



(11) **EP 2 189 409 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**26.05.2010 Patentblatt 2010/21**

(51) Int Cl.:  
**B65H 73/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **09014485.8**

(22) Anmeldetag: **20.11.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL  
PT RO SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA RS**

(72) Erfinder:  
• **Vischer, Jan, Dipl.-Ing.  
49843 Uelsen (DE)**  
• **Schroven, Jochen, Dipl.-Ing.  
49846 Hoogstede (DE)**

(30) Priorität: **21.11.2008 DE 102008058540**

(74) Vertreter: **Griepenstroh, Jörg  
Bockermann Ksoll Griepenstroh  
Patentanwälte  
Bergstrasse 159  
44791 Bochum (DE)**

(71) Anmelder: **Neuenhauser Maschinenbau GmbH  
49828 Neuenhaus (DE)**

(54) **Reinigungsvorrichtung und Verfahren zum Entfernen von Garnresten von Garnhülsen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Reinigungsvorrichtung (1) und ein Verfahren zum Entfernen von Garnresten von Garnhülsen (5), indem die Garnhülsen (5) von einem Hülsentopf (3) an einem Reinigungsplatz (2) aufgenommen werden und die Garnreste durch ein Sauggebläse (7) über einen Saugtrichter (9) in eine Umlenkung (10) mit einer Garnanlagefläche (11) gesogen werden. Ein Saugrohr (12), das seitlich in die Umlenkung (10) mündet, saugt die Garnreste an und löst die Garnreste in einzelne Fasern auf.

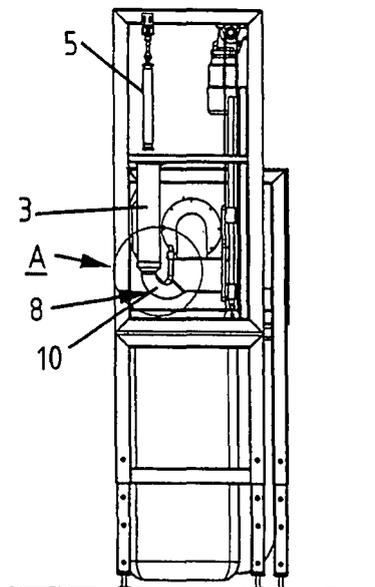


Fig. 1a

**EP 2 189 409 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Reinigungsvorrichtung sowie ein Verfahren zum Entfernen und Auflösen von Garnresten von Garnhülsen.

**[0002]** Die in der Textilherstellung zur Verarbeitung notwendigen Garne werden auf Garnhülsen aufgewickelt, die auch als Spulen bezeichnet werden. Während des Spinnvorgangs oder der Herstellung von Textilien wird das Garn von den Garnhülsen abgewickelt. Aus handhabungstechnischen Gründen werden diese Garnhülsen während eines Produktionsprozesses durch volle Garnhülsen ersetzt, bevor das Garn einer Garnhülse restlos aufgebraucht ist. Vor dem erneuten Aufwickeln der Garnhülsen werden die Garnreste von der Garnhülse entfernt. Die Garnreste werden aufgelöst und möglichst zu neuem Garn gesponnen.

**[0003]** Die EP 0 548 572 B1 offenbart eine Vorrichtung zum Entfernen von Restgarn, bei welcher das Restgarn von der Spule abgesaugt wird. Dazu wird ein Gebläse oberhalb der Spule angeordnet und die Garnreste werden von der Garnhülse geblasen. Diese Garnreste werden über einen Trichter, welcher unterhalb der Garnhülse angeordnet ist in einen Auffangbehälter abgesaugt.

**[0004]** Um das Garn dem Produktionsprozess wieder zuzuführen, muss es nach dem Ablösen von der Garnhülse soweit aufgelöst werden, dass die einzelnen Fasern wieder zu einem Garn gesponnen werden können. Ein einfaches Abblasen oder Absaugen des Garns reicht hierzu nicht aus, so dass ein zusätzlicher Arbeitsschritt zum Auflösen des Garns notwendig ist.

**[0005]** Der Erfindung liegt ausgehend vom Stand der Technik die Aufgabe zu Grunde, eine Vorrichtung zum Entfernen der Garnreste von Garnhülsen aufzuzeigen, durch welche die Garnreste sowohl von der Garnhülse entfernt werden als auch gleichzeitig aufgelöst werden können. Weiterhin zielt die Erfindung auf ein Verfahren zum Entfernen von Garnresten von Garnhülsen ab.

