

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 106 718 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
17.12.2003 Patentblatt 2003/51

(51) Int Cl.7: **D01G 15/46**

(21) Anmeldenummer: **00122659.6**

(22) Anmeldetag: **18.10.2000**

(54) **Luftleitkasten**

Box for air guiding

Boitier de guidage d'air

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE FI FR IT

(30) Priorität: **03.12.1999 DE 19958349**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.06.2001 Patentblatt 2001/24

(73) Patentinhaber: **XPERION GmbH**
32052 Herford (DE)

(72) Erfinder:
• **Menzel, Dietrich**
28757 Bremen (DE)
• **Ewald, Urs**
69118 Heidelberg (DE)

- **Kamprath, Robert**
26919 Breke (DE)
- **Naumann-Burghardt, Heinz-Werner**
27804 Berne (DE)
- **Maurer, Thomas**
68623 Lampertheim (DE)

(74) Vertreter: **Moldenhauer, Herbert**
Höhner Weg 2-4
69469 Weinheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 346 335 DE-A- 19 743 744
DE-C- 3 315 839 US-A- 3 665 846
US-A- 5 427 020

EP 1 106 718 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

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft einen Luftleitkasten, der - im Querschnitt betrachtet - im wesentlichen keilförmig ausgebildet ist, für eine Krempelmaschine.

Stand der Technik

[0002] Ein solcher Leitkasten ist aus der DE 33 15 839 C2 bekannt. Krempelmaschinen gelangen zur Vliesherstellung aus Faserstoffen zur Anwendung und weisen mehrere Walzenpaare auf, wobei die Walzen der Walzenpaare während der Vliesherstellung mit hohen Drehzahlen um ihre eigene Achse rotieren. Durch die Rotation der Walzen entstehen im Vliesbildungs-dreieck eines Walzenpaars Turbulenzen, die durch die Anordnung des Luftleitkastens im Vliesbildungs-dreieck und dessen Ausgestaltung gezielt genutzt werden können, um die Beschaffenheit des Endprodukts und dadurch seine Gebrauchseigenschaften vorteilhaft zu beeinflussen.

[0003] Dabei ist allerdings zu beachten, daß für eine möglichst gleichmäßige Beschaffenheit des Endprodukts bei der Vliesherstellung sehr geringe und gleichmäßige Toleranzen im Bereich des Vliesbildungs-dreiecks des Walzenpaars einzuhalten sind, was speziell bei Verwendung langer Luftleitkästen im Vliesbildungs-dreieck langer Walzenpaare problematisch ist.

Darstellung der Erfindung

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Luftleitkasten der eingangs genannten Art derart weiterzuentwickeln, daß dieser eine sehr große Formstabilität auch bei einer sehr großen Länge aufweist und dadurch mit einem entsprechend langen Walzenpaar oder einer entsprechend langen Walze zur Anwendung gelangen kann und daß die Spaltmaße zwischen dem Luftleitkasten und dem Walzenpaar oder der Walze über ihre gesamte Länge gleichbleibend genau und eng toleriert sind.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Auf vorteilhafte Ausgestaltungen nehmen die Unteransprüche Bezug.

[0006] Zur Lösung der Aufgabe ist es vorgesehen, daß der Luftleitkasten durch einen Kunststoffkörper gebildet ist. Hierbei ist von Vorteil, daß der Luftleitkasten, auch bei großen Längen, im Vergleich zu Luftleitkästen, die aus einem metallischen Werkstoff bestehen, nur ein geringes Eigengewicht aufweist, so daß beispielsweise eine gewichtsbedingte Durchbiegung des Luftleitkastens zwischen seinen Lagerstellen während der bestimmungsgemäßen Verwendung der Krempelmaschine sicher ausgeschlossen ist. Durch das geringe Eigengewicht des Luftleitkastens wird dessen Lagerung wesentlich vereinfacht und es ist nur eine geringe Ver-

stelleistung erforderlich, um den Luftleitkasten in seiner Position, relativ zum Walzenpaar, in kurzer Zeit zu justieren. Die Spaltmaße zwischen den Oberflächen des Leitkastens und des Walzenpaars können wegen des geringen Eigengewichts und der großen Formstabilität des Luftleitkastens bedarfsweise sehr klein gewählt werden. Relaxationserscheinungen auch sehr langer Luftleitkästen sind auf ein vernachlässigbares Minimum begrenzt. Die unter Verwendung des zuvor beschriebenen Luftleitkastens hergestellten Vliese zeichnen sich, auch bei sehr großen Bahnbreiten, durch eine besonders gleichmäßige Beschaffenheit aus. Der Luftleitkasten kann in einem Vliesbildungs-dreieck eines Walzenpaars einer Krempelmaschine angeordnet oder einer einzelnen Walze zugeordnet sein.

