

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 438 674 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **90123259.5**

(51) Int. Cl.⁵: **B21C 47/00, B65H 35/02**

(22) Anmeldetag: **05.12.90**

(30) Priorität: **23.01.90 DE 4001787**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.07.91 Patentblatt 91/31

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI SE

(71) Anmelder: **Pingel, Norbert**
Düppelstrasse 61
W-5414 Vallendar(DE)

(72) Erfinder: **Pingel, Norbert**
Düppelstrasse 61
W-5414 Vallendar(DE)

(74) Vertreter: **Liebau, Gerhard, Dipl.-Ing.**
Birkenstrasse 39 Postfach 22 02 29
W-8900 Augsburg 22(DE)

(54) **Verfahren zum gleichzeitigen Aufwickeln mehrerer Spaltbänder aus Metall.**

(57) Bei dem Verfahren zum gleichzeitigen Aufwickeln mehrerer durch Längsteilen eines breiten Metallbandes gebildeter, voneinander getrennter Spaltbänder auf einem gemeinsamen, im Durchmesser spreizbaren Aufwickeldorn werden zunächst die Bandanfänge aller gleichzeitig aufzuwickelnder Spaltbänder mit vorbestimmten gegenseitigen axialen Abständen an dem Aufwickeldorn festgelegt. Dann werden durch Drehung desselben die Spaltbänder unter Zug in mehr als einer Anfangswindung auf den gespreizten Aufwickeldorn aufgewickelt und mindestens zwei radial übereinanderliegende Anfangswindungen des jeweiligen Spaltbandes tangentialschubfest (in Umfangsrichtung schubfest) miteinander verbunden, um damit aus den Anfangswindungen jedes Spaltbandes eine in sich geschlossene Hülse zu bilden. Dann wird die Festlegung zwischen den Bandanfängen und dem Aufwickeldorn gelöst und anschließend werden unter Beibehaltung der Spreizung des Aufwickeldornes und damit des Reibkontaktes zwischen diesem und den anfänglich gebildeten Hülsen die Spaltbänder auf ihre zugehörigen Hülsen aufgewickelt. Hierbei wird das Drehmoment vom Aufwickeldorn auf die Hülsen durch Reibung zwischen deren Innumfängen und radial spreizbaren Teilen des Aufwickeldornes unter Erzeugung eines begrenzten Durchrutschens übertragen und der Rückzug wird in allen gleichzeitig aufzuwickelnden Spaltbändern durch eine gebremste Abwik-

kelhaspel für das ungeteilte Metallband und/oder eine Längsteilschere erzeugt.

EP 0 438 674 A2

VERFAHREN ZUM GLEICHZEITIGEN AUFWICKELN MEHRERER SPALTBÄNDER AUS METALL.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum gleichzeitigen Aufwickeln mehrerer, durch Längsteilen eines breiten Metallbandes (Breitbandes) gebildeter, voneinander getrennter Spaltbänder (Streifen), bei dem für jedes Spaltband auf einem gemeinsamen, im Durchmesser spreizbaren Aufwickeldorn eine eigene Hülse angeordnet ist und das jeweilige Spaltband auf die zugehörige Hülse aufgewickelt wird, wobei das Drehmoment vom Aufwickeldorn auf die Hülse durch Reibung zwischen deren Innenumfängen und radial spreizbaren Teilen des Aufwickeldornes unter Erzeugung eines begrenzten Durchrutschens übertragen wird und der Rückzug in allen gleichzeitig aufzuwickelnden Spaltbändern durch eine gebremste Abwickelhaspel für das ungeteilte Metallband und/oder eine Längsteilschere erzeugt wird.

Beim Längsteilen (Spalten) eines breiteren Metallbandes, auch Breitband genannt, entstehen mehrere schmale Bänder oder Streifen, welche gemäß EURONORM 131-77 als "längsgeteiltes Breitband" oder vielfach auch als "Spaltband" bezeichnet werden. Diese durch Längsteilung eines Breitbandes entstandenen schmälere Metallbänder oder -streifen werden nachfolgend als Spaltband bezeichnet. Diese Spaltbänder dienen als Ausgangsmaterial für die Blechteilfertigung und ihre Breite hängt von den Abmessungen des daraus zu fertigenden Blechteiles ab. Die einzelnen Spaltbänder müssen, nachdem sie die Längsteilschere verlassen haben, wieder zu einzelnen standfesten Spaltbandbunden oder -rollen exakt, d.h. kantengerade und stramm aufgewickelt werden. Gleichmäßig strammgewickelte Spaltbandbunde sind für die Verpackung, den Transport und die Weiterverarbeitung notwendig.

Obwohl die aufzuwickelnden einzelnen Spaltbänder aus ein und demselben Breitband stammen, ergeben sich beim Aufwickeln auf einem gemeinsamen Wickeldorn Schwierigkeiten. Auch kaltgewalztes (Qualitäts-) Breitband weist über die Bandbreite zulässige Dickenabweichungen auf, die bei Nenndicken zwischen 0, 1 und 2 mm in der Größenordnung zwischen $\pm 0,01$ und $\pm 0,04$ mm liegen können. In den meisten Fällen sind die Randzonen der Breitbänder dünner als der Mittenbereich. Außerdem lösen sich beim Längsteilen Eigenspannungen, soweit sie im elastischen Bereich liegen. Hierdurch haben die am Rand eines Breitbandes abgespaltenen Spaltbänder meist auch eine größere Länge wie die aus der Bandmitte gebildeten Spaltbänder. Aus den Banddickentoleranzen resultieren beim Aufwickeln auf einem gemeinsamen Aufwickeldorn verschiedene Wickeldurchmesser und entsprechende Zug- und Ge-

schwindigkeitsunterschiede zwischen den einzelnen Spaltbändern. Dies hätte zur Folge, daß die aus den am Rand liegenden Spaltbänder aufgewickelten Bunde lockerer sind als die in der Mitte liegenden Bunde. Außerdem werden an den einzelnen Spaltbandbunden infolge des unterschiedlichen Außendurchmessers auch unterschiedliche Spaltbandlängen aufgewickelt. Um hier einen Ausgleich zu schaffen, ist die überwiegende Zahl der Längsteilanlagen mit einer Schlingengrube zwischen der Längsteilschere und dem Aufwickeldorn ausgestattet. Diese Schlingengruben können zwölf und mehr Meter tief sein, damit Spaltbänder mit Längenüberschuß den Grubenboden nicht berühren. Derartige tiefe Schlingengruben erfordern einen erheblichen baulichen Aufwand. Außerdem ist zwischen der Schlingengrube und dem Aufwickeldorn auch noch eine Bremsvorrichtung erforderlich, die verhältnismäßig kompliziert im Aufbau ist, da jedes einzelne Spaltband mit spezifisch gleichem Rückzug gebremst werden muß, ohne die Oberflächen und Kanten des Spaltbandes zu beschädigen. Die aufwendige Bremsvorrichtung und die tiefe Schlingengrube verursachen nicht nur erhebliche Kosten, sondern durch sie wird die Länge der gesamten Längsteilanlage vergrößert, wodurch wiederum Kosten durch zusätzliche Hallenlänge entstehen. Hinzu kommt, daß die mehr oder weniger empfindlichen Bandoberflächen in der Bremsvorrichtung zur Erzeugung des Rückzuges in fast allen Fällen rollend oder schleifend berührt werden, was vielfach zu Oberflächenschäden führt. Das Einfädeln der einzelnen Spaltbänder in die Bremsvorrichtung erfordert verlängerte Einfädelzeiten, und Überlängen am Ende des Aufwickelvorganges müssen entweder abgeschnitten und verschrottet oder in umständlicher Weise aufgewickelt werden.

Eine andere Lösung des Problems könnte dadurch erfolgen, daß jedes Spaltband auf einem eigenen Aufwickeldorn aufgewickelt wird und der spezifische Bandzug durch die Drehzahl des Aufwickeldornes geregelt wird. Dieses Konzept scheidet aus Kostengründen und wegen der damit verbundenen Baulänge für Spaltanlagen mit mehreren Spaltbändern und großem Programmbereich aus und wird nur in Sonderanlagen mit festliegenden Spaltbandbreiten durchgeführt.