**[0006]** Die Lösung des gegenständlichen Teils der Aufgabe besteht in einer Reinigungsvorrichtung gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

**[0007]** Der verfahrensmäßige Teil der Aufgabe besteht nach der Erfindung in einem Verfahren gemäß den Maßnahmen des Patentanspruchs 8.

**[0008]** Weitere Ausführungen der erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung sind Gegenstand der Unteransprüche 2 bis 7.

**[0009]** Weitere erfindungsgemäße Maßnahmen des Verfahrens sind Gegenstand der Unteransprüche 9 bis 13.

**[0010]** Die Reinigungsvorrichtung zum Entfernen der Garnreste von Garnhülsen umfasst mindestens einen Reinigungsplatz mit einem Hülsentopf, welcher zur Aufnahme einer Garnhülse vorgesehen ist. Am Hülsentopf ist ein Saugtrichter vorgesehen, über welchen die angesaugten Garnreste in einen Ansaugkanal geleitet werden. Dabei kann sich der Ansaugkanal direkt an den Saugtrichter anschließen.

**[0011]** Der Ansaugkanal weist eine Umlenkung, quasi in Form eines Krümmers mit einer Garnanlagefläche auf. Dabei ist die Garnanlagefläche an der Innenseite des umfangsseitigen Bereichs der Umlenkung angeordnet, welcher den kleinsten Krümmungsradius aufweist. Der Winkelbereich der Umlenkung ist vorzugsweise größer als 90° und kann insbesondere zwischen 90° und 145° liegen. Vorzugsweise beträgt der Winkel 135°. In die Garnanlagefläche mündet ein Saugrohr über welches ein Garnrest aus dem Ansaugkanal herausgesogen wird. Der innere Durchmesser des Saugrohres im Anschlussbereich ist kleiner als der innere Durchmesser des Ansaugkanals im Bereich der Umlenkung. Vorzugsweise liegt das Verhältnis des inneren Durchmessers der Umlenkung zum inneren Durchmesser des Saugrohres zwischen 1/10 bis 1/5.

**[0012]** Bevorzugt sind mehrere Reinigungsplätze an ein gemeinsames Sauggebläse angeschlossen. Die durch das Sauggebläse im Ansaugkanal erzeugte Strömungsgeschwindigkeit soll dabei kleiner sein als die Strömungsgeschwindigkeit im Saugrohr.

**[0013]** Zum Erreichen dieser für das erfindungsgemäße Verfahren wesentlich höheren Strömungsgeschwindigkeiten im Saugrohr, ist dieses an eine Unterdruckquelle angeschlossen. Durch die Unterdruckquelle und den kleineren inneren Durchmesser des Saugrohres im Vergleich zum inneren Durchmesser der Umlenkung wird im Saugrohr die höhere Strömungsgeschwindigkeit erzielt.

**[0014]** Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Entfernen von Garnresten von Garnhülsen werden die Hülsentöpfe mit einem offenen Ende über die Garnhülsen gestülpt. Dazu wird eine Bank mit vorzugsweise mehreren Reinigungsplätzen beispielsweise mittels eines kraft- oder reibschlüssigen Hülltriebes so weit verlagert, dass die Hülsentöpfe vollständig über die Garnhülsen gestülpt werden. Die Vorrichtung befindet sich dann in einer Reinigungsstellung. Beim Start der Bewegung wird die an das Saugrohr angeschlossene Unterdruckquelle zugeschaltet. Über ein an die Reinigungsplätze angeschlossenes gemeinsames Sauggebläse werden die Garnreste von der Garnhülse über einen Saugtrichter in einen Ansaugkanal geleitet. Dort legen sich die Garnreste an die Garnanlagefläche der Umlenkung an und werden über das in die Garnanlagefläche mündende Saugrohr angesogen und in einen Auffangbehälter geleitet.

**[0015]** Der Ansaugkanal kann dabei direkt an den Saugtrichter angeschlossen sein. Das Sauggebläse ist vorzugsweise in Dauerbetrieb geschaltet.