[0007] Besonders vorteilhafte Gebrauchseigenschaften weist ein Kunststoffkörper auf, der aus einem Verbundfaserwerkstoff besteht. Speziell ein Verbundfaserwerkstoff aus faserverstärktem Epoxidharz hat den Vorteil, daß sich durch die Verwendung dieses hochfesten Werkstoffs besonders dünnwandige Luftleitkästen bei Gewährung einer ausgezeichneten mechanischen und dynamischen Beständigkeit herstellen lassen. Die thermische Stabilität des Luftleitkastens ergibt sich durch den Einsatz von faserverstärkten Werkstoffen, wodurch die Spalteinstellung als konstant betrachtet werden kann. Als Fasern kommt bevorzugt eine Kombination aus Kohlenstoffasern und Aramidfasern zur Anwendung.

[0008] Die Kohlenstoffasern können in Form von Fasersträngen oder Gewebe oder einem Prepreg in den Kunststoff eingebettet sein. Durch diese Ausgestaltung und / oder dadurch, daß die Kohlenstoffasern in vorgespanntem Zustand in den Kunststoff eingebettet sind, ergibt sich eine weitere Verbesserung der mechanischen und dynamischen Eigenschaften des Luftleitkastens. Neben einer guten Biegefestigkeit kann dadurch eine gute Dämpfung von Eigenschwingungen erreicht werden, was die Herstellung eines gleichmäßig beschaffenen Vlieses begünstigt. Eigenschwingungen des Luftleitkastens können zum Beispiel durch die Luft-Turbulenzen und / oder die Schwingungen des Walzenpaars bei Rotation der Walzen angeregt werden. Bevorzugt erstrecken sich die Kohlenstoffasern im wesentlichen in Achsrichtung des Walzenpaars, wobei die Kohlenstoffasern derart vorgespannt sind, daß sie einer Durchbiegung zwischen seinen Lagern in Richtung des Walzenspalts entgegenwirken.

[0009] Die dem Walzenspalt des Walzenpaars zugewandte, im Vliesbildungs-dreieck angeordnete Vorderkante des Kunststoffkörpers ist bevorzugt durch eine separat erzeugte, verschleißfeste Leiste gebildet, die eine höhere Beständigkeit gegen abrasiven Verschleiß aufweist, als der übrige Kunststoffkörper. Dadurch bleibt die Formbeständigkeit der Vorderkante während einer langen Gebrauchsdauer auch dann erhalten, wenn beispielsweise zur Vliesherstellung nicht nur Faserstoffe sondern beispielsweise zusätzlich Pulver oder Granu-

late in das Vliesbildungs-dreieck eingebracht werden, um das herzustellende Vlies mit den erforderlichen Gebrauchseigenschaften zu versehen. Die Pulver oder Granulate können dabei eine größere Härte als der Faserstoff selbst aufweisen.

[0010] Besonders verschleißfest ist die Vorderkante, wenn die Leiste aus einem keramischen Werkstoff besteht.

[0011] Die Leiste kann kraft- und / oder formschlüssig mit dem Kunststoffkörper verbunden sein. Es besteht beispielsweise die Möglichkeit, die Leiste in einen schwalbenschwanzförmigen Hinterschnitt des Kunststoffkörpers einzuführen und / oder im Hinterschnitt zu verkleben.

[0012] Um ein möglichst geringes Gewicht des Luftleitkastens und die zuvor beschriebenen, vorteilhaften Gebrauchseigenschaften zu erreichen, ist der Kunststoffkörper bevorzugt hohl ausgebildet. Innerhalb des Hohlraums können bedarfsweise Verstärkungen beispielsweise Stäbe aus CFK angeordnet sein, wobei die in den Luftleitkasten eingeleiteten Kräfte zumindest teilweise von den Stäben aufgenommen werden.

[0013] Außerdem ist bei einem hohl ausgebildeten Luftleitkasten von Vorteil, daß die Möglichkeit besteht, daß der Kunststoffkörper einen Druckluftanschluß aufweisen kann und Luftaustrittsöffnungen zumindest in Richtung einer den Walzenspalt begrenzenden Walze. Durch die Druckluftbeaufschlagung des Inneren des Kunststoffkörpers und das Entweichen der Druckluft durch die Luftaustrittsöffnungen, können die Turbulenzen im Vliesbildungs-dreieck direkt und vorteilhaft beeinflußt werden. Außerdem besteht die Möglichkeit, in die Druckluft Additive einzubringen, beispielsweise in Form von Partikeln, um die Gebrauchseigenschaften und / oder die Beschaffenheit des herzustellenden Vlieses an die jeweiligen Gegebenheiten des Anwendungsfalles besser anpassen zu können.

