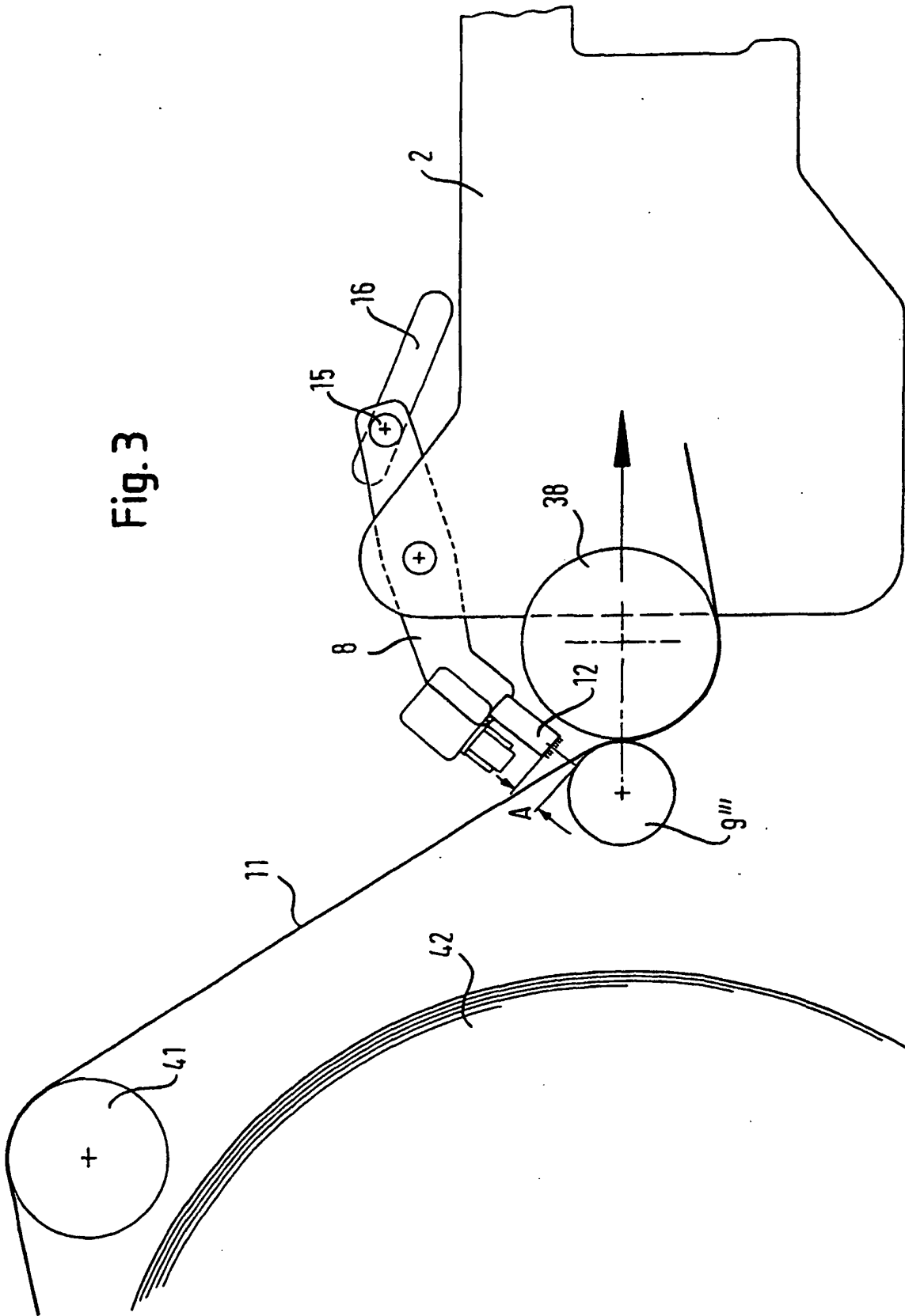


Fig. 4