**[0016]** Ein wesentliches Merkmal der Erfindung ist die Garnführung innerhalb der Umlenkung. Die hierfür vorgesehenen Garnanlagefläche befindet sich innenseitig des umfangsseitigen Bereichs der Umlenkung mit dem kleinsten Krümmungsradius. Dieser Bereich weist gleichzeitig die höchste Strömungsgeschwindigkeit in der Umlenkung auf. Bedingt durch die Strömungsgeschwindigkeit und deren Verteilung im Ansaugkanal legt sich der Garn-

rest an die Garnanlagefläche an der Innenseite der Wand der Umlenkung im Ansaugkanal an. Erfindungsgemäß mündet ein Saugrohr in die Garnanlagefläche, um den Garnrest von dort zuverlässig einzusaugen.

**[0017]** Die hohe Strömungsgeschwindigkeit und die im Verbindungsbereich von Saugrohr und Umlenkung entstehenden Luftverwirbelungen bewirken, dass die Garnreste innerhalb des Saurohrs in Fasern aufgelöst werden.

**[0018]** Durch das Saugrohr gelangen die Fasern in einen Auffangbehälter, von dem aus sie wieder der Garnherstellung zugeführt werden.

**[0019]** Für den Fall, dass die Garnreste nicht vollständig in das Saugrohr hineingezogen werden, ist der Ansaugkanal ebenfalls mit einem Auffangbehälter versehen.

**[0020]** Die Reinigungsplätze werden solange in Reinigungsstellung gehalten, bis alle Garnreste vollständig von der Garnhülse entfernt sind. Dies kann bereits innerhalb von 2 bis 4 Sekunden der Fall sein.

**[0021]** Nach dem Entfernen der Garnreste werden die Garnhülsen freigegeben, indem die Bank mit den Reinigungsplätzen in eine Grundstellung verlagert wird.

**[0022]** Es ist verfahrenstechnisch von Vorteil, wenn während des Verlagerens der Reinigungsplätze von einer Grundstellung in die Reinigungsstellung eine Haltepause eingelegt wird, sobald die Hülsentöpfe teilweise über die Garnhülsen gestülpt sind. Vorzugweise wird die Verlagerung gestoppt, wenn sich ein oberes Ende des Hülsentopfes auf halber Höhe der Garnhülsen befindet. Die Haltepause kann zwischen 1 bis 3 Sekunden betragen.

**[0023]** Neben einer bevorzugt synchronen Verlagerung der Reinigungsplätze ist es ebenfalls möglich, diese unabhängig voneinander in die verschiedenen Stellungen zu verfahren und dort zu halten. Ebenso kann die Haltepause zwischen den einzelnen Reinigungsplätzen variieren.

**[0024]** Die erfindungsgemäße Reinigungsvorrichtung ermöglicht es, Garnreste in einem Schritt zuverlässig und effizient von den Garnhülsen zu entfernen und zudem noch effektiv in ihre Faserbestandteile aufzulösen, so dass diese wieder zur Garnherstellung eingesetzt werden können.

**[0025]** Das erfindungsgemäße Verfahren und die Erfindung werden anhand der nachfolgenden Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 die Reinigungsvorrichtung in der Grundstellung;  
 Figur 1 a Seitenansicht der Reinigungsvorrichtung aus Figur 1;  
 Figur 1 b Aufsicht der Reinigungsvorrichtung aus Figur 1;  
 Figur 1 c Vergrößerung des Ausschnitts A der Figur 1 a;

Figur 2 die Reinigungsvorrichtung in der Mittelstellung;

Figur 2a Seitenansicht der Reinigungsvorrichtung aus Figur 2;

Figur 3 die Reinigungsvorrichtung in der Reinigungsstellung

Figur 3a Seitenansicht der Reinigungsvorrichtung aus Figur 3 und

Figur 3b und 3c Vergrößerung des Ausschnitts A der Figur 3a.

**[0026]** Figur 1 zeigt eine Reinigungsvorrichtung 1 in einer Grundstellung mit acht nebeneinander angeordneten Reinigungsplätzen 2. Zu jedem Reinigungsplatz 2 gehört ein Hülsentopf 3. Die Reinigungsplätze 2 sind auf einer gemeinsamen Bank 4 angeordnet.

**[0027]** Die Garnhülsen 5 mit den zu entfernenden Garnresten befinden sich an einer Transporteinheit 6. Sie werden von dieser zur Reinigungsvorrichtung 1 transportiert und oberhalb der Hülsentöpfe 3 so positioniert, dass sich jeweils eine Garnhülse 5 über einem Hülsentopf 3 befindet.

