

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 099 019 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

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

23.10.2002 Patentblatt 2002/43

(51) Int Cl.7: **D06B 1/14**, D06B 3/18

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP99/04914

(21) Anmeldenummer: **99936521.6**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 00/004219 (27.01.2000 Gazette 2000/04)

(22) Anmeldetag: **13.07.1999**

(54) **VORRICHTUNG ZUM BESCHLICHTEN EINER FADENSCHAR**

DEVICE FOR SIZING A FIBRE BUNDLE

DISPOSITIF D'ENCOLLAGES D'UNE PORTEE DE FILS

(84) Benannte Vertragsstaaten:

CH DE ES GB IT LI

(30) Priorität: **17.07.1998 DE 19832163**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

16.05.2001 Patentblatt 2001/20

(73) Patentinhaber: **Sucker-Müller-Hacoba GmbH & Co.**

D-41066 Mönchengladbach (DE)

(72) Erfinder:

• **FUCHS, Ralf**

D-52223 Stolberg (DE)

• **WROBLOWSKI, Hans, Gerhard**

D-42349 Wuppertal (DE)

• **VOSWINCKEL, Gerhard**

D-52070 Aachen (DE)

(74) Vertreter: **Frese-Göddecke, Beate, Dr.**

Patentanwältin

Hüttenallee 237b

47800 Krefeld (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A- 4 234 279

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).

EP 1 099 019 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Beschlichten einer in einer Transportrichtung bewegten Fadenschar mit mindestens einem Schlichteabteil zum Kontaktieren des Garns der Schar mit Schlichteflotte, wobei dem Schlichteabteil ein Einzugswerk vorgeschaltet ist und ein Schlichtquetschwerk nachgeschaltet ist, mit Mitteln zum Vornetzen des Garns der Schar vor dem Kontaktieren mit der Schlichteflotte mit einer gegenüber dieser zumindest verdünnten Flotte, insbesondere mit, vorzugsweise heißem, Wasser, und mit einem zwischen die Vornetzmittel und das Schlichteabteil geschalteten Netzmittel-Quetschwerk.

[0002] Eine Vorrichtung dieser Art wird beschrieben in DE 42 34 279 A1. Um die Fadenschar, die aus einer Vielzahl parallel geführter einzelner Fäden besteht, ordnungsgemäß durch das Abteil mit dem flüssigen Netzmittel und das Schlichteabteil, insbesondere durch die Quetschwerke, führen zu können, wird auf die Fadenschar eine Längsspannung ausgeübt. Zu diesem Zweck wird bereits dem ersten Netzabteil ein Einzugswerk vorgeschaltet, das der durch die Quetschwerke ausgeübten Zugkraft eine gewisse Bremskraft entgegensetzt, derart, daß die Fadenschar überall in den einzelnen Abteilen in Längsrichtung der einzelnen Fäden gespannt wird. Die bekannte Vorrichtung erfordert ein gesonderetes Netzabteil, dem das Einzugswerk vor- und ein Netzmittel-Quetschwerk nachgeschaltet ist. Das bedeutet einen entsprechenden Herstellungsaufwand. Eine Anlage der beschriebenen Art hat eine Gesamtbreite - gemessen in Achsrichtung der Quetschwerke - in der Größenordnung von 3 m. Der mittlere Bereich der Fadenschar ist also von der Maschinenseite her nur schwer erreichbar. Da im Bekannten zwei oder mehr Aggregate unmittelbar aufeinanderfolgen, kann man die Teile in der Maschinenmitte auch vom Ein- oder Auslauf der Maschine selbst dann nur mühsam erreichen, wenn die Fadenschar von oben oder von unten zugeführt wird.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schlichtvorrichtung mit vorgeschaltetem Vornetzabteil im Hinblick auf eine gute Zugänglichkeit kompakt auszuführen und zugleich den Herstellungsaufwand zu vermindern.