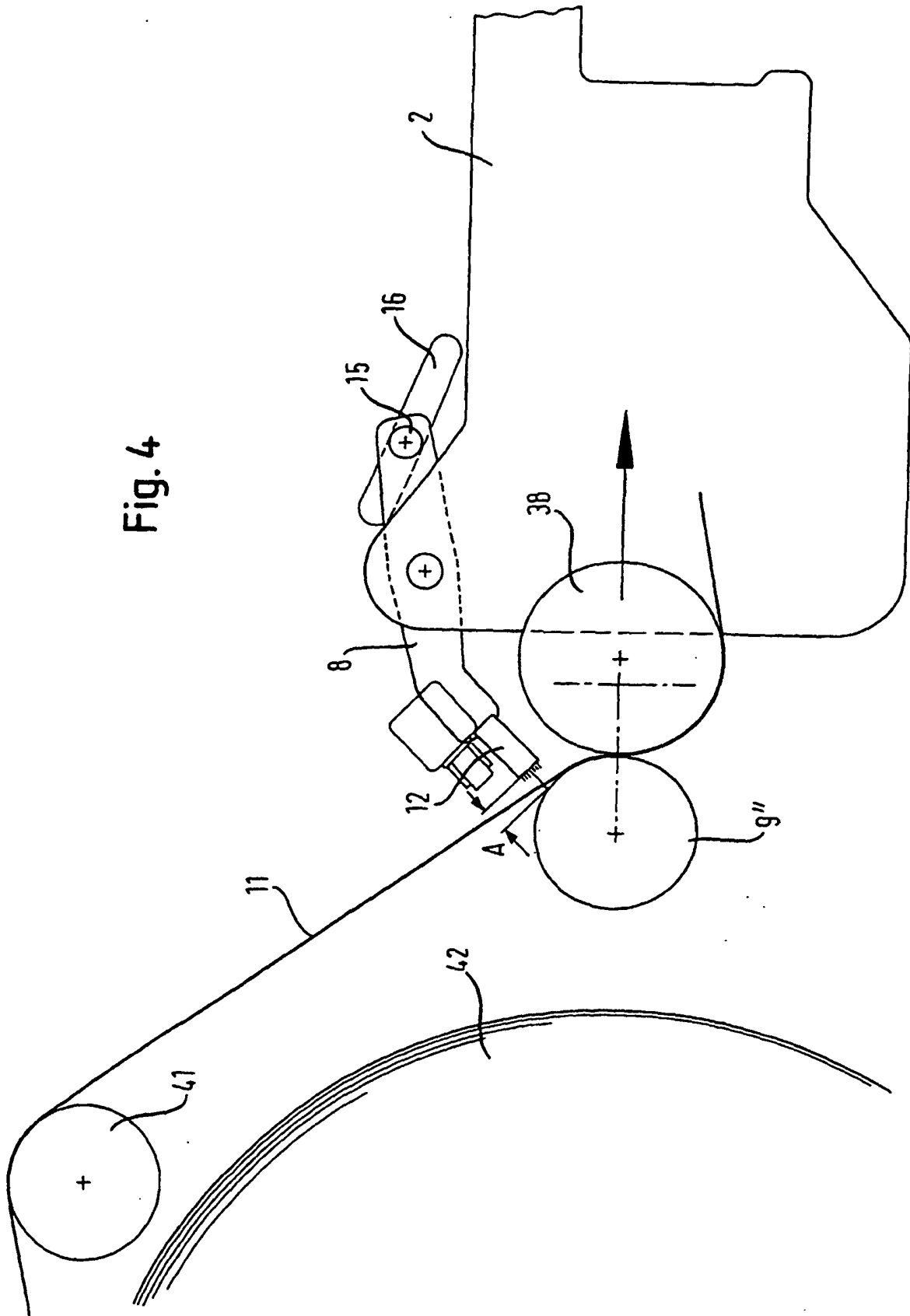


Fig. 5