Es wurde auch schon vorgeschlagen, das oben beschriebene Problem durch das eingangs genannte Verfahren zu lösen (vgl. Zeitschrift "Bänder Bleche Rohre" 10/1982, Seite 279, Bild 9). Bei diesem Verfahren werden auf dem gemeinsamen Aufwickeldorn mehrere vorgefertigte Hülse angeordnet, deren Breite der Breite der aufzuwickelnden Spaltbänder entspricht. Die einzelnen Hülse wer-

den durch Reibung zwischen spreizbaren Teilen des Aufwickeldornes und ihren Innenflächen mitgenommen. Sie wirken als Rutschkupplung zwischen dem auf der jeweiligen Hülse aufgewickelten Spaltband und dem angetriebenen Dorn. Hierdurch wird in allen nebeneinander aufgewickelten Spaltbändern annähernd der gleiche spezifische Bandzug erzeugt. Da die einzelnen Hülsen drehend auf dem Wickeldorn gleiten können, können sie auch unterschiedliche Drehzahlen aufweisen und die einzelnen Spaltbänder bleiben trotz unterschiedlicher Bunddurchmesser und unterschiedlicher Bandlängen immer unter Zug. Es können somit die nachteilige Schlingengrube und die aufwendige Bremsvorrichtung entfallen. Nachteilig ist jedoch, daß die Hülsen vorgefertigt werden müssen, wobei enge Toleranzen einzuhalten sind, damit sie als Rutschkupplung einwandfrei funktionieren und auf alle Hülsen annähernd das gleiche Drehmoment übertragen wird. Ungeklärt ist auch, wie die Bandanfänge an den Hülsen befestigt werden und auf welche Weise man die Hülsen wiederverwenden kann. Wenn nämlich ein Spaltband auf die Hülse aufgewickelt wird, dann zieht sich dieses Spaltband infolge Seilreibung so auf der Hülse fest, daß diese erst nach dem vollständigen Abwickeln des Spaltbandes wieder von diesem gelöst werden kann. Da der Spaltbandbund jedoch nach dem Aufwickeln nicht nochmals umgewickelt wird sondern an den verarbeitenden Betrieb geliefert wird, dürfte ein Rücktransport der Hülsen zum Spaltbandhersteller kaum rentabel sein. Desweiteren ist für jede Spaltbandbreite auch eine eigene Hülsenbreite erforderlich, was die Kosten für die Herstellung und Lagerhaltung der Hülsen verteuert. Außerdem dürfte auch der Aufwickeldorn selbst teuer in der Herstellung sein, denn er muß für die unterschiedlichsten Hülsenbreiten verwendbar sein, wobei gleichzeitig sichergestellt sein muß, daß trotz gewisser Toleranzen dieser Hülsen von dem Aufwickeldorn auf die einzelnen Hülsen annähernd gleich große Drehmomente übertragen werden.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum gleichzeitigen Aufwickeln mehrerer, durch Längsteilen eines breiten Metallbandes (Breitbandes) gebildeter, voneinander getrennter Spaltbänder (Streifen) der eingangs erwähnten Art aufzuzeigen, bei dem die Vorfertigung von separaten Hülsen entfällt und Spaltbänder jeder beliebigen Breite zu standfesten Spaltbandbünden auf einen gemeinsamen Wickeldorn mit einfachem Aufbau aufgewickelt werden können.

Dies wird nach der Erfindung dadurch erreicht, daß jede Hülse durch das jeweilige Spaltband selbst gebildet wird, indem zunächst die Bandanfänge aller gleichzeitig aufzuwickelnder Spaltbänder mit vorbestimmten gegenseitigen axialen Abständen an dem Wickeldorn festgelegt werden, daß

dann durch Drehung desselben die Spaltbänder unter Zug in mehr als einer Anfangswindung auf den gespreizten Aufwickeldorn aufgewickelt und mindestens zwei radial übereinanderliegende Anfangswindungen des jeweiligen Spaltbandes tangentialschubfest (in Umfangsrichtung schubfest) miteinander verbunden werden, um damit aus den Anfangswindungen jedes Spaltbandes eine in sich geschlossene Hülse zu bilden, daß dann die Festlegung zwischen den Bandanfängen und dem Aufwickeldorn gelöst wird und anschließend unter Beibehaltung der Spreizung des Aufwickeldornes und damit des Reibkontaktes zwischen diesem und den anfänglich gebildeten Hülsen die Spaltbänder auf ihre zugehörigen Hülsen aufgewickelt werden.

Die Erfindung geht also von dem Gedanken aus, die zum Aufwickeln als Bestandteil einer Rutschkupplung erforderlichen Hülsen am Anfang des Aufwickelvorganges durch das jeweilige Spaltband selbst zu bilden. Dies hat den Vorteil, daß die gesonderte Vorfertigung von Hülsen entfällt. Da jede Hülse aus dem zugehörigen Spaltband gebildet wird, entspricht ihre axiale Breite genau der Breite des aufzuwickelnden Spaltbandes. Es können infolgedessen Spaltbänder jeder beliebigen Breite problemlos aufgewickelt werden. Da außerdem die einzelnen Hülsen auf dem Wickeldorn selbst unter Zug gebildet werden, passen sie genau auf den Wickeldorn, unabhängig von irgendwelchen Toleranzen desselben. Es ist damit auch die Übertragung annähernd gleich großer, breitenspezifischer Drehmomente vom Wickeldorn auf die einzelnen Hülsen möglich. Ein wesentlicher Faktor ist es auch, daß die einzelnen Spaltbänder nach der Bildung der Hülsen auf dem Wickeldorn bereits mit ihren zugehörigen Hülsen verbunden sind, da die einzelnen Spaltbänder nach der Aufwicklung der Anfangswindungen nicht von diesen getrennt werden. Sobald die Hülsen in der beschriebenen Weise aus den einzelnen Spaltbändern gebildet sind, kann sofort der Aufwickelvorgang beginnen. Hierbei werden die spreizbaren Teile des Aufwickeldornes mit Radialkraft an die Innenumfänge der Hülsen angedrückt. Die Hülsen werden durch Reibschluß mitgenommen, wobei der Anpreßdruck jedoch so gewählt ist, daß die einzelnen Hülsen unabhängig voneinander auf dem Aufwickeldorn in Umfangsrichtung gleiten können. Es wird hierbei auf jede Hülse proportional zu deren Breite ein annähernd gleich großes spezifisches Drehmoment übertragen, welches in den verschiedenen Spaltbändern auch jeweils einen annähernd gleich großen spezifischen Bandzug erzeugt. Unabhängig von Dickentoleranzen und Längenunterschieden der gleichzeitig aufgewickelten Spaltbänder entstehen auf dem Aufwickeldorn nebeneinander festgewickelte Spaltstreifenbünde, ohne daß eine Schlingengrube oder eine Bremsvorrichtung erforderlich

wäre. Da die Bandoberflächen nicht von den Teilen einer Bremsvorrichtung berührt werden, wird auch eine Beschädigung der Bandoberfläche durch Teile einer derartigen Bremsvorrichtung vermieden. Die einzelnen Hülsen wirken wie Rutschkupplungen, wobei jedoch sichergestellt werden muß, daß von dem Aufwickeldorn bzw. dessen spreizbaren Teilen auf die einzelnen Hülsen durch Reibschluß ein ausreichendes Drehmoment übertragen wird, um den erforderlichen spezifischen Bandzug in den einzelnen Spaltbändern zu erzeugen. Bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es auch wesentlich, daß die Anfangswindungen tangentialschubfest miteinander verbunden werden, was zweckmäßig durch Schweißen, z. B. Punktschweißen, Rollnahtschweißen, durch Kleben oder dadurch erfolgt, daß ein doppelseitig-selbstklebendes Band beim Aufwickeln zwischen die Anfangswindungen eingeführt und zusammen mit den Spaltbändern aufgewickelt wird. Durch die tangentialschubfeste Verbindung der Anfangswindungen werden in sich geschlossene Hülsen gebildet, die verhindern, daß sich die Anfangswindungen der Spaltbänder infolge von Seilreibung auf dem Wickeldorn festziehen.