**[0028]** Die Reinigungsplätze 2 sind an ein gemeinsames Sauggebläse 7 angeschlossen (Figur 1b), welches hier als Radialgebläse ausgeführt ist. Über das in Dauerbetrieb geschaltete Sauggebläse 7 wird eine Strömungsgeschwindigkeit  $v_2$  (Figur 3c) in einem Ansaugkanal 8 realisiert.

**[0029]** Figur 1 a zeigt die Reinigungsvorrichtung 1 in einer Seitenansicht. Der Hülsentopf 3 geht über einen direkt unterhalb des Hülsentopfes 3 angeordneten Saugtrichter 9 in den Ansaugkanal 8 über. Der Ansaugkanal 8 weist eine Umlenkung 10 in Form eines Krümmers auf, der sich bei diesem Ausführungsbeispiel über die gesamte Länge des Ansaugkanals 8 erstreckt und in diesem Ausführungsbeispiel diesen auch quasi bildet. Ebenso ist es möglich, den Ansaugkanal 8 mit geraden Abschnitten vor und hinter der Umlenkung 10 zu versehen. Dabei kann der Ansaugkanal 8 einstückig oder mehrstückig ausgeführt sein. Unter einem Ansaugkanal im Sinne der Erfindung ist derjenige Strömungsweg zu verstehen, der sich zwischen einem Saugtrichter und einem Auffangbehälter erstreckt.

**[0030]** Die Figur 1c zeigt einen vergrößerten Ausschnitt des Ansaugkanals 8 mit Saugtrichter 9 und Hülsentopf 3 der Figur 1 a. Die Umlenkung 10 weist eine Garnanlagefläche 11 auf, die sich innenseitig des umfangsseitigen Bereichs 14 der Umlenkung 10 befindet. Es ist der Bereich mit dem kleinsten Krümmungsradius  $R$ . In diese Garnanlagefläche 11 mündet ein Saugrohr 12, welches zur Aufnahme der Garnreste aus dem Ansaugkanal 8 vorgesehen ist.

**[0031]** Die Ansaugkanäle 8 der Reinigungsplätze 2 sind an einen gemeinsamen Auffangbehälter 16 ange-

geschlossen.

**[0032]** Die Saugrohre 12 sind ebenfalls an einen gemeinsamen Auffangbehälter 15 angeschlossen.

**[0033]** Mittels einer Antriebseinheit 19 in Verbindung mit einem Hülltrieb wird die Bank 4 mit den Reinigungsplätzen 2 zwischen einer Grundstellung (unten) und einer Reinigungstellung (oben) vertikal verlagert. Zunächst allerdings nur soweit, dass ein oberes Ende 17 der Hülsentöpfe 3 sich auf etwa halber Höhe der Garnhülsen 5 befindet. In dieser in Figur 2 dargestellten Mittelstellung erfolgt eine Haltepause, die beispielsweise zwischen 1 bis 4 Sekunden liegen kann, bevor die Bank 4 mit den Reinigungsplätzen 2 in die Reinigungsstellung verlagert wird, Figur 3. In der Mittelstellung befinden sich die Garnhülsen 5 zur Hälfte im Hülsentopf 3.

**[0034]** In der Reinigungsstellung (Figuren 3 bis 3c) sind die Hülsentöpfe 3 vollständig über die Garnhülsen 5 gestülpt. Beim Start der Aufwärtsbewegung wird eine über einen Anschluss 18 an das Saugrohr 12 angeschlossen Unterdruckquelle zugeschaltet. Der Durchmesser D1 des Saugrohres 12 im Verbindungsbereich von Saugrohr 12 und Umlenkung 10 ist kleiner als der Durchmesser D2 der Umlenkung 10. Das Saugrohr 12 weist in dieser Ausführung einen konstanten Durchmesser D1 auf, es ist jedoch ebenso möglich das Saugrohr 12 mit über seine Länge variierenden Durchmessern zu versehen. Dadurch wird im Saugrohr 12 über die Unterdruckquelle eine höhere Strömungsgeschwindigkeit v1 erzielt, als die durch das Sauggebläse 7 im Ansaugkanal 8 erzeugte Strömungsgeschwindigkeit v2.

