

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 357 213 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
18.10.2006 Patentblatt 2006/42

(51) Int Cl.:
D03D 47/34^(2006.01) B65H 59/24^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03004706.2**

(22) Anmeldetag: **04.03.2003**

(54) **Vorrichtung und Verfahren zur Regelung der Fadenspannung eines Fadens bei
Textilverarbeitungsmaschinen**

Device and method to regulate the yarn tension in textile machines

Dispositif et procédé de réglage de la tension du fil dans des machines textiles

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **23.04.2002 DE 10218059**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.10.2003 Patentblatt 2003/44

(73) Patentinhaber: **Lindauer DORNIER GmbH
88129 Lindau (DE)**

(72) Erfinder:
• **Herrlein, Wilhelm
88239 Neuravensburg (DE)**
• **Renz, Manuel
88131 Lindau (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 296 132 US-A- 4 641 688
US-A- 5 329 822 US-A- 5 842 661
US-B1- 6 257 284**

EP 1 357 213 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 und ein Verfahren zur Regelung der Fadenspannung eines Fadens bei Textilverarbeitungsmaschinen, insbesondere bei Webmaschinen, gemäß dem Oberbegriff der unabhängigen Patentansprüche.

[0002] Derartige, oft auch als Fadenbremse bezeichnete Vorrichtungen, sind in vielfältigen Ausführungen bekannt und werden z.B. als Schussfadenbremse in Webmaschinen eingesetzt.

[0003] Die DE 34 46 567 C1 zeigt eine Schussfadenbremse mit steuerbarer Bremswirkung, die aus zwei federnd gegeneinander liegenden, den Schussfaden zwischen sich aufnehmenden lamellenartigen Teilen besteht. Es sind elektromagnetisch steuerbare Mittel vorgesehen, die auf mindestens eines der lamellenartigen Teile einwirken und dadurch eine einstellbare Bremskraft auf den Faden ausüben.

[0004] Eine ähnliche Ausführung einer Schussfadenbremse ist aus der DE 43 06 911 C1 vorbekannt. Dieser Schussfadenbremse liegt ebenfalls ein lamellenartiger Aufbau zugrunde, wobei die Lage mindestens einer der Lamellen durch einen Schrittmotor veränderbar ist, der über ein exzentrisch auf der Motorwelle angeordnetes Stellelement auf die Lamelle einwirkt.

[0005] Es sind eine Vielzahl anderer Arten von Fadenbremsen bekannt, z.B. mit einem Bremsband und einem steuerbaren Bremskörper, zwischen welchen der Schussfaden geführt wird gemäß EP 0 475 892 A1, oder sogenannte Umschlingungsbremsen, bei denen die Bremskraft durch Änderung des Umschlingungswinkels einstellbar ist, vom Grundprinzip her anhand einer Fadenspannvorrichtung in der EP 0 467 059 A1 beschrieben.

[0006] Bei allen bekannten Lösungen besteht die Fadenbremse im wesentlichen aus einem Fadenspannungssensor und der eigentlichen Fadenbremse. Am Fadenspannungssensor muss der Faden für eine Messung der aktuellen Fadenspannung bzw. der anliegenden Bremskraft umgelenkt werden, wodurch eine der Fadenspannung proportionale Kraft auf ein entsprechendes Messelement übertragen werden kann. Durch die Umlenkung ergibt sich aber eine unnötige mechanische Beanspruchung des Fadens, auch dann, wenn die Fadenbremse nicht arbeitet, d.h. geöffnet ist. In der US 5 842 661 A wird der Faden zwar nicht umgelenkt, da eine zur Fadenlaufrichtung senkrechte Kraft direkt an der Fadenbremse gemessen wird. Hierdurch ist aber keine Messung der Fadenspannung möglich.

[0007] Die Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Regelung der Fadenspannung eines Fadens bei Textilverarbeitungsmaschinen derart weiterzubilden, dass die mechanische Beanspruchung des Fadens minimiert wird.

[0008] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche gelöst.