[0014] Nach einer anderen Ausgestaltung besteht die Möglichkeit, daß der Kunststoffkörper mit einem Schaum zumindest teilweise ausgefüllt ist.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0015] Ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Luftleitkastens wird nachfolgend anhand der Fig. 1 bis Fig. 4 näher erläutert. Diese zeigen jeweils in schematischer Darstellung:

- Fig. 1 einen Luftleitkasten, der im Vliesbildungs-dreieck eines Walzenpaares angeordnet ist,
- Fig. 2 den Luftleitkasten aus Fig. 1 in querschnittener Darstellung,
- Fig. 3 den Luftleitkasten aus Fig. 1 als Einzelteil und
- Fig. 4 einen Längsschnitt durch den Luftleitkasten aus Fig. 1.

Ausführung der Erfindung

[0016] In Fig. 1 ist ein Walzenpaar 2 einer Krempelmaschine gezeigt, wobei das Walzenpaar 2 durch die Walzen 3 und 4 gebildet ist. Während der Vliesherstellung rotieren die beiden Walzen 3, 4 jeweils um ihre Achsen 13, 14, wobei die Drehrichtung der Walzen, in Abhängigkeit vom jeweiligen Herstellungsverfahren, gleichsinnig oder gegensinnig zueinander ist.

[0017] Der Luftleitkasten 5 ist im Vliesbildungs-dreieck 1 des Walzenpaares 2 angeordnet und besteht aus einem Kunststoffkörper 5. In den hier gezeigten Ausführungsbeispielen ist der Kunststoffkörper 5 aus einem durch Kohlenstoffasern 6 verstärkten Epoxidharz gebildet, wobei die Kohlenstoffasern 6 in Form von Fasersträngen 7 in den Kunststoff eingebettet sind.

[0018] Die Vorderkante 9 des Kunststoffkörpers 5 ist durch eine separat erzeugte Leiste 10 gebildet, die aus einem keramischen Werkstoff besteht und deshalb eine außerordentlich gute Beständigkeit gegen abrasiven Verschleiß aufweist. Der Kunststoffkörper 5 ragt mit seiner Vorderkante 9 in den Walzenspalt 8 des Walzenpaares 2, wobei der Luftleitkasten in den hier gezeigten Ausführungsbeispielen mit einem Druckluftanschluß 12 versehen ist, um zusätzlich weiteren Einfluß auf die im Vliesbildungs-dreieck entstehenden Turbulenzen nehmen zu können und / oder um den Faserstoffen bedarfsweise Pulver oder Granulate zusetzen zu können.

[0019] In Fig. 2 ist der Luftleitkasten aus Fig. 1 in querschnittener Darstellung gezeigt. Das mit Kohlenstoffasern 6 verstärkte Epoxidharz bildet einen hochfesten Werkstoff, der deshalb besonders dünnwandig ausgeführt werden kann und trotz seines geringen Gewichts eine ausgezeichnete Formbeständigkeit aufweist. Die Einzelheit x aus Fig. 2 ist vergrößert dargestellt. Die Leiste 10, die aus einem keramischen Werkstoff besteht, ist in diesem Ausführungsbeispiel kraft- und formschlüssig mit dem Kunststoffkörper 5 verbunden. Die Leiste 10 ist im Querschnitt im wesentlichen schwalbenschwanzförmig ausgebildet und von einer kongruent gestalteten Ausnehmung des Kunststoffkörpers 5 umschlossen. Die Vorderkante 9 eines solchen Luftleitkastens ist besonders haltbar.

[0020] In Fig. 3 ist der Luftleitkasten aus Fig. 1 als Einzelteil dargestellt. Durch den Druckluftanschluß 11 besteht die Möglichkeit, den Faserstoffen weitere Materialien, wie beispielsweise Pulver oder Granulate, zuzuführen, um die Gebrauchseigenschaften des herzustellenden Vlieses besser an die jeweiligen Gegebenheiten des Anwendungsfalles anpassen zu können. Die in den eingeblasenen Luftstrom beigemischten Materialien treten durch die Luftaustrittsöffnungen 12 gemeinsam mit der Druckluft in das Vliesbildungs-dreieck 1 aus und bilden später einen Bestandteil des Vlieses.