Das Festlegen der Bandanfänge am Aufwickeldorn erfolgt zweckmäßig mittels einer an diesem vorgesehenen Klemmeinrichtung. Derartige Klemmeinrichtung sind bei Wickeldornen bekannt und werden meist als Klemmschlitz bezeichnet.

Zweckmäßig wird der Aufwickeldorn mit einer Drehzahl angetrieben, welche von Anfang an ein begrenztes drehendes Gleiten (Durchrutschen) zwischen allen Hülsen und radial spreizbaren Teilen des Aufwickeldornes zur Folge hat. Auf diese Weise wird der sogenannte "slip stick-Effekt" vermieden, der dadurch entstehen könnte, daß die ruhende Reibung zwischen einer synchron mit dem Aufwickeldorn rotierenden Hülse grösser ist als die gleitende Reibung einer gegenüber dem Aufwickeldorn durchrutschenden Hülse. Der slip stick-Effekt würde zu ruckartigen Zugschwankungen und durch diese zu stufenweisem, seitlichen Bandverlauf führen.

Zweckmäßig wird der radiale Druck, mit dem die spreizbaren Teile des Aufwickeldornes an die Innenumfänge der Hülsen angedrückt werden, mit wachsendem Durchmesser der Spaltbünde so erhöht, daß der entstehende spezifische Bandzug mit wachsendem Durchmesser abnimmt. Eine Erhöhung des Druckes ist erforderlich, weil mit zunehmendem Durchmesser der Spaltbandbünde auch ein höheres Drehmoment erforderlich ist, um in den einzelnen Spaltbändern einen ausreichenden Bandzug zu erzeugen. Wenn man den Druck jedoch so erhöht, daß der entstehende spezifische Bandzug mit wachsendem Bunddurchmesser allmählich abnimmt, dann ist gewährleistet, daß jede

Windung auf eine solche vorhergehende, innen liegende Windung aufgewickelt wird, welche mit einem höheren spezifischen Bandzug aufgewickelt worden ist. Der allmählich abnehmende Bandzug hat zur Folge, daß die Windungen aufeinander nicht in Umfangsrichtung rutschen. Es werden hiermit Oberflächenbeschädigungen an den Spaltbändern vermieden, die durch ein gegenseitiges Gleiten der Oberflächen benachbarter Windungen entstehen könnten.

Bei einer anderen, nicht gattungsgemäßen Vorrichtung (DE 28 07 614 C2) ist eine Betriebsweise bekannt, bei dem die Bandanfänge zunächst in einem Schlitz des Aufwickeldornes gelegt und festgeklemmt werden. Dann wird der Dorn mindestens einmal, vorzugsweise jedoch zwei- bis dreimal, gedreht, damit wenigstens eine, vorzugsweise jedoch zwei oder drei Windungen der Spaltbänder auf dem Aufwickeldorn aufgewickelt werden. Danach wird die Klemmung zwischen den Bandanfängen und dem Aufwickeldorn wieder gelöst. Bei Weiterdrehung des Aufwickeldornes werden durch den Rückzug der Abwickelhaspel die Bandanfänge aus dem Schlitz des Aufwickeldornes gezogen. Der Aufwickeldorn dreht sich dann innerhalb der anfangs gebildeten Windungen der Spaltbänder. Danach wird die Bremse der Abwickelhaspel langsam gelöst und die Drehgeschwindigkeit des Aufwickeldornes erhöht. Es entsteht dann zwischen der Außenfläche des Aufwickeldornes und der innersten Windung der Spaltbänder genügend Reibung, so daß die einzelnen Spaltbänder aufgewickelt werden. Auch während des Aufwickelns wird der Rückzug durch die Abwickelhaspel erzeugt. Außerdem ist der Durchmesser des Aufwickeldornes veränderbar, um eine kontrollierte Relativbewegung zwischen dem Aufwickeldorn und den darauf aufgewickelten Streifen zu erreichen. Ferner soll während des Aufwickelns eine Trennung zwischen benachbarten Wickeln durch ein drehbares Verstellglied gewährleistet werden. Dieses drehbare Verstellglied stützt sich außen auf den Wickeln ab und greift mit Trenngliedern in Form von Scheiben, die sich von außen her zwischen die Wickel erstrecken, zwischen diese ein und verhindert damit eine Berührung benachbarter Spaltbandwickel. Da jedoch bei dieser bekannten Betriebsweise die Anfangswindungen des jeweiligen Spaltbandes nicht gegeneinander fixiert werden, besteht die Gefahr, daß sich die Anfangswindungen einiger der Spaltbänder infolge von sogenannter Seilreibung auf dem Wickeldorn festziehen und dadurch das beabsichtigte Rutschen der Spaltbandwickel gegenüber dem Aufwickeldorn verhindert wird. Dies wiederum hat zur Folge, daß die einzelnen Spaltbandwickel unterschiedlich fest aufgewickelt werden und außerdem auch noch einzelne Spaltbänder, von solchen Wickeln, die noch auf der Oberfläche des

Aufwickeldornes gleiten, zwischen der Schneidvorrichtung und dem Aufwickeldorn durchhängen. Man kann das Festziehen einzelner Wickel auch nicht dadurch verhindern, daß man den Aufwickeldorn stufenweise oder stufenlos im Durchmesser verringert, denn dies würde wiederum bedeuten, daß solche Wickel, die sich noch nicht auf dem Aufwickeldorn festgezogen haben, noch weniger oder überhaupt nicht mehr vom Aufwickeldorn gedreht werden.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des Verfahrens sind in den übrigen Unteransprüchen gekennzeichnet.

Die Erfindung ist in folgendem, anhand einer in der Zeichnung dargestellten, zur Durchführung des Verfahrens besonders geeigneten Längsteilanlage näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 eine schematische Seitenansicht einer solchen Längsteilanlage,
- Figur 2 einen Querschnitt des Wickeldornes vor Beginn des Aufwickelns der Anfangswindungen,
- Figur 3 einen Querschnitt zu Beginn des Aufbringens eines doppelseitig selbstklebenden Bandes,
- Figur 4 einen Querschnitt nachdem die Anfangswindungen tangentialschubfest miteinander verbunden und damit die Hülsen gebildet sind,
- Figur 5 einen Längsschnitt des Wickeldornes gemäß Linie V - V der Figur 2,
- Figur 6 eine zwischen die Spaltbandbunde eingreifende Führungseinrichtung in Seitenansicht,
- Figur 7 eine Einrichtung zur Erzeugung einer Längssicke im Spaltband im Schnitt.

Gemäß Figur 1 weist die Längsteilanlage eine gebremste Abwickelhaspel 1, eine Treib- und Grobrichtmaschine 2, ein Einlaufgerüst mit Bandseitenführungen und nachfolgender Beruhigungsrollen-Gruppe 3, eine Zirkular-Längsteilschere 4, ein Grat-Abwalzgerüst 5, eine Einstoßvorrichtung 6 mit einer Separierwelle 7 und einer Umlenkrolle 8, sowie eine Aufwickelhaspel 9 mit einem Aufwickeldorn 10 auf. Sonstige, bei Längsteilanlagen übliche Einrichtungen sind in der Zeichnung nicht dargestellt, da sie im Zusammenhang mit der Erfindung bedeutungslos sind.

Das von der gebremsten Abwickelhaspel 1 von der Treib- und Grobrichtmaschine 2 abgezogene Metallband M wird zunächst in der Grobrichtmaschine geglättet. Die Zirkular-Längsteilschere 4 teilt dann das Band M in mehrere Spaltbänder S, die zunächst dicht nebeneinander herlaufen. In dem Grat-Abwalzgerüst 5 werden die vorher beim Längsteilen an den Rändern der Spaltbänder gelegentlich entstandenen Grate plattgewalzt. Die Einstoßvorrichtung 6 ist zwischen dem Grat-Abwalzgerüst

5 und der Aufwickelhaspel 9 verfahrbar. Vor Beginn des Aufwickelns wird die Einstoßvorrichtung dem Grat-Abwalzgerüst genähert und übernimmt die Bandanfänge (Bandköpfe) der einzelnen Spaltbänder S.