[0004] Die erfindungsgemäße Lösung besteht für die eingangs angegebene Vorrichtung darin, daß das Einzugswerk in Multifunktion zugleich als Vornetzmittel und als Netzmittel-Quetschwerk ausgebildet ist. Einige Verbesserungen und weitere Ausgestaltungen der Erfindung werden im folgenden und in den Unteransprüchen beschrieben.

[0005] Erfindungsgemäß werden die Vornetzmittel einschließlich zugehörigem Quetschwerk in das Einzugswerk integriert. Ein Einzugswerk, wie es z.B. in der oben genannten DE 42 34 279 A1 angegeben wird, besitzt drei Walzen. Diese drei Walzen übernehmen erfindungsgemäß nicht nur die Aufgaben eines Einzugswerks, sondern auch diejenigen eines Vornetzwerks

einschließlich des zugehörigen Quetschwerks. Das Einzugswerk erhält also erfindungsgemäß eine Mehrfachfunktion, das heißt es dient (wie üblich) dazu, die jeweilige, z. B. aus dem Ablaufgatter von Zettelwalzen, abgezogene Fadenschar mit vorgegebener Geschwindigkeit in die Schlichtanlage einlaufen zu lassen. Hinzu kommt erfindungsgemäß die weitere Aufgabe, nämlich die Fadenschar vor dem Einlauf in das eigentliche Schlichtabteil mit Wasser oder dergleichen vorzunetzen und diese vorgeNetzte Fadenschar so abzuquetschen, daß möglichst wenig Vornetzmittel in das Schlichteabteil gelangt; das einzelne Garn aber feucht bleibt.

[0006] Die beschriebene Multifunktion des Einzugswerks ermöglicht überraschend zugleich eine kompakte Bauweise, weil die bisher in Garntransportrichtung aufeinanderfolgenden Aggregate, nämlich Einzugswerk, Netztrog und Netzmittel-Quetschwerk, in einem einzigen Aggregat mit Doppel- oder Mehrfachfunktion von deren einzelnen Teilen, zusammengefaßt werden. Da das Einzugswerk erfindungsgemäß die Vornetzmittel und das zugehörige Netzmittel-Quetschwerk umfaßt, wird für das Vornetzabteil einschließlich Quetschwerk kein besonderer Platz benötigt. Das erfindungsgemäß kombinierte Einzugswerk kann also dem Schlichteabteil in unmittelbar räumlicher Nähe vorgeschaltet werden. Dadurch entsteht eine äußerst kompakte Bauweise, eine sogenannte Modulbauweise, einer Schlichteanlage mit Vornetzabteil. Dem erfindungsgemäß kombinierten Einzugswerk kann die Fadenschar von unten zugeführt werden, so daß für eine in der Mitte über dem Fadenzulauf stehende Bedienungsperson auch der mittlere Bereich der Vorrichtung zugänglich wird.

[0007] Beim Vornetzen wird im allgemeinen Heißwasser mit einer Temperatur in der Größenordnung von 85 °C eingesetzt. Mit annähernd dieser Temperatur soll die Fadenschar abgequetscht und in das Schlichteabteil geleitet werden. Das ist bei der erfindungsgemäß kompakten Modulbauweise besonders leicht möglich, weil die Fadenschar sich auf der kurzen Entfernung, größenordnungsmäßig 1 m, zwischen dem Verlassen des kombinierten Einlaufwerks und dem Auflaufen auf der ersten Walze des Schlichteabteils nur wenig abkühlt. Eine weitere Verminderung des Wärmeverlustes kann erreicht werden, wenn dieser Bereich zwischen kombiniertem Einzugswerk und Eingang des Schlichteabteils mit einer Abdeckung oder dergleichen gegen Wärmeverlust geschützt wird.