[0009] Danach umfasst die Fadenbremse erfindungs-

gemäß mindestens einen mit dem Bremselement mechanisch gekoppelten Kraftaufnehmer zur Messung einer vom Faden auf das Bremselement ausgeübten, in Laufrichtung des Fadens gerichteten und zur Fadenspannung proportionalen Kraft F , und eine Regelungseinrichtung zur Regelung der Fadenspannung durch Verändern der Bremskraft B in Abhängigkeit der gemessenen Kraft F .

[0010] Das neuartige Prinzip der gesteuerten Fadenbremse beruht darauf, dass die Fadenspannung durch das Bremselement erzeugt und gleichzeitig direkt am Bremselement gemessen wird, so dass die auf den Faden ausgeübte Bremskraft des Bremselements in Abhängigkeit der Fadenspannung geregelt werden kann.

[0011] Die Fadenspannung wird gleichzeitig überwacht und geregelt. Bei bisherigen Lösungen musste der Faden für die Spannungsmessung umgelenkt werden. Bei der vorliegenden, neuartigen Lösung kann der Faden vollkommen frei durch die geöffnete Bremse hindurchgeführt werden. Der Faden muss für die Fadenspannungsmessung und Bremsung nicht umgelenkt werden, d.h. der Schussfaden kann absolut geradlinig durch die Fadenbremse geführt werden.

[0012] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung umfasst das Bremselement zwei sich gegenüberliegende und den Faden zwischen sich aufnehmende Kraftübertragungsmittel, wobei auf wenigstens eines der Kraftübertragungsmittel ein steuerbares Betätigungselement einwirkt, das die Lage wenigstens eines der Kraftübertragungsmittel gegenüber dem anderen verstellt.

[0013] Mindestens eines der Kraftübertragungsmittel ist in Laufrichtung des Fadens linear beweglich gelagert und wirkt auf den Kraftaufnehmer, der vorzugsweise als piezoelektrischer Kraftaufnehmer ausgebildet ist.

[0014] Gleichermäßen kann das Betätigungselement ein piezoelektrisches Stellelement sein, das sehr schnelle Stellbewegungen erlaubt.

[0015] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von zwei Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Es zeigen:

Figur 1: eine vereinfachte Darstellung einer ersten Ausführungsform der geregelten Fadenbremse;

Figur 2: eine vereinfachte Darstellung einer zweiten Ausführungsform der geregelten Fadenbremse.

[0016] Figur 1 zeigt schematisch eine Fadenbremse 1, wie sie z.B. zum Abbremsen eines Schussfadens in einer Webmaschine verwendet werden kann. Der Faden 2 wird in Laufrichtung 3 durch die Fadenbremse geführt. Die Bremskraft B wird von zwei Betätigungselementen 8, 9 erzeugt und über zwei den Faden 2 zwischen sich aufnehmende Bremsbleche 4, 5 in den Faden 2 eingeleitet. Die Bremsbleche 4, 5 liegen sich gegenüber und sind vorzugsweise federelastisch ausgebildet, wobei sie

in entsprechenden Lagerungen 6, 7, gelagert sind.

Bei geöffneter Fadenbremse läuft der Faden 2 ungehindert, ohne Kontakt zu den Bremsblechen 4, 5 und ohne Umlenkung durch die Fadenbremse hindurch.

[0017] Durch Aufbringen einer Bremskraft B auf den Faden 2 wird eine Fadenspannungskraft F im Faden erzeugt, welche in den Bremsblechen 4, 5 jeweils eine in Laufrichtung 3 des Fadens wirkende Gegenkraft von F/2 erzeugt. Die Bremsbleche 4, 5 sind in Laufrichtung 3 des Fadens 2 beweglich gelagert und mechanisch mit ortsfesten Kraftaufnehmern 10, 11 gekoppelt. Die jeweils auf die Bremsbleche 4, 5 wirkende Gegenkraft F/2 ist proportional zur Fadenspannungskraft F und wird von den Kraftaufnehmern 10, 11 gemessen und einer Regelungseinrichtung zugeführt.