**[0035]** Durch die Strömungsgeschwindigkeit v2 im Ansaugkanal 8 werden die Garnreste aus dem Hülsentopf 3 in den Saugtrichter 9 und im Anschluss daran in den Ansaugkanal 8 geleitet. Im Ansaugkanal 8 legen sich die Garnreste strömungsbedingt an die Garnanlagefläche 11 an der Innenseite 13 des Ansaugkanals 8 im Bereich der Umlenkung 10. Das in die Garnanlagefläche 11 mündende Saugrohr 12 zieht durch die höhere Strömungsgeschwindigkeit v1 die Garnreste aus dem Ansaugkanal 8 in das Saugrohr 12.

**[0036]** Die hohe Strömungsgeschwindigkeit v1 und die Luftverwirbelungen im Übergangsbereich zwischen Ansaugkanal 8 und Saugrohr 12 lösen die Garnreste während es Hineinziehens in das Saugrohr 12 in einzelne Fasern auf.

**[0037]** Die so aufgelösten Garnreste werden in einen sich an das Saugrohr 12 anschließenden Auffangbehälter 15 geleitet. Von dort aus können sie der Garnherstellung zugeführt werden. Garnreste, die von dem Saugrohr 12 nicht eingezogen werden können, gelangen in einen sich an den Ansaugkanal 8 anschließenden Auffangbehälter 16.

**[0038]** Die Reinigungsplätze 2 werden solange in Reinigungsstellung gehalten, bis alle Garnreste vollständig von der Garnhülse 2 entfernt sind.

**[0039]** Anschließend wird die Bank 4 wieder in die Grundstellung zurück verlagert. Die Unterdruckquelle wird abgeschaltet, wobei das Sauggebläse 7 in Betrieb

bleiben kann. Die gereinigten Garnhülsen 5 werden über die Transporteinheit 6 aus der Reinigungsvorrichtung 1 hinaus transportiert. Gleichzeitig werden neue Garnhülsen 5 mit Garnresten in die Reinigungsvorrichtung 1 hinein transportiert, Figur 1.

### Bezugszeichen:

#### **[0040]**

- |      |                                     |
|------|-------------------------------------|
| 1 -  | Reinigungsvorrichtung               |
| 2 -  | Reinigungsplatz                     |
| 3 -  | Hülsentopf                          |
| 4 -  | Bank                                |
| 5 -  | Garnhülse                           |
| 6 -  | Transporteinheit                    |
| 7 -  | Sauggebläse                         |
| 8 -  | Ansaugkanal                         |
| 9 -  | Saugtrichter                        |
| 10 - | Umlenkung                           |
| 11 - | Garnanlagefläche                    |
| 12 - | Saugrohr                            |
| 13 - | Innenseite                          |
| 14 - | umfangsseitiger Bereich             |
| 15 - | Auffangbehälter                     |
| 16 - | Auffangbehälter                     |
| 17 - | oberes Ende                         |
| 18 - | Anschluss für eine Unterdruckquelle |
| 19 - | Antriebseinheit                     |
| 20 - | leere Garnhülse                     |
- 
- |      |   |
|------|---|
| R -  | Krümmungsradius                         |
| D1 - | Durchmesser Saugrohr                    |
| D2 - | Durchmesser Umlenkung                   |
| V1 - | Strömungsgeschwindigkeit im Saugrohr    |
| V2 - | Strömungsgeschwindigkeit im Ansaugkanal |

### **Patentansprüche**

1. Reinigungsvorrichtung zum Entfernen von Garnresten von Garnhülsen (5) mit wenigstens einem Reinigungsplatz (2) für je eine Garnhülse (5), wobei jeder Reinigungsplatz (2) einen Hülsentopf (3) zur Aufnahme einer Garnhülse (5) umfasst und wobei ein Saugtrichter (9) an dem Hülsentopf (3) dafür vorgesehen ist, angesaugte Garnreste in einen Ansaugkanal (8) zu leiten, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ansaugkanal (8) eine Umlenkung (10) mit einer Garnanlagefläche (11) aufweist, wobei in die Garnanlagefläche (11) ein Saugrohr (12) zum Ansaugen der Garnreste mündet.
2. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Garnanlagefläche (11) an einer Innenseite (13) des umfangsseitigen Bereichs (14) der Umlenkung (10) angeordnet ist, wobei die Umlenkung (10) im Bereich der Garnanlage-