[0008] Gemäß weiterer Erfindung können die drei Walzen des Einzugswerks so einander zugeordnet und paarweise gegeneinander gedrückt werden, daß zwischen den in Transportrichtung der Fadenschar ersten beiden Walzen ein nach oben geöffneter Zwickel entsteht und der Spalt zwischen der in Transportrichtung zweiten und dritten Walze als Netzmittel-Quetschwerk ausnutzbar wird. Zumindest eine der Walzen, vorzugsweise die zweite Walze, kann außerdem in einem Vornetztrog in Netzflüssigkeit tauchen. Vorzugsweise wird die Fadenschar über die Oberseite der (horizontalen)

ersten Walze des Einzugswerks durch den Zwickel zwischen erster und zweiter Walze geführt. Der Zwickel wird bevorzugt mit dem Netzmittel gefüllt gehalten. Die Fadenschar läuft also auf der Oberfläche geordnet in die im Zwickel gestaute Netzflüssigkeit ein. Am Grunde des Zwickels läuft die Fadenschar durch einen (ersten) Quetschspalt zwischen erster und zweiter Walze an der Oberfläche der zweiten Walze entlang, vorzugsweise durch einen Netzmittelrog, und weiter auf der Oberfläche der zweiten Walze in den - dem Netzmittel-Quetschwerk entsprechenden (zweiten) Quetschspalt zwischen zweiter und dritter Walze. Dort wird die Fadenschar so weit abgequetscht, daß das einzelne Garn zwar benetzt bleibt, aber möglichst wenig Netzmittel in das Schlichteabteil transportiert.

[0009] Ein erfindungsgemäß kombiniertes Einzugswerk, umfaßt also eine Vornetzeinrichtung mit zwei Netz- und zwei Quetschstationen. Insgesamt werden dazu lediglich drei Walzen benötigt, also nicht mehr Walzen als bei jedem Einzugswerk. Im Prinzip zusätzlich zum üblichen Einzugswerk werden nur Mittel zum Beaufschlagen der Fadenschar mit der Netzflüssigkeit - also insbesondere die Flüssigkeitszufuhr zu dem Zwickel der ersten und zweiten Walze und der Netzmittelrog - benötigt.

[0010] Die Kompaktheit des erfindungsgemäß kombinierten Einzugswerks in Verbindung mit dem nachgeschalteten Schlichteabteil wird noch verbessert, wenn die zweite und dritte Walze des Einzugswerks im wesentlichen vertikal übereinander (das heißt mit im wesentlichen vertikal übereinanderliegenden Walzenachsen) angeordnet werden. Nach dem Ablaufen von der dritten Walze kann dann die Fadenschar auf einer minimal kurzen Wegstrecke zur Oberfläche der ersten Walze des Schlichteabteils übergeführt werden.

[0011] Anhand der schematischen Darstellung eines Ausführungsbeispiels werden einige Einzelheiten der Erfindung erläutert.

[0012] Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfaßt ein insgesamt mit 1 bezeichnetes kombiniertes Einzugswerk und ein insgesamt mit 2 bezeichnetes Schlichteabteil. Eine zu beschlichtende Fadenschar 3, z.B. Garnkette, gelangt über eine Umlenkwalze 4 in Transportrichtung 5 von unten in das Einzugswerk 1. Die Fadenschar 3 läuft auf die Oberseite der ersten Walze 6 des Einzugswerks 1 auf und gelangt dort in einen zwischen der ersten und zweiten Walze 6, 7 oberhalb eines ersten Quetschspalts 8 gebildeten Zwickel 9 bzw. in einen im Zwickel 9 gestauten ersten Netzmittelvorrat 10. Das Niveau 11 des Netzmittelvorrats 10 kann mit Hilfe einer Pumpe 12 stabil gehalten werden. Die Pumpe 12 kann aus einem Netzmittelrog 13, in den die zweite Walze 7 taucht, fördern. Die Achsen der Walzen werden wie üblich horizontal gelagert.

[0013] In dem ersten Netzmittelvorrat 10 wird die Fadenschar 3 angefeuchtet und anschließend im ersten Quetschspalt 8 abgequetscht, sie läuft weiter auf der Oberfläche der zweiten Walze 7 durch den im Netzmittel-

teltrog 13 enthaltenen zweiten Netzmittelvorrat 14.