[0018] Die gemessene Kraft F ist unabhängig vom Fadedurchmesser und dem Reibbeiwert des Fadens 2 und der Bremselemente. Sie ist jedoch direkt proportional zu der auf den Faden ausgeübten Bremskraft B, und somit proportional zur Fadenspannung.

[0019] Die Regelungseinrichtung 12 regelt die Fadenspannung durch Verändern der Bremskraft B der Betätigungselemente 8, 9 in Abhängigkeit der gemessenen Kraft F derart, dass sich eine gewünschte Fadenspannung im Faden 2 einstellt.

[0020] Figur 2 zeigt eine Ausgestaltung einer Fadenbremse 1 mit einem passiven Bremsblech 13 mit einstellbarer Vorspannung, das in einer ortsfesten Lagerung 13 aufgenommen ist.

Die von einem Betätigungselement 15 aufgebrachte Bremskraft B wird auf eine Bremsplatte 16 übertragen, die am Bremsblech 13 anliegt, wobei der Faden 2 zwischen Bremsblech 13 und Bremsplatte 16 hindurch geführt ist.

Die im Faden erzeugte Fadenspannungskraft F überträgt sich gleichermaßen auf das Bremsblech 13 und die Bremsplatte 16 und erzeugt hier jeweils eine Gegenkraft F/2 die von einem mit der Bremsplatte 16 mechanisch gekoppelten Kraftaufnehmer 17 gemessen und einer Regelungseinrichtung 18 zugeführt wird.

[0021] Die Regelungseinrichtung 18 regelt die Fadenspannung durch Verändern der Bremskraft B des Betätigungselementes 15 in Abhängigkeit der gemessenen Kraft F derart, dass sich eine gewünschte Fadenspannung im Faden 2 einstellt.

Bezugszeichenliste

[0022]

- | | |
|---|--------------------|
| 1 | Fadenbremse |
| 2 | Faden |
| 3 | Laufrichtung |
| 4 | Bremsblech |
| 5 | Bremsblech |
| 6 | Lagerung |
| 7 | Lagerung |
| 8 | Betätigungselement |

- | | |
|----|----------------------|
| 9 | Betätigungselement |
| 10 | Kraftaufnehmer |
| 11 | Kraftaufnehmer |
| 12 | Regelungseinrichtung |
| 5 | |
| 13 | Bremsblech |
| 14 | Lagerung |
| 15 | Betätigungselement |
| 16 | Bremsplatte |
| 10 | 17 Kraftaufnehmer |
| 18 | Regelungseinrichtung |

Patentansprüche

- | | | |
|----|----|--|
| 15 | 1. | Vorrichtung zur Regelung der Fadenspannung eines Fadens bei Textilverarbeitungsmaschinen, mit mindestens einem auf den Faden wirkenden Bremselement zur Ausübung einer einstellbaren Bremskraft B auf den Faden, gekennzeichnet durch |
| 20 | | mindestens einen mit dem Bremselement mechanisch gekoppelten Kraftaufnehmer (10; 11; 17) zur Messung einer vom Faden (2) auf das Bremselement wirkenden, in Laufrichtung (3) des Fadens gerichteten und zur Fadenspannung proportionalen Kraft F, und |
| 25 | | eine Regelungseinrichtung (12) zur Regelung der Fadenspannung durch Verändern der Bremskraft B in Abhängigkeit der gemessenen Kraft F, wobei der Faden geradlinig durch die Vorrichtung geführt wird. |
| 30 | 2. | Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Bremselement zwei sich gegenüberliegende und den Faden zwischen sich aufnehmende Kraftübertragungsmittel (4, 5; 13, 16) umfasst, wobei auf wenigstens eines der Kraftübertragungsmittel (4; 5; 16) ein steuerbares Betätigungselement (8; 9; 15) einwirkt, das die Lage wenigstens eines der Kraftübertragungsmittel gegenüber dem anderen verstellt. |
| 35 | | |
| 40 | 3. | Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eines der Kraftübertragungsmittel (4; 5; 16) in Laufrichtung (3) des Fadens (2) beweglich gelagert ist. |
| 45 | | |
| 50 | 4. | Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Kraftaufnehmer (10; 11; 17) ein piezoelektrischer Kraftaufnehmer ist. |
| 55 | 5. | Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Betätigungselement (8; 9; 15) ein piezoelektrisches Stellelement ist. |
| | 6. | Verfahren zur Regelung der Fadenspannung eines Fadens bei Textilverarbeitungsmaschinen, bei dem mittels eines auf den Faden wirkenden Bremsele- |