Die Einstoßvorrichtung 6 weist gemäß Figur 2 einen um die Achse 11 schwenkbaren Einstoßtisch 12 sowie einen schwenkbaren Klemmbacken 13 auf. Die Bandanfänge A der Spaltbänder S werden in die Einstoßvorrichtung 6 vorangetrieben, bis die Bandanfänge A für den späteren Einstoßvorgang genügend über den Einstoßtisch 12 hinaus überstehen. Sodann werden die Spaltbänder S bei geöffnetem Gratabwalzgerüst 5 von Hand seitlich gespreizt, in der Hilfssepariervorrichtung 14 auf eine Distanz von etwa 3 - 5 mm gebracht und durch den Klemmbacken 13 auf dem Einstoßtisch 12 festgeklemt. Das Grat-Abwalzgerüst 5 wird so-
dann wieder geschlossen, und die gesamte Einstoßvorrichtung 6 wird in Richtung Aufwickelhaspel 9 verfahren, bis die Bandanfänge A in dem geöffneten Klemmschlitz der Klemmeinrichtung 23 des Aufwickeldornes 10 anstoßen (Fig. 2).

Die Separierwelle 15 weist Separierscheiben 15a auf, die in die Spalte zwischen den einzelnen Spaltbändern S eingreifen. Die Separierwelle übernimmt beim nachfolgenden Aufwickeln der Spaltbänder die Führung derselben. Die Einstoßvorrichtung 6 weist ferner noch eine Umlenkrolle 16 auf.

Der Aufwickeldorn 10 weist einen drehend antreibbaren Wickeldornkörper 17 auf, der von vier Haspelsegmenten 18 umgeben ist. Die Haspelsegmente 18 sind mittels der Führungsstangen 19 gegenüber dem Wickeldornkörper 17 radial verschiebbar geführt. Zur radialen Verstellung der Haspelsegmente 18 sind mehrere, axial verschiebbare, innere Spreizkeilleisten 20 vorgesehen, an denen sich die radial verschiebbaren äußeren Spreizkeilleisten 21 abstützen. Diese wirken ihrerseits über Keilflächen auf die Haspelsegmente 18 ein. Zum Antrieb der inneren Spreizkeilleisten 20 dient eine zentrale Kolbenstange 22.

Um alle Teile des Aufwickeldornes 10 form-schlüssig zusammenzuhalten, befinden sich zwischen den Haspelsegmenten 18 und dem Wickeldornkörper 17 Zugfedern, welche nicht dargestellt sind.

Ferner ist in dem Wickeldorn 10 eine Klemmeinrichtung 23 für die Bandanfänge A vorgesehen. Diese Klemmeinrichtung 23 weist einen unabhängig von dem Spreizzustand der Haspelsegmente 18 betätigbaren Klemmbacken 23a auf.

Nachdem die Bandanfänge A durch die Einstoßvorrichtung 6 in den geöffneten Klemmschlitz der Klemmeinrichtung 23 gebracht (eingestoßen) wurden, wie es in Fig. 2 dargestellt ist, wird der Klemmbacken 23a durch Betätigen der Klemmkeilleiste 23b geschlossen, womit die Festlegung der

Bandanfänge A an den Aufwickeldorn 10 lagegerecht erfolgt ist. Die Klemmung zwischen dem Einstoßtisch 12 und dem Klemmbacken 13 wird sodann aufgehoben. Die Separierwelle 15 wird nach Aufhebung der Klemmung angehoben, so daß die Separierscheiben 15a zwischen die einzelnen Spaltbänder S eingreifen. Durch Verschiebung der Kolbenstange 22 gemäß Figur 5 in Richtung B werden mittels der Spreizkeilleisten 20, 21 die Haspelsegmente 18 in ihre radial äußere Spreizstellung gebracht. Anschließend wird der Klemmbacken 13 der Einstoßvorrichtung nach oben geschwenkt und der Einstoßtisch 12 nach unten weggeklappt. Die gesamte Einstoßvorrichtung, oder ein die Umlenkrolle 16 tragender Teil derselben, wird dann so weit abgesenkt, daß die Achse der Umlenkrolle 16 unterhalb der Achse des Wickeldornes liegt, wie es in Figur 3 dargestellt ist. Beim Absenken der Einstoßvorrichtung 6 müssen die Spaltbänder S unter leichtem Zug aus der Anlage nachgeführt werden, da die Klemmeinrichtung 23 allein nicht in der Lage ist, die Längsteilschere 4 bzw. auch die übrigen Teile der Längsteileinrichtung zu ziehen. Dies ist erst möglich nach mindestens einer Windung auf dem Aufwickeldorn 10, da sich dann eine Seilreibung aufgebaut hat.

Nachdem auf diese Weise die Bandanfänge A am Wickeldorn 10 festgelegt und die Einstoßvorrichtung 6 in der beschriebenen Weise abgesenkt ist, wird der Wickeldorn 10 gemäß Figur 2 und 3 im dargestellten Falle im Uhrzeigersinn angetrieben und die Spaltbänder unter Zug auf die Haspelsegmente 18 aufgewickelt. Während der ersten Windung und gegebenenfalls auch einer oder mehreren Windungen wird eine Klebebandrolle 24 radial von außen her gegen die erste Windung der Spaltbänder gedrückt. Hierdurch erfolgt eine satte Anpressung des doppelseitig selbstklebenden Bandes 24a an die Spaltbänder, die das Band 24a bei weiterer Drehung des Wickeldornes von der Klebebandrolle 24 abziehen. Während dieses Abziehens wird eine das doppelseitig selbstklebende Band 24a abdeckende Schutzfolie über nicht dargestellte Einrichtungen entfernt. Nach etwa einer Umdrehung des Wickeldornes wird das Klebeband 24a in Richtung der Wickeldornachse abgeschnitten. Durch das doppelseitig selbstklebende Band 24a sind hiermit die beiden Anfangswindungen jedes Spaltbandes tangentialschubfest miteinander verbunden, so daß durch die Anfangswindungen jedes Spaltbandes eine in sich geschlossene Hülse gebildet ist. Nachdem dies erfolgt ist, wird der Klemmbacken 23a zunächst geöffnet, so daß die Festlegung der Spaltbandanfänge A am Wickeldorn aufgehoben wird. Bei weiterer Drehung des Wickeldornes werden die Spaltbandanfänge A aus dem Klemmschlitz herausgezogen, wie es in Figur 4 dargestellt ist. Der Klemmbacken 23a wird jedoch

anschließend wieder geschlossen, damit auch das zugehörige Haspelsegment im Bereich des Klemmbackens radial von innen abgestützt ist und damit die Umfangsfläche des Wickeldornes zentrisch rund und geschlossen ist. Figur 4 zeigt den Zustand nach Bildung der Hülsen unmittelbar vor Beginn des eigentlichen Aufwickelvorganges, d.h. vor dem Hochfahren der Längsteilanlage auf Betriebsgeschwindigkeit.

Die tangentialschubfeste Verbindung der Anfangswindungen kann auch auf andere Weise erfolgen. So könnte man während des Aufwickelns der Anfangswindungen einen schnellaushärtenden Klebstoff auf die Anfangswindungen auftragen, der nach dem Aushärten die Anfangswindungen tangentialschubfest miteinander verbindet. Das Aufbringen des Klebstoffes kann mittels schmaler Übertragungsrollen erfolgen, die ähnlich angebracht wären, wie es bezüglich der Klebebandrolle 24 in Figur 3 gezeigt ist. Durch die schmalen Übertragungsrollen, deren Breite kleiner ist als die Spaltbandbreite, kann man erreichen, daß kein Klebstoff in den Spalt zwischen den einzelnen Spaltbändern gelangt, und damit wird auch die Oberfläche des Aufwickeldornes von Klebstoff freigehalten. Eine weitere, noch einfachere Methode für die Aufbringung des Klebstoffes wäre die Verwendung von Düsen, die zweckmäßig auf die Spaltbandbreite einstellbar sind und die für eine oder mehrere Windungen mit den Spaltbändern in nahe Distanz gebracht werden. Zweckmäßig wäre der Einsatz von jeweils zwei unmittelbar aufeinanderfolgenden Düsen und die Verwendung eines Zwei-Komponenten-Klebers, um eine Verklebung der Düsen zu vermeiden. Die Aushärte-Komponente würde dann von der zweiten Düse aufgebracht.