[0014] Die im Netzmittelrog 13 getauchte Fadenschar 3 wird weiter über die Oberfläche der zweiten Walze 7 bis zu dem zwischen der zweiten Walze 7 und der dritten Walze 15 des Einzugswerks 1 gebildeten Netzmittelquetschspalt 16 (Netzmittel-Quetschwerk) geführt. Dort erfolgt ein Abquetschen der zuvor zweifach benetzten Fadenschar 3 auf ein bei Netzwerken üblich geringes Maß. In einem Ausführungsbeispiel beträgt die Quetschkraft im ersten Quetschspalt 8 größenordnungsmäßig 10 kN, im zweiten Quetschspalt 16 etwa 100 kN. Die im zweiten Quetschspalt 16 entwässerte, bevorzugt aber noch von dem Tauchen im heißen Netzmittel erwärmte Fadenschar 3 läuft bevorzugt auf möglichst kurzer freier Strecke 17 von der Oberfläche der dritten Walze 15 zur Oberfläche der ersten Walze 18 des Schlichteabteils 2. Wenn trotz der nur kurzen Strecke 17 die Gefahr einer zu großen Abkühlung der Fadenschar 3 bestehen sollte, kann an der Strecke eine thermische isolierende Abdeckung 19 vorgesehen werden.

[0015] Das dem erfindungsgemäß kombinierten Einzugswerk 1 nachgeschaltete Schlichteabteil 2 kann in üblicher Weise ausgebildet werden. Im Ausführungsbeispiel läuft die Fadenschar 3 zunächst durch einen ersten Schlichtevorrat 20, der im Zwickel 21 oberhalb eines ersten Quetschspalts 22 zwischen der ersten Walze 18 und der zweiten Walze 23 aufgestaut ist. Die Fadenschar 3 gelangt dann auf der Oberfläche der zweiten Walze 23 durch einen im Rog 24 aufgestauten zweiten Schlichtevorrat 25 und schließlich über die Oberfläche der zweiten Walze durch einen zwischen der zweiten Walze 23 und der dritten Walze 26 des Schlichteabteils 2 vorgesehenen zweiten Quetschspalt 27 (Schlichtequetschwerk). Die dritte Walze 26 kann ebenfalls in den zweiten Schlichtevorrat 25 eintauchen. Die Quetschkraft in dem Quetschspalt 22 zwischen der ersten Walze 18 und der zweiten Walze 23 kann in der Größenordnung von 10 kN, die Quetschkraft zwischen der zweiten Walze 23 und der dritten Walze 26 im Spalt 27 kann in der Größenordnung von 50 kN liegen.

[0016] Im Ausführungsbeispiel lassen sich die Quetschkräfte der Walzen mit Hilfe schematisch zum Teil dargestellter Anpreßmittel, z.B. Druckluftzylinder, 28 und 29 einstellen. In beiden Fällen kann die zweite Walze 7 bzw. 23 angetrieben sein, während die anderen beiden Walzen lose mitlaufen.

[0017] Es wird eine Vorrichtung zum Beschlichten einer Fadenschar mit mindestens einem Schlichteabteil zum Kontaktieren des Garns mit Schlichteflotte, welchem ein Einzugswerk vorgeschaltet und ein Schlichtequetschwerk nachgeschaltet ist, beschrieben. Um zu erreichen, daß die Fadenschar vor dem Einlauf in die Schlichteflotte mit Wasser oder dergleichen vorzunetzen ist und nach dem Vornetzen, vor dem Schlichten, abgequetscht werden kann, ohne daß im Prinzip zusätzliche Aggregate erforderlich sind, wird das Einzugswerk in Multifunktion zugleich als Vornetzmittel und Netzmittel-Quetschwerk ausgebildet.