ments eine Bremskraft B auf den Faden ausgeübt wird,

dadurch gekennzeichnet,

dass mittels eines Kraftaufnehmers (10; 11; 17) eine vom Faden (2) auf das Bremsselement wirkende, in Laufrichtung (3) des Fadens gerichtete und zur Fadenspannung proportionale Kraft F gemessen wird, und die Fadenspannung durch Verändern der Bremskraft B in Abhängigkeit der gemessenen Kraft F geregelt wird, wobei der Faden für die Fadenspannungsmessung und Bremsung nicht umgelenkt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Faden (2) bei geöffnetem Bremsselement ungehindert und ohne Berührung und Umlenkung durch das Bremsselement geführt ist.

Claims

1. Apparatus for regulating the thread tension of a thread in a textile-processing machine, having at least one brake element acting on the thread for exerting an adjustable braking force B on the thread, **characterised by** at least one force transducer (10; 11; 17) mechanically coupled to the brake element for measuring a force F oriented in the running direction (3) of the thread and proportional to the thread tension and acting via the thread (2) on the brake element, and a regulating arrangement (12) for regulating the thread tension by changing the braking force B in dependence on the measured force F, the thread being guided in a straight line through the apparatus.
2. Apparatus according to claim 1, **characterised in that** the brake element comprises two oppositely arranged force-transmitting means (4, 5; 13, 16) receiving the thread between them, a controllable actuating element (8; 9; 15) acting on at least one of the force-transmitting means (4; 15; 16) and adjusting the position of at least one of the force-transmitting means relative to the other.
3. Apparatus according to claim 1 or 2, **characterised in that** at least one of the force-transmitting means (4; 5; 16) is mounted so as to be movable in the running direction (3) of the thread (2).
4. Apparatus according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the force transducer (10; 11; 17) is a piezoelectric force transducer.
5. Apparatus according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** the actuating element (8; 9; 15) is a piezoelectric actuator.
6. Method for regulating the thread tension of a thread

in a textile-processing machine, in which a braking force B is exerted on the thread by means of a brake element acting on the thread, **characterised in that** a force F oriented in the running direction (3) of the thread and proportional to the thread tension and acting via the thread (2) on the brake element is measured by means of a force transducer (10; 11; 17), and the thread tension is regulated by changing the braking force B in dependence on the measured force F, wherein the thread is not deflected for the thread tension measurement and braking.

7. Method according to claim 6, **characterised in that** when the brake element is open, the thread (2) is guided unhindered without being touched and without being deflected by the brake element.

Revendications

1. Dispositif de régulation de la tension du fil pour un fil sur des machines de traitement des tissus, avec au moins un élément de freinage agissant sur le fil pour exercer une force de freinage réglable B sur le fil, **caractérisé par** au moins un dispositif d'absorption de force (10 ; 11 ; 17) couplé de manière mécanique avec l'élément de freinage pour mesurer une force F agissant du fil (2) sur l'élément de freinage, dirigée dans le sens de déplacement (3) du fil et proportionnelle à la tension du fil, et un dispositif de régulation (12) pour la régulation de la tension du fil par modification de la force de freinage B en fonction de la force mesurée F, le fil étant guidé de manière rectiligne par le dispositif.
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément de freinage comprend deux organes de transmission de force (4, 5 ; 13, 16) qui se font face et accueillent le fil entre eux, un élément d'actionnement (8 ; 9 ; 15) pouvant être commandé, qui modifie le réglage de la position d'au moins un des organes de transmission de force par rapport à l'autre, agissant sur au moins un des organes de transmission de force (4 ; 5 ; 16).
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'**au moins un des organes de transmission de force (4 ; 5 ; 16) est logé de manière mobile dans le sens de déplacement (3) du fil (2).
4. Dispositif selon une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le dispositif d'absorption de force (10 ; 11 ; 17) est un dispositif d'absorption de force piézoélectrique.
5. Dispositif selon une des revendications 1 à 4, **ca-**