- fläche (11) seinen kleinsten Krümmungsradius (R) aufweist.
3. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Strömungsgeschwindigkeit (v1) im Saugrohr (12) größer ist als eine Strömungsgeschwindigkeit (v2) in der Umlenkung (10). 5
4. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein innerer Durchmesser (D2) der Umlenkung (10) größer ist als ein innerer Durchmesser (D1) des Saugrohres (12). 10
5. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Reinigungsplätze (2) an ein gemeinsames Sauggebläse (7) angeschlossen sind. 15
6. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Umlenkung (10) über einen Winkelbereich zwischen 90° und 145° erstreckt. 20
7. Reinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Reinigungsplatz (2) relativ zu einer Garnhülse (5) verlagerbar ist, um den Hülsentopf (3) über die Garnhülse (5) zu stülpen. 25
8. Verfahren zum Entfernen von Garnresten von Garnhülsen (5) mit folgenden Schritten: 30
- a) Hülsentöpfe (3) einer Reinigungsvorrichtung (1) werden über Garnhülsen (5) gestülpt, 35
  - b) Garnreste werden in einen Saugtrichter (9) gesaugt und in einen Ansaugkanal (8) geleitet,
  - c) die Garnreste legen sich an eine Garnanlagefläche (11) in einer Umlenkung (10) des Ansaugkanals (8), 40
  - d) die Garnreste werden von einem Saugrohr (12), das in die Garnanlagefläche (11) mündet, angesogen, in einzelne Fasern aufgelöst und in einen Auffangbehälter (15) geleitet, 45
  - e) Freigabe der Garnhülse (5).
9. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Verlagern der Reinigungsplätze (2) von einer Grundstellung in eine Reinigungsstellung eine Haltepause erfolgt, wobei der Hülsentopf (3) während der Haltepause in einer teilweise über die Garnhülse (5) gestülpten Position gehalten wird. 50
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Haltepause erfolgt, wenn der Hülsentopf (3) zur Hälfte über die Garnhülse (5) 55
- gestülpt ist.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülsentöpfe (3) in der Reinigungsstellung vollständig über die Garnhülsen (5) gestülpt sind und dort für 2 bis 4 Sekunden gehalten werden.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungsgeschwindigkeit (v1) im Saugrohr (12) in der Reinigungsstellung durch Zuschaltung einer Unterdruckquelle gegenüber der Strömungsgeschwindigkeit (v2) im Ansaugkanal (8) im Bereich der Umlenkung (10) erhöht wird und die Unterdruckquelle in der Grundstellung abgeschaltet wird.
13. Verfahren nach den Ansprüchen 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Garnhülsen (5) mit einer Transporteinheit (6) in die Reinigungsvorrichtung (1) transportiert werden.