[0018] Bezugszeichenliste

- 1 = Einzugswerk
- 2 = Schlichteabteil
- 3 = Fadenschar
- 4 = Umlenkwalze
- 5 = Transportrichtung
- 6 = erste Walze (1)
- 7 = zweite Walze (1)
- 8 = erster Quetschspalt (1)
- 9 = Zwickel (8)
- 10 = erster Netzmittelvorrat (1)
- 11 = Niveau (10)
- 12 = Pumpe
- 13 = Netzmittelrog
- 14 = zweiter Netzmittelvorrat (1)
- 15 = dritte Walze (81)
- 16 = Netzmittelquetschspalt
- 17 = freie Strecke
- 18 = erste Walze (2)
- 19 = Abdeckung (17)
- 20 = erster Schlichtevorrat (2)
- 21 = Zwickel
- 22 = erster Quetschspalt (2)
- 23 = zweite Quetschwalze (2)
- 24 = Trog
- 25 = zweiter Schlichtevorrat (2)
- 26 = dritte Walze (2)
- 27 = zweiter Quetschspalt (2)
- 28 = Druckluftzylinder (1)
- 29 = Druckluftzylinder (2)

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Beschlichten einer in einer Transportrichtung (5) bewegten Fadenschar (3) mit mindestens einem Schlichteabteil (2) zum Kontaktieren des Garns der Schar mit Schlichteflotte (25), wobei dem Schlichteabteil (2) ein, vorzugsweise drei Walzen (6, 7, 15) umfassendes Einzugswerk (1) vorgeschaltet und ein Schlichtequetschwerk (27) nachgeschaltet ist, mit Mitteln zum Vornetzen des Garns der Schar vor dem Kontaktieren mit der Schlichteflotte (25) mit einer gegenüber dieser zumindest verdünnten Flotte, insbesondere mit Wasser, und mit einem zwischen die Vornetzmittel und das Schlichteabteil (2) geschalteten Netzmittel-Quetschwerk (16),
dadurch gekennzeichnet,
daß das Einzugswerk (1) in Multifunktion zugleich als Vornetzmittel (10, 14) und als Netzmittel-Quetschwerk (7, 15, 16) ausgebildet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein aus drei Walzen (6, 7, 15) bestehendes Einzugswerk (1) einen ersten Netzmittelvorrat (10) in

einem Zwickel (9) oberhalb eines ersten Quetschspalts (8) zwischen seinen in Transportrichtung (5) der Fadenschar (3) ersten und zweiten Walzen (6, 7) aufstaut und mit mindestens einer seiner Walzen, insbesondere der zweiten Walze (7), in einen zweiten Netzmittelvorrat (14) taucht und daß der Weg der Fadenschar (3) im Anschluß an den ersten Netzmittelvorrat (10) durch einen ersten Quetschspalt (8) und dann längs der Oberfläche der zweiten Walze (7) durch den zweiten Netzmittelvorrat (14) durch einen zweiten Quetschspalt (16), das Netzmittel-Quetschwerk, führt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die zweite Walze (7) und die dritte Walze (15) des Einzugswerks (1) mit ihren Achsen im wesentlichen vertikal übereinander angeordnet sind.
4. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Fadenschar (3) über eine freie Strecke (17) von der Oberfläche der dritten Walze (15) des Einzugswerks (1) zur Oberfläche der ersten Walze (18) des Schlichteabteils (2) geführt ist und daß die Länge der freien Strecke (17) zwischen dem Ablauf der Fadenschar (3) von der dritten Walze (15) des Einzugswerks (1) und der ersten Walze (18) des Schlichteabteils (2) durch kompakte Bauweise minimiert ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die freie Strecke (17) durch eine Abdeckung (19) gegen Wärmeverlust geschützt ist.

Claims

1. Device for sizing a fibre bundle (3) moved in a conveying direction (5) with at least one sizing compartment (2) for contacting the yarn of the bundle with sizing liquor (25), a draw-in apparatus (1) preferably comprising three rollers (6, 7, 15) being connected upstream of the sizing compartment (2) and a sizing squeezer (27) being connected downstream, with means for pre-wetting the yarn of the bundle prior to contact with the sizing liquor (25) with a liquor diluted at least with respect thereto, in particular with water, and with a wetting agent squeezer (16) connected between the pre-wetting means and the sizing compartment (2), **characterised in that** the draw-in apparatus (1) is designed multi-functionally, simultaneously as pre-wetting means (10, 14) and as wetting agent squeezer (7, 15, 16).
2. Device according to claim 1, **characterised in that**