ractérisé en ce que l'élément d'actionnement (8 ; 9 ; 15) est un élément de réglage piézoélectrique.

6. Dispositif de régulation de la tension du fil pour un fil sur des machines de traitement des tissus où, au moyen d'un élément de freinage agissant sur le fil, une force de freinage B est exercée sur le fil, **caractérisé en ce que**, au moyen d'un dispositif d'absorption de force (10 ; 11 ; 17) une force F agissant du fil (2) sur l'élément de freinage, dirigée dans le sens de déplacement (3) du fil et proportionnelle à la tension du fil est mesurée et **en ce que** la tension du fil est régulée par modification de la force de freinage B en fonction de la force F mesurée, le fil n'étant pas dévié pour la mesure de la tension du fil et le freinage.
7. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé en ce que**, lorsque l'élément de freinage est ouvert, le fil (2) est guidé à travers l'élément de freinage sans obstacle et sans contact et déviation.

25

30

35

40

45

50

55

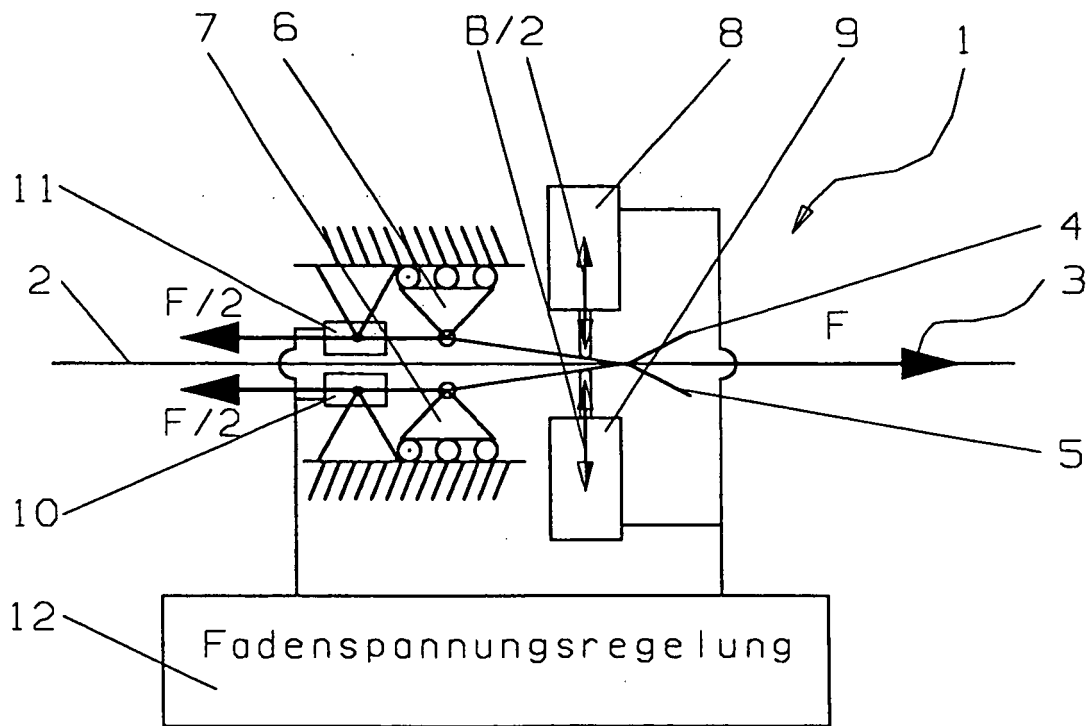


Fig. 1

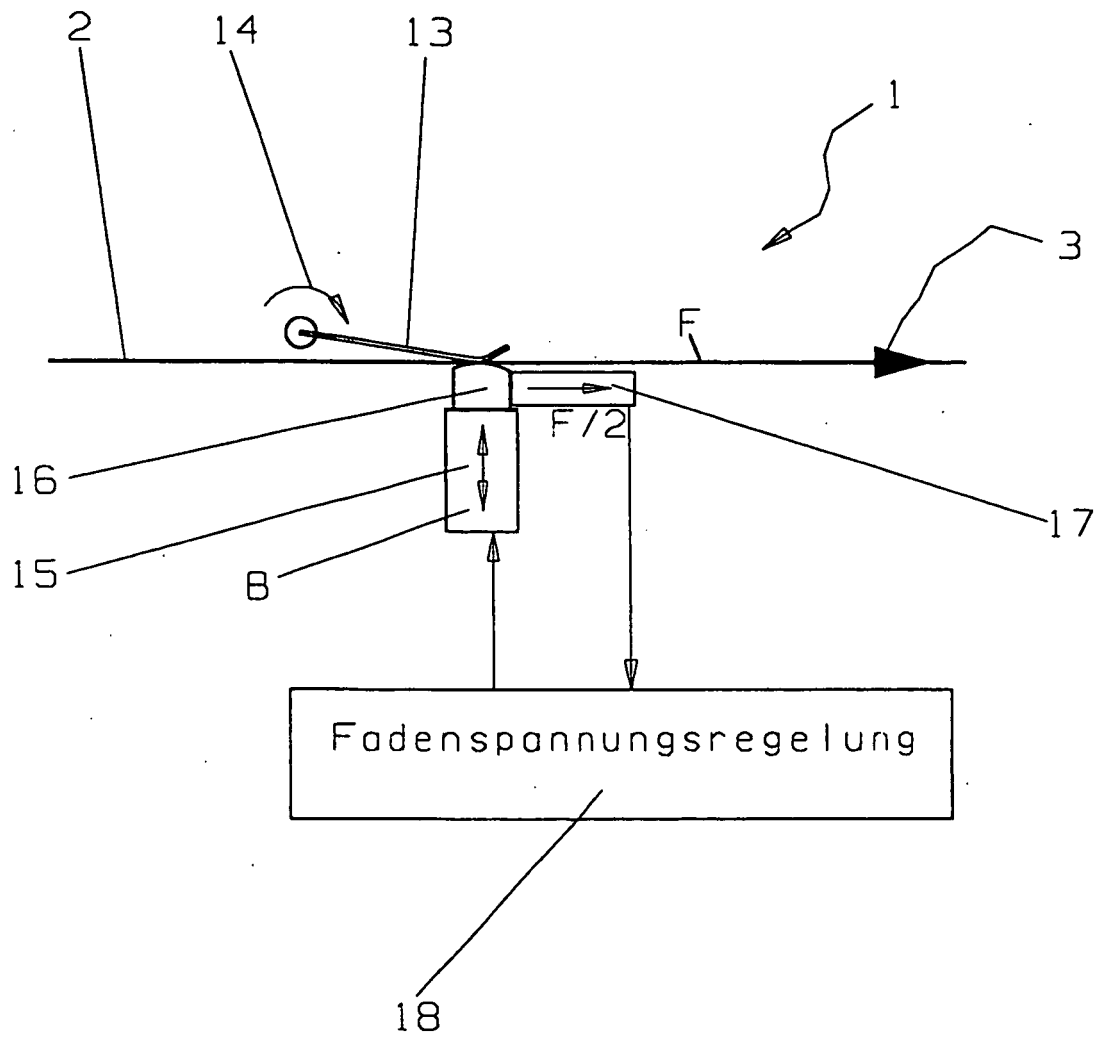


Fig. 2