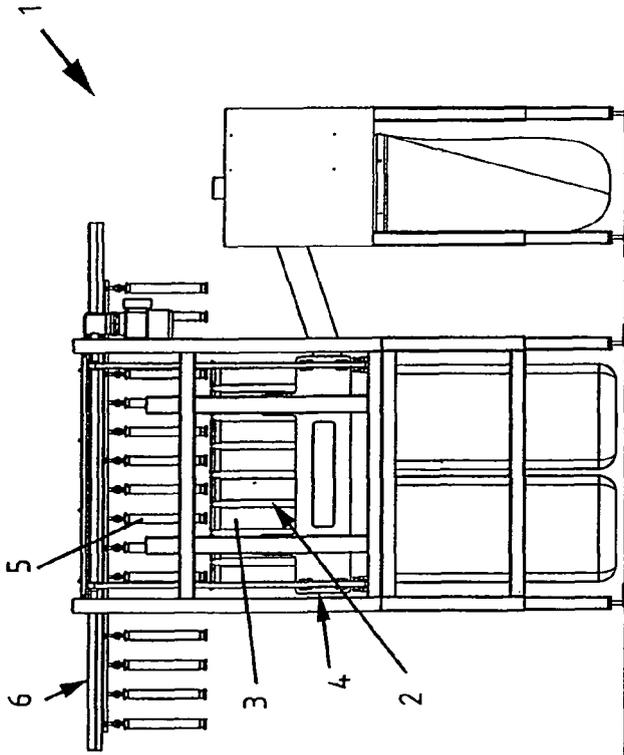


Fig. 1

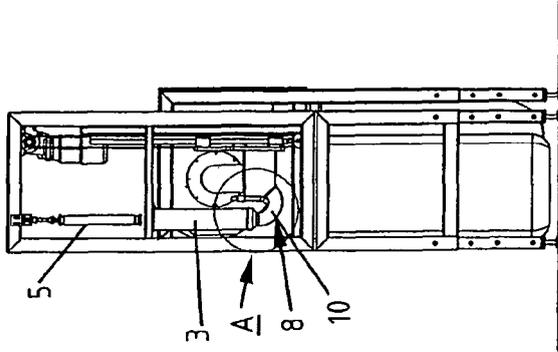


Fig. 1a

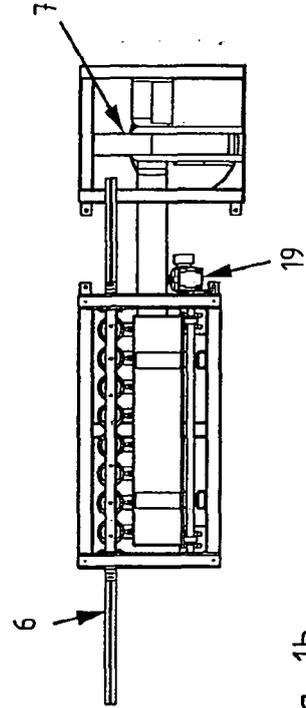


Fig. 1b

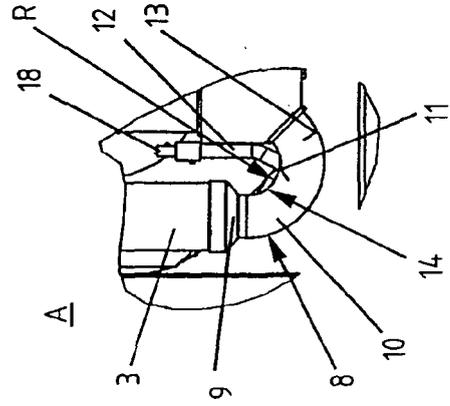


Fig. 1c

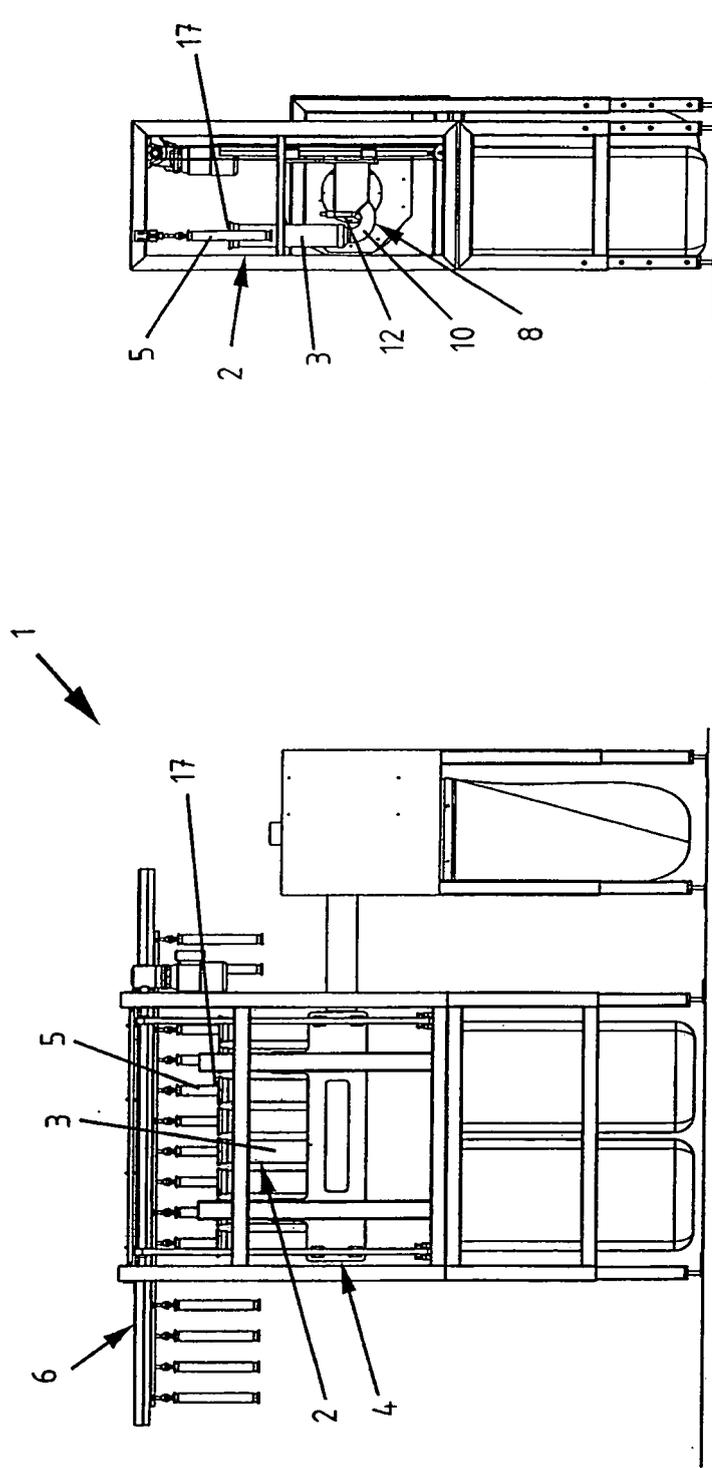


Fig. 2a

Fig. 2