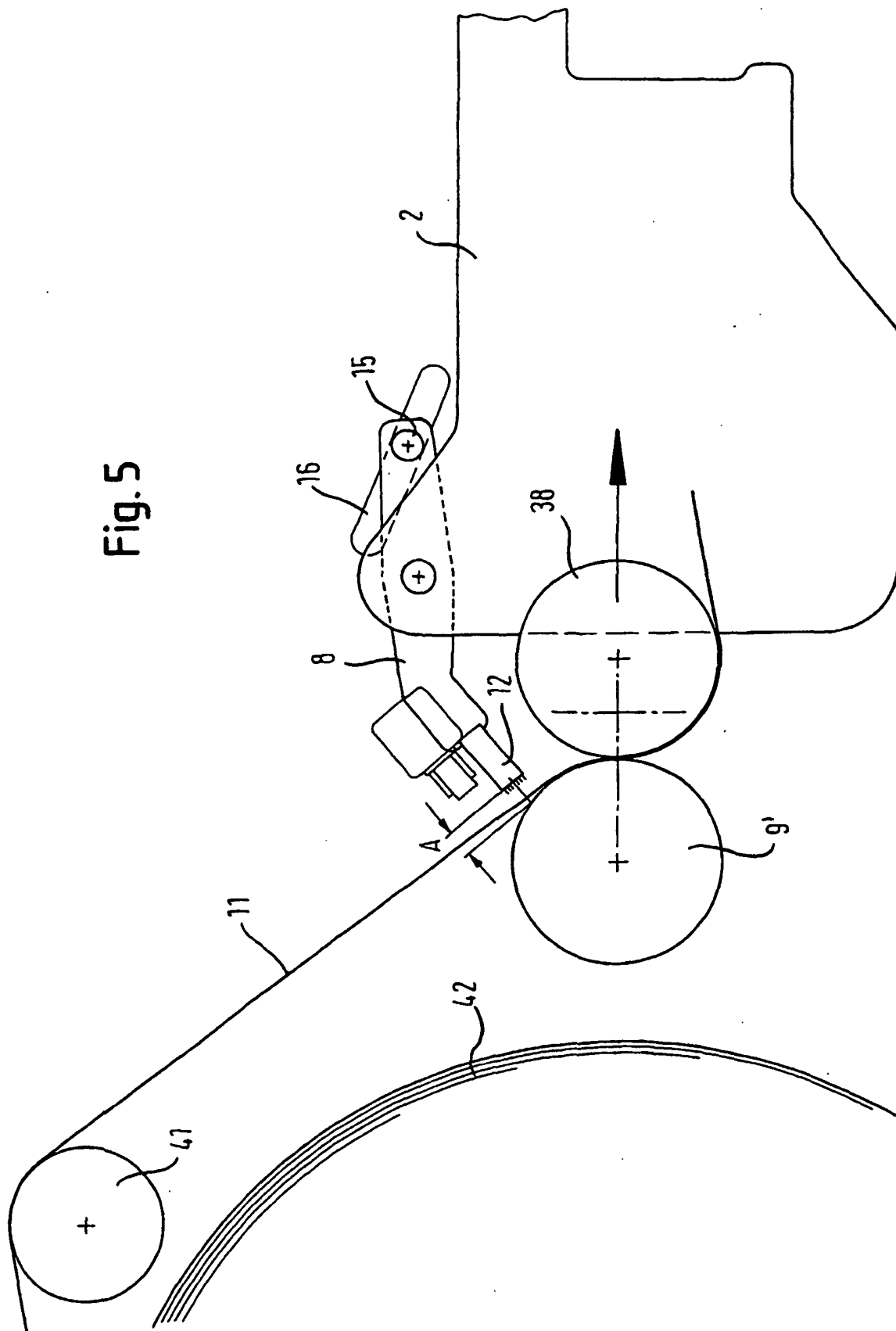


Fig. 6