Die tangentialschubfeste Verbindung der Anfangswindungen kann, wie oben angedeutet wurde, auch durch Schweißen, beispielsweise Punktschweißen, oder Rollnahtschweißen erfolgen.

Um die Spaltbänder, insbesondere schmale Spaltbänder, während des Aufwickelns zu führen und ein kantengenaues Aufwickeln sicherzustellen, sind, wie in Figur 5 und 6 dargestellt, mehrere, im wesentlichen gabelförmige, stationäre Trennscheiben vorgesehen, die sich zwischen den einzelnen Spaltbändern in Radialebenen bis in die Nähe des Wickeldornumfangs erstrecken und diesen halbkreisförmig umfassen. Nachdem der Aufwickelvorgang beendet ist, werden diese durch eine gemeinsame Tragachse 26 gehaltenen Trennscheiben radial nach außen aus den Spaltbandbünden herausbewegt.

Wichtig ist vor allen Dingen, daß die Hülsen und die ersten Windungen der Spaltbänder richtig geführt sind. Anstelle der Trennscheiben 25 könnte man auch, wie es in Figur 5, unten, dargestellt ist, auf den Haspelsegmenten 18 des Wickeldornes

zwischen den einzelnen Spaltbändern Distanzringe 27 von beispielsweise 3 mm axialer Breite und 5 mm radialer Höhe anbringen. Damit diese Ringe der Spreizbewegung der Haspelsegmente 18 folgen können, weisen sie jeweilseinen Querschlitzz auf und sind auf diese Weise spreizbar. Diese Distanzringe 27 führen die Hülsen und die Spaltbänder während der ersten Windungen. Sie haben den Vorteil, daß sie sich gemeinsam mit dem Wickeldorn drehen und nicht auf dessen Oberfläche schleifen.

Wie bereits oben erwähnt wurde, muß der Wickeldorn nach Bildung der Hülsen mit einer Drehzahl angetrieben werden, welche von Anfang an ein begrenztes, drehendes Gleiten (Durchrutschen) zwischen allen Hülsen und den radial spreizbaren Haspelsegmenten 18 des Aufwickeldornes 10 zur Folge hat. Durch die zwischen den Hülsen und den Haspelsegmenten auftretende Reibung würde sich eine gewisse Abnutzung der Oberfläche der Haspelsegmente ergeben. Die Oberfläche der Haspelsegmente sollte deshalb in entsprechender, den Verschleiß mindernder Weise behandelt und/oder beschichtet sein. Es ist auch denkbar, die Haspelsegmente mit austauschbaren Verschleißleisten oder dgl. zu bestücken.

Um die die Hülsen bildenden Anfangswindungen der Spaltbänder S richtig auf dem Aufwickeldorn 10 zu führen, ist es auch möglich, die Oberfläche des Aufwickeldornes 10 mit einer Vielzahl von in gegenseitigem axialen Abstand angeordneten Ringnuten zu versehen. Eine solche Ringnut 28 im Wickeldorn 10 ist in Figur 7 dargestellt. Mittels mehrerer Profilierrollen 29, die während des Aufwickelns der ersten Anfangswindung an den Aufwickeldorn 10 hydraulisch angedrückt werden, wird in jedem Spaltband S mindestens eine, im Querschnitt vorzugsweise V-förmige Längssicke 30 eingewalzt. Die Profilierrolle 29 greift während dieses Kaltprofilervorganges unter Zwischenlage des jeweiligen Spaltbandes S in die Ringnut 28 des Aufwickeldornes 10 ein. Nachdem mindestens eine solche Längssicke in jeder Anfangswindung eingewalzt wurde, werden die Profilierrollen 29 vom Aufwickeldorn 10 entfernt und eine zweite, glatte Windung wird auf die erste Anfangswindung aufgewickelt und mit dieser zur Bildung einer Hülse nach einer der vorstehend beschriebenen Methoden tangentialschubfest verbunden. Durch die Längssicke, die auch nach Entfernung der Profilierrollen 29 in die Ringnut 28 eingreift, wird verhindert, daß die Hülse auf dem Aufwickeldorn 10 während des weiteren Aufwickelns in axialer Richtung wandert. Außerdem wird die Hülse durch die Längssicke 30 versteift.

Die Profilierrollen 28 können auf einer Welle drehfest, jedoch axial verstellbar angeordnet sein, damit sie bei allen vorkommenden Breiten von

Spaltbändern S so eingestellt werden können, daß in jedem Spaltband mindestens eine vollständige Längssicke eingewalzt werden kann. Zu diesem Zweck muß im Aufwickeldorn eine größere Anzahl von Ringnuten vorgesehen sein.

Patentansprüche

1. Verfahren zum gleichzeitigen Aufwickeln mehrerer durch Längsteilen eines breiten Metallbandes (Breitbandes) gebildeter, voneinander getrennter Spaltbänder (Streifen), bei dem für jedes Spaltband auf einem gemeinsamen, im Durchmesser spreizbaren Aufwickeldorn eine eigene Hülse angeordnet und das jeweilige Spaltband auf die zugehörige Hülse aufgewickelt wird, wobei das Drehmoment vom Aufwickeldorn auf die Hülsen durch Reibung zwischen deren Innenumfängen und radial spreizbaren Teilen des Aufwickeldornes unter Erzeugung eines begrenzten Durchrutschens übertragen wird und der Rückzug in allen gleichzeitig aufzuwickelnden Spaltbändern durch eine gebremste Abwickelhaspel für das ungeteilte Metallband und/oder eine Längsteilschere erzeugt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede Hülse durch das jeweilige Spaltband selbst gebildet wird, indem zunächst die Bandanfänge aller gleichzeitig aufzuwickelnder Spaltbänder mit vorbestimmten gegenseitigen axialen Abständen an dem Aufwickeldorn festgelegt werden, daß dann durch Drehung desselben die Spaltbänder unter Zug in mehr als einer Anfangswindung auf den gespreizten Aufwickeldorn aufgewickelt und mindestens zwei radial übereinanderliegende Anfangswindungen des jeweiligen Spaltbandes tangentialschubfest (in Umfangsrichtung schubfest) miteinander verbunden werden, um damit aus den Anfangswindungen jedes Spaltbandes eine in sich geschlossene Hülse zu bilden, daß dann die Festlegung zwischen den Bandanfängen und dem Aufwickeldorn gelöst wird und anschließend unter Beibehaltung der Spreizung des Aufwickeldornes und damit des Reibkontaktes zwischen diesem und den anfänglich gebildeten Hülsen die Spaltbänder auf ihre zugehörigen Hülsen aufgewickelt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Festlegen der Bandanfänge an dem Aufwickeldorn mittels einer an diesem vorgesehenen Klemmeinrichtung erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die tangentialschubfeste Verbindung zwischen den übereinanderliegenden Anfangswindungen durch ein doppelseitig-