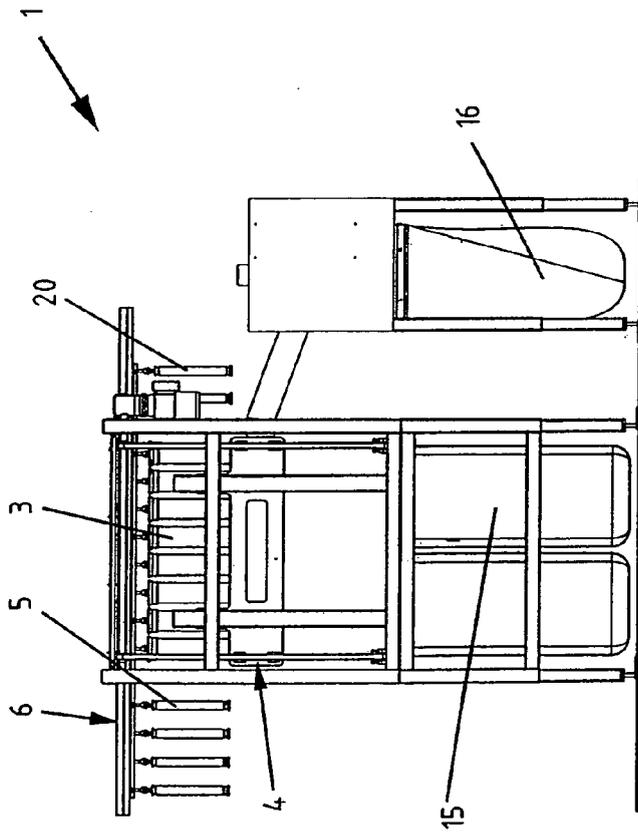


Fig. 3

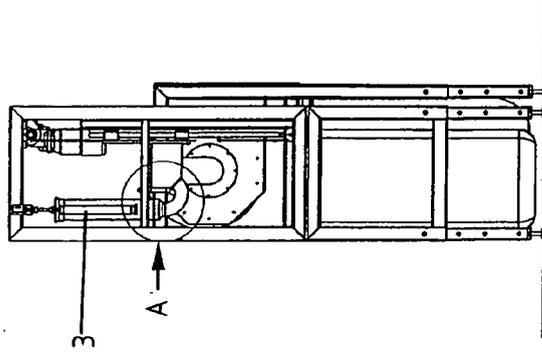


Fig. 3a

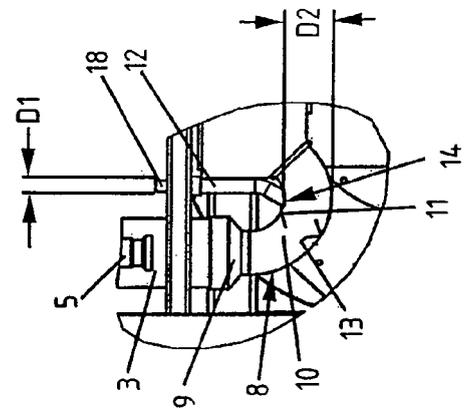


Fig. 3b

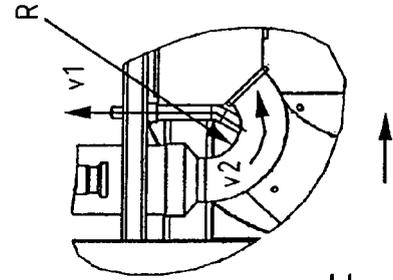


Fig. 3c

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 0548572 B1 [0003]