a draw-in apparatus (1) consisting of three rollers (6, 7, 15) accumulates a first wetting agent supply (10) in a gusset (9) above a first squeezing gap (8) between its first and second rollers (6, 7) in the conveying direction (5) of the fibre bundle (3) and with at least one of its rollers, in particular the second roller (7), being immersed in a second wetting agent supply (14), and **in that** the path of the fibre bundle (3) following the first wetting agent supply (10) leads through a first squeezing gap (8) and then along the surface of the second roller (7) through the second wetting agent supply (14) through a second squeezing gap (16), the wetting agent squeezing apparatus.

3. Device according to claim 1 or 2, **characterised in that** the second roller (7) and the third roller (15) of the draw-in apparatus (1) are arranged with their axes substantially vertically above one another.
4. Device according to at least any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the fibre bundle (3) is guided via a free section (17) from the surface of the third roller (15) of the draw-in apparatus (1) to the surface of the first roller (18) of the sizing compartment (2), and **in that** the length of the free section (17) is minimised between the course of the fibre bundle (3) from the third roller (15) of the draw-in apparatus (1) and the first roller (18) of the sizing compartment (2) by compact construction.
5. Device according to claim 4, **characterised in that** the free section (17) is protected against heat loss by a covering (19).

Revendications

1. Dispositif pour encoller une portée de fils (3) en mouvement dans un sens de transport (5) avec au moins un compartiment d'encollage (2) pour mettre en contact les fils de la portée avec un bain d'encollage (25), le compartiment d'encollage (2) étant précédé d'un dispositif d'alimentation (1) complet comprenant un cylindre, de préférence trois (6, 7, 15), et suivi d'un dispositif exprimeur de produit d'encollage (27), comprenant des moyens pour mouiller préalablement les fils de la portée avant le contact avec le bain d'encollage (25) à l'aide d'un bain au moins dilué par rapport à celui-ci, en particulier avec de l'eau, et un dispositif exprimeur d'agent-mouillant (16) placé entre les agents de mouillage préalable et le compartiment d'encollage (2), **caractérisé en ce que** le dispositif d'alimentation (1) multifonction sert à la fois au mouillage préalable (10, 14) et comme dispositif exprimeur de l'agent mouillant (7, 15, 16).

2. Dispositif suivant la revendication 1, **caractérisé en ce qu'un** dispositif d'alimentation (1) constitué de trois cylindres (6, 7, 15) retient une première réserve d'agent mouillant (10) dans un coin (9) au-dessus d'une première fente d'expression (8) entre ses premier et deuxième cylindres (6, 7) dans le sens de transport (5) de la portée de fils (3) et plonge avec au moins un de ses cylindres, en particulier le deuxième cylindre (7), dans une deuxième réserve d'agent mouillant (14) et **en ce que** le trajet de la portée de fils (3) après la première réserve d'agent mouillant (10) conduit à travers une première fente d'expression (16) et ensuite le long de la surface du deuxième cylindre (7) à travers la deuxième réserve d'agent mouillant (14) à travers une deuxième fente d'expression (16), le dispositif exprimeur d'agent mouillant.

3. Dispositif suivant la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le deuxième cylindre (7) et le troisième cylindre (15) du dispositif d'alimentation (1) sont disposés avec leurs axes essentiellement verticalement l'un au-dessus de l'autre.

4. Dispositif suivant au moins l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la portée de fils (3) est guidée sur un trajet libre (17) de la surface du troisième cylindre (15) du dispositif d'alimentation (1) vers la surface du premier cylindre (18) du compartiment d'encollage (2) et **en ce que** la longueur du trajet libre (17) entre la sortie de la portée de fils (3) hors du troisième cylindre (15) du dispositif d'alimentation (1) et le premier cylindre (18) du compartiment d'encollage (2) est minimisée par une construction compacte.

5. Dispositif suivant la revendication 4, **caractérisé en ce que** le trajet libre (17) est protégé par un capot (19) contre les pertes calorifiques.