- selbstklebendes Band erfolgt, welches beim Aufwickeln zwischen die Anfangswindungen eingeführt und zusammen mit den Spaltbändern aufgewickelt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die übereinanderliegenden Anfangswindungen durch schnellaushärtenden Klebstoff tangentialschubfest verbunden werden, der während des Aufwickelns der Anfangswindungen auf die Spaltbänder aufgebracht wird. 5 10
 5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Klebstoff mittels schmaler Übertragungsrollen aufgebracht wird, deren Breite kleiner ist als die Spaltbandbreite. 15
 6. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Klebstoff mittels Düsen aufgebracht wird. 20
 7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß Düsen verwendet werden, deren Breite auf die Spaltbandbreite einstellbar ist. 25
 8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Zwei-Komponenten-Klebstoff verwendet wird, dessen beide Komponenten durch zwei unmittelbar aufeinanderfolgende Düsen getrennt voneinander aufgebracht werden. 30
 9. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die übereinanderliegenden Anfangswindungen durch Schweißen tangentialschubfest miteinander verbunden werden. 35
 10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Aufwickeldorn mit einer Drehzahl angetrieben wird, welche von Anfang an ein begrenztes, drehendes Gleiten (Durchrutschen) zwischen allen Hülse und radial spreizbaren Teilen des Aufwickeldornes zur Folge hat. 40 45
 11. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der radiale Druck, mit dem die spreizbaren Teile des Aufwickeldornes an die Innenumfänge der Hülse angedrückt werden, mit wachsendem Durchmesser der Spaltbandbunde so erhöht wird, daß der entstehende spezifische Bandzug mit wachsendem Durchmesser abnimmt. 50 55
 12. Verfahren nach mindestens einem der vorher-

gehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die einzelnen Spaltbandbunde zu Beginn des Aufwickelns durch zwischen den Spaltbandbunden auf dem Wickeldorn angeordnete, in Radialrichtung spreizbare Distanzringe geführt werden.

13. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die einzelnen Spaltbandbunde während des Aufwickelns durch im wesentlichen gabelförmige, stationäre Trennscheiben geführt werden, die sich in Radialebenen bis in die Nähe des Wickeldornumfangs erstrecken und diesen halbkreisförmig umfassen.
14. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß während des Aufwickelns der ersten Anfangswindung in jedes Spaltband mittels jeweils einer Profilierrolle mindestens eine im Querschnitt vorzugsweise V-förmige Längssicke eingewalzt und in Eingriff mit einer entsprechend profilierten, zugeordneten Ringnut in der Oberfläche des Aufwickeldornes gebracht wird, indem jede Profilierrolle unter Zwischenlage des jeweiligen Spaltbandes in die zugehörige Ringnut eingreift.

Fig.1

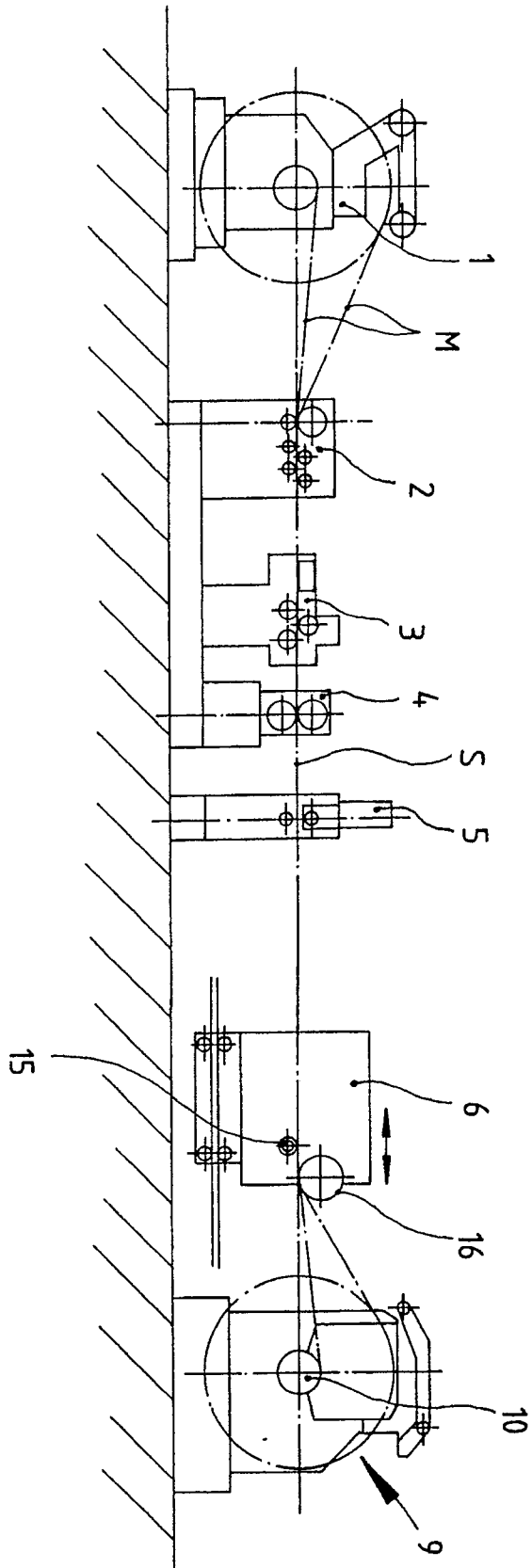


Fig.2

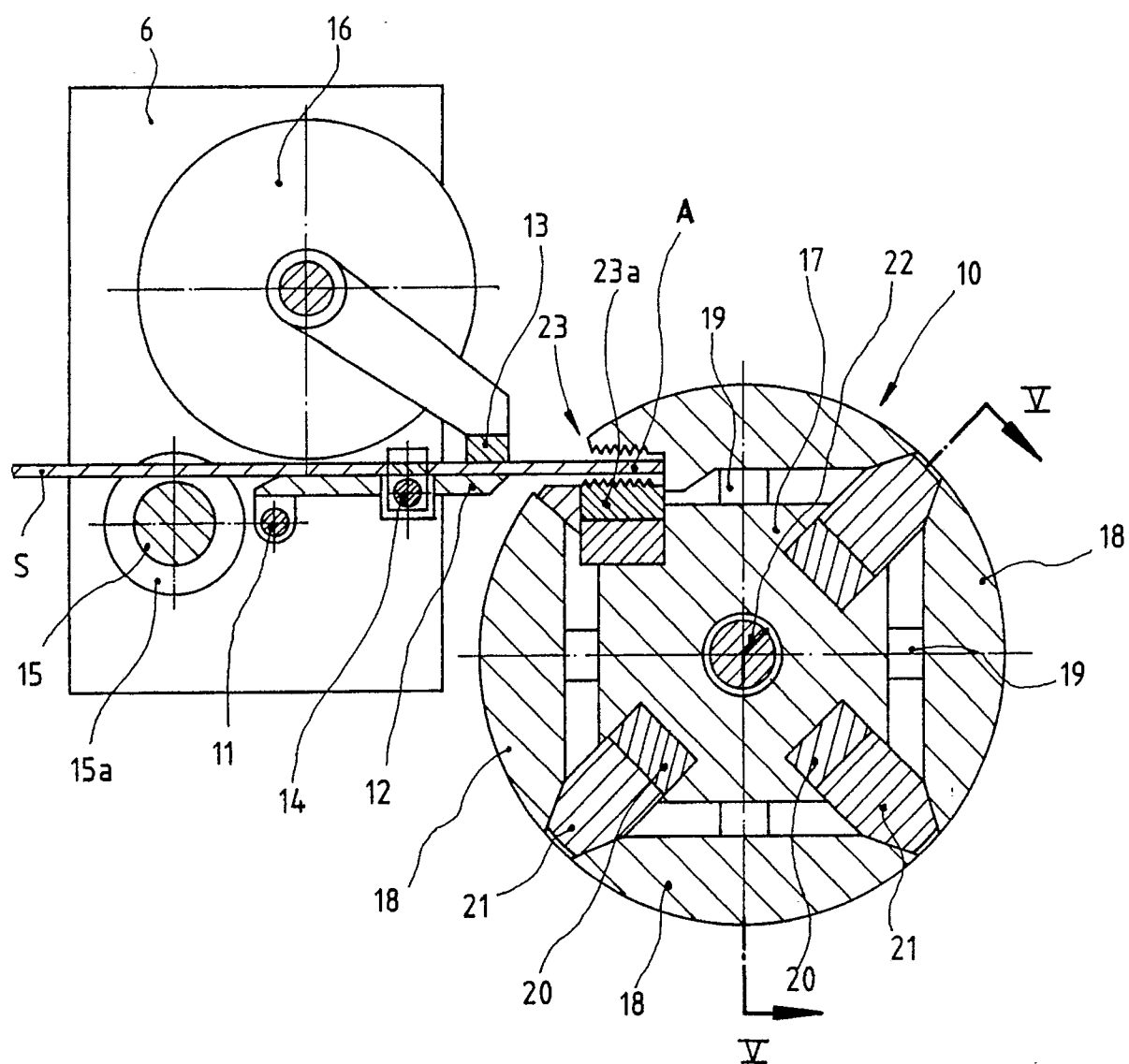


Fig.3

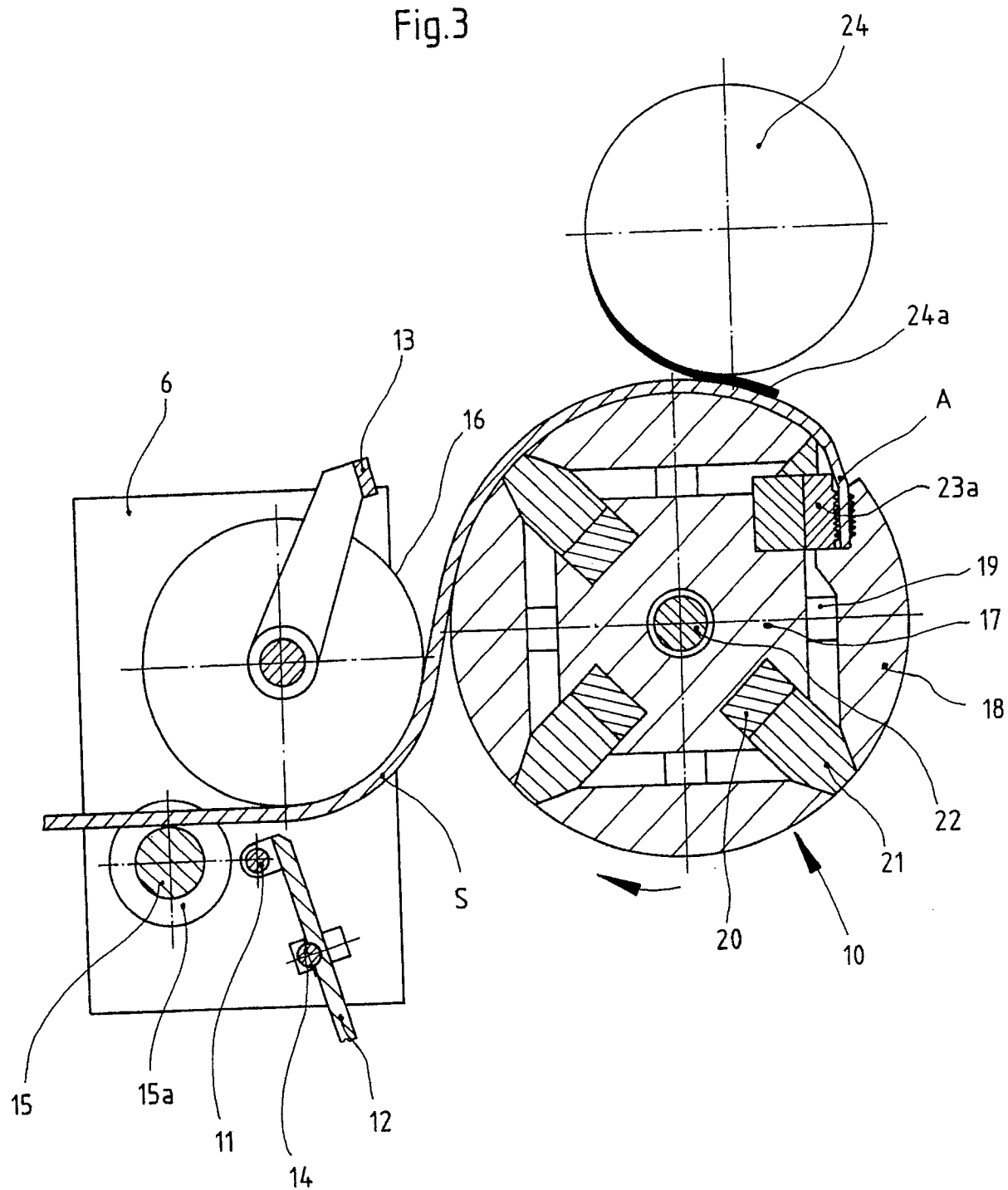


Fig.4

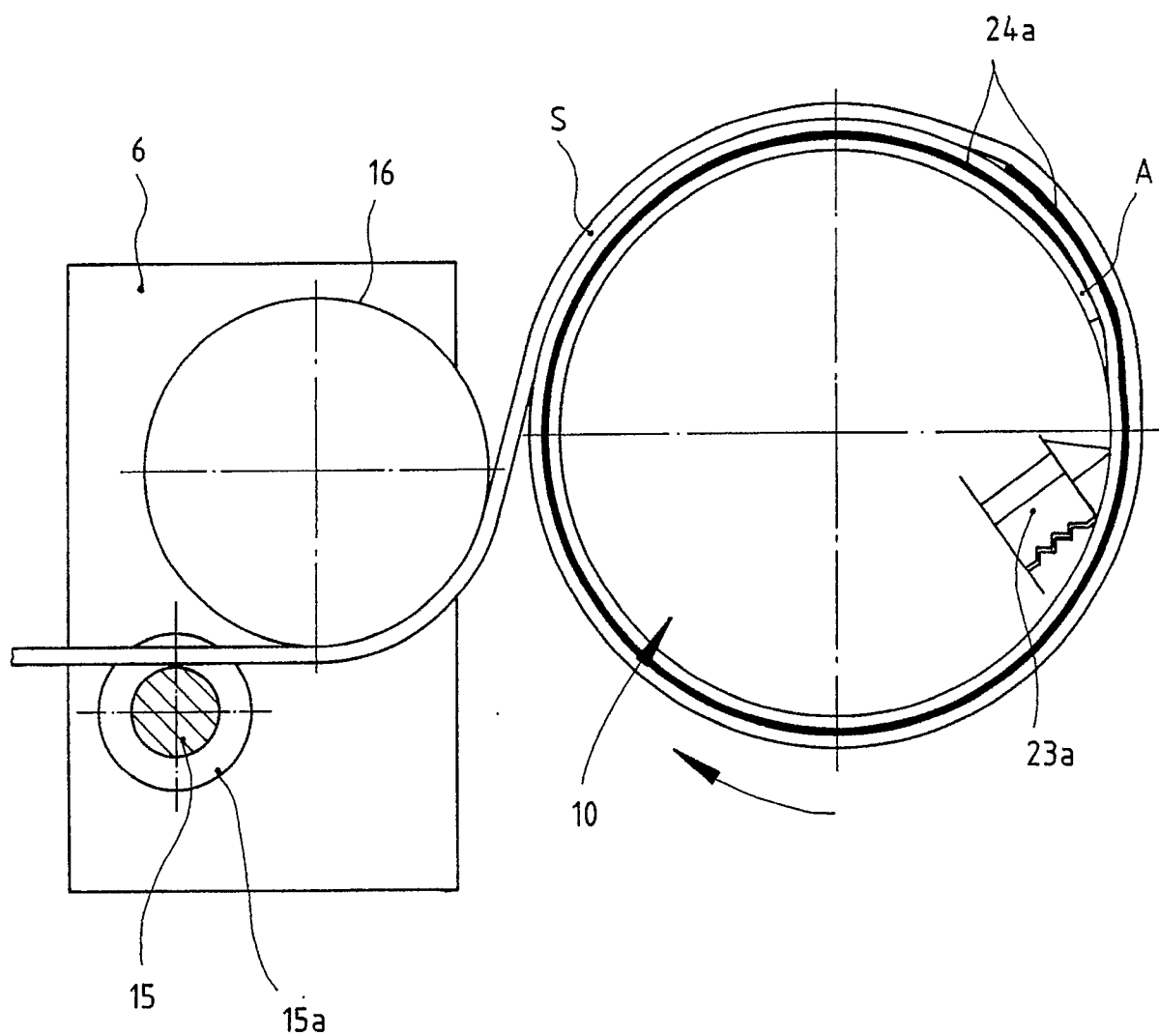


Fig.5

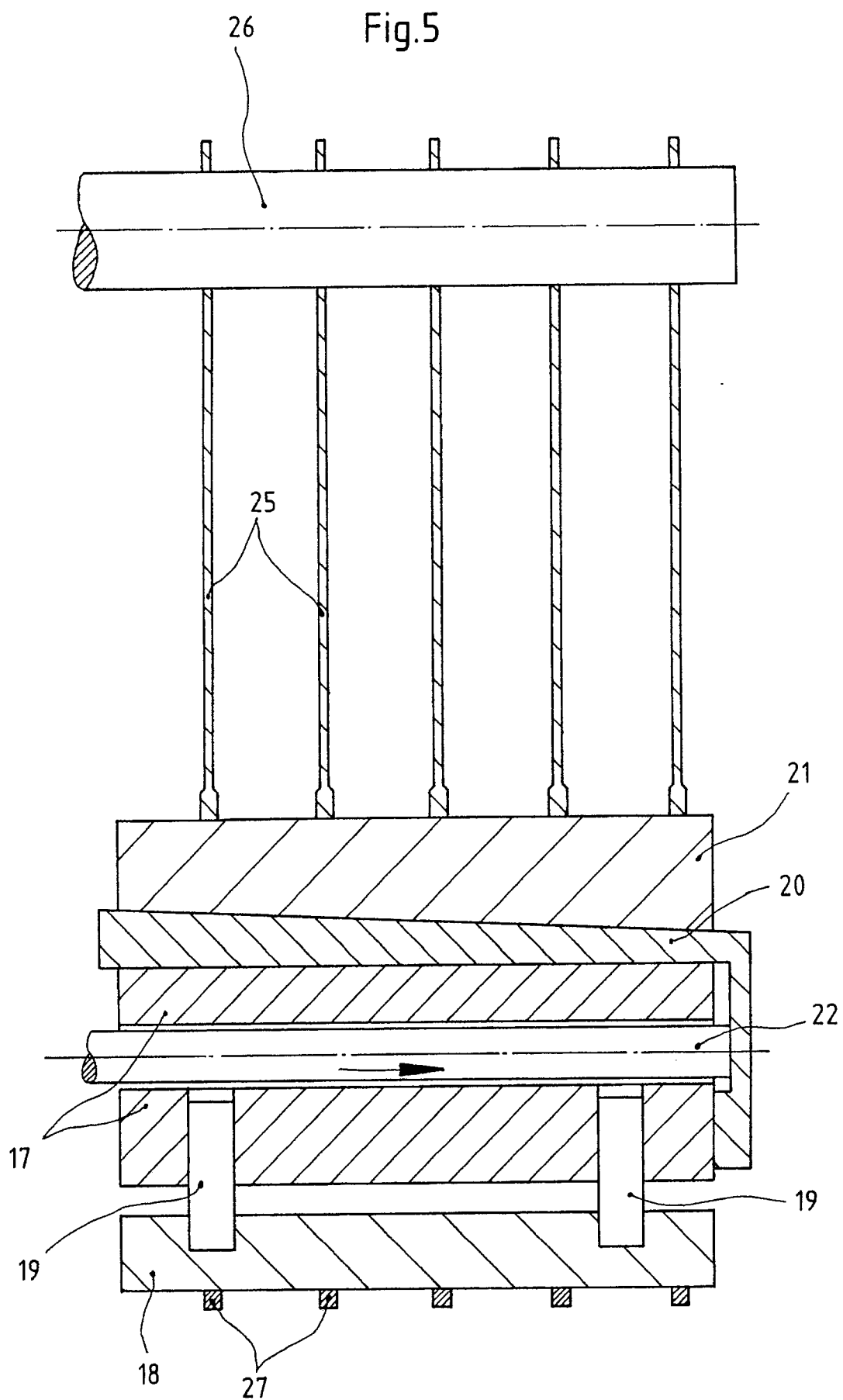


Fig.6

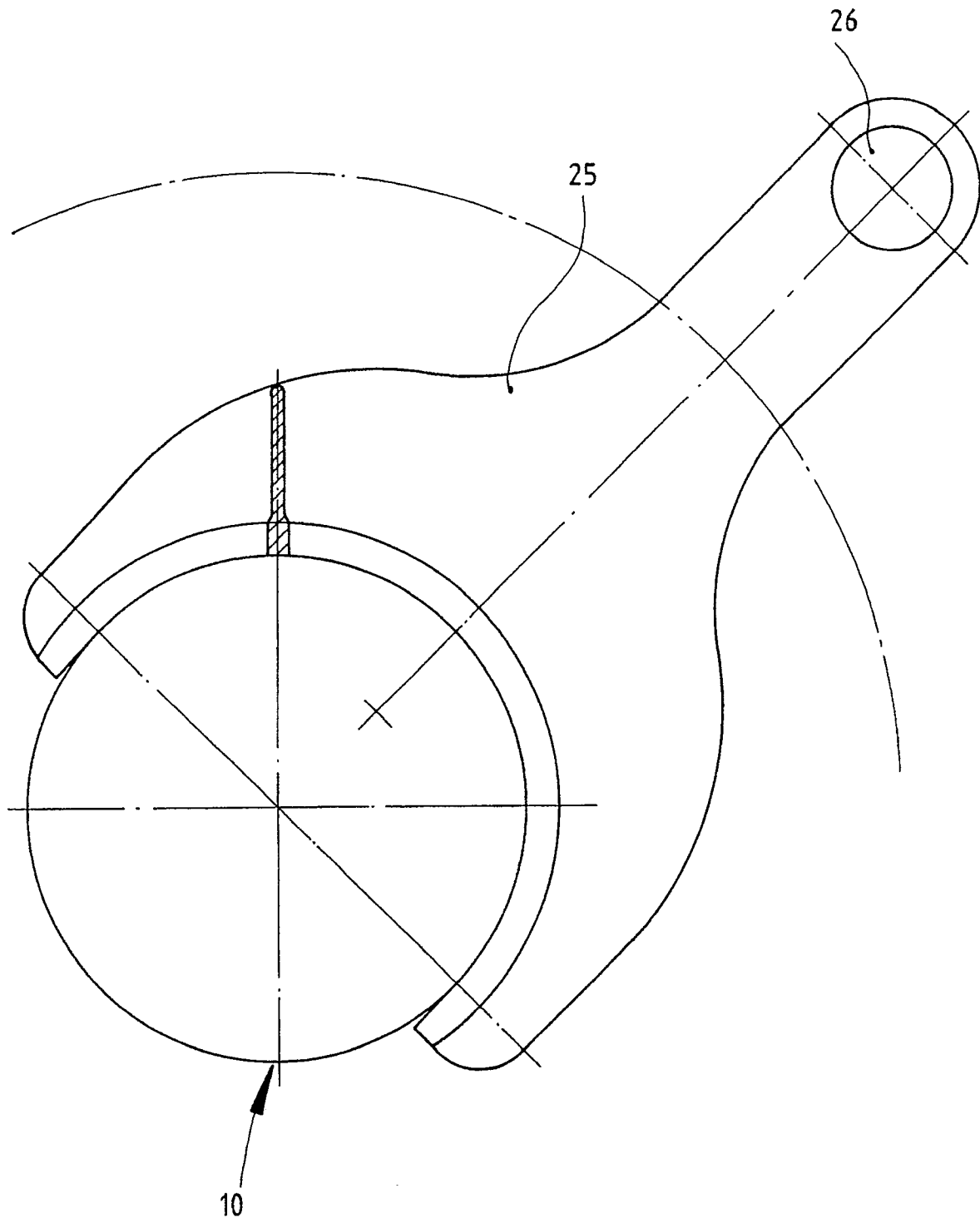


Fig.7