[0021] In Fig. 4 ist der Luftleitkasten aus Fig. 1 in längsgeschnittener Darstellung gezeigt. Der Kunststoffkörper 5 ist hohl ausgebildet und besteht aus durch Kohlenstoffasern 6 verstärktem Epoxidharz. Die Faser-

stränge 7 sind in vorgespanntem Zustand in den Kunststoff eingebettet. Dadurch ergibt sich eine weitere Verbesserung der mechanischen und dynamischen Eigenschaften des Luftleitkastens. Neben einer guten Biegefestigkeit kann dadurch eine gute Dämpfung von Eigenschwingungen erreicht werden, was die Herstellung eines gleichmäßig beschaffenen Vlieses begünstigt. Die Kohlenstoffasern 6 erstrecken sich im wesentlichen in Achsrichtung des Walzenpaares 2, wobei die Kohlenstoffasern 6 oder Faserstränge 7 derart vorgespannt sind, daß sie einer Durchbiegung zwischen den Lagern des Luftleitkastens in Richtung des Walzenspalt 8 entgegenwirken.

Patentansprüche

1. Luftleitkasten, der - im Querschnitt betrachtet - im wesentlichen keilförmig ausgebildet ist, für eine Krempelmaschine, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Luftleitkasten durch einen Kunststoffkörper (5) gebildet ist.
2. Luftleitkasten nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kunststoffkörper (5) aus einem Verbundfaserwerkstoff besteht.
3. Luftleitkasten nach einem der Ansprüche 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Verbundfaserwerkstoff aus einer Kombination von Kohlenstoffasern (6) und Aramidfasern besteht.
4. Luftleitkasten nach 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kohlenstoffasern (6) in Form von Fasersträngen (7) in den Kunststoff eingebettet sind.
5. Luftleitkasten nach einem der Ansprüche 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kohlenstoffasern (6) in vorgespanntem Zustand in den Kunststoff eingebettet sind.
6. Luftleitkasten nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die dem Walzenspalt (8) des Walzenpaares (2, 3, 4) zugewandte, im Vliesbildungsdreieck (1) angeordnete Vorderkante (9) des Kunststoffkörpers (5) durch eine separat erzeugte, verschleißfeste Leiste (10) gebildet ist, die eine höhere Beständigkeit gegen abrasiven Verschleiß aufweist, als der übrige Kunststoffkörper (5).
7. Luftleitkasten nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Leiste (10) aus einem keramischen Werkstoff besteht.
8. Luftleitkasten nach einem der Ansprüche 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Leiste (10) kraft- und / oder formschlüssig mit dem Kunststoff-

körper (5) verbunden ist.

9. Luftleitkasten nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kunststoffkörper (5) hohl ausgebildet ist.
10. Luftleitkasten nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kunststoffkörper (5) einen Druckluftanschluß (11) aufweist und mit Luftaustrittsöffnungen (12) zumindest in Richtung einer der den Walzenspalt (8) begrenzenden Walzen (3, 4) versehen ist.
11. Luftleitkasten nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kunststoffkörper (5) mit einem Schaum zumindest teilweise ausgefüllt ist.

Claims

1. An air guide box which - as viewed in cross section - is substantially wedge-shaped, for a carding machine, **characterized in that** the air guide box is formed by a plastic body (5).
2. An air guide box according to claim 1, **characterized in that** the plastic body (5) is composed of a fibrous composite material.
3. An air guide box according to claim 2, **characterized in that** the fibrous composite material comprises a combination of carbon fibres (6) and aramid fibres.
4. An air guide box according to claim 3, **characterized in that** the carbon fibres (6) are embedded in the plastic in the form of fibre strands (7).
5. An air guide box according to claim 4, **characterized in that** the carbon fibres (6) are embedded in the plastic in the pretensioned state.
6. An air guide box according to any one of claims 1 to 5, **characterized in that** the front edge (9) of the plastic body (5), facing the roll gap (8) of the pair of rolls (2, 3, 4) and arranged in the non-woven-forming triangle (1), is formed by a separately produced, wear-resistant strip (10) which has a higher resistance to abrasive wear than the rest of the plastic body (5).
7. An air guide box according to claim 6, **characterized in that** the strip (10) is composed of a ceramic material.
8. An air guide box according to any one of claims 6 and 7, **characterized in that** the strip (10) is con-

nected to the plastic body (5) by a force fit and/or a form fit.

9. An air guide box according to any one of claims 1 to 8, **characterized in that** the plastic body (5) is of hollow design. 5
10. An air guide box according to claim 9, **characterized in that** the plastic body (5) has a compressed air connection (11) and is provided with air outlet openings (12), at least in the direction of one of the rolls (3, 4) bounding the roll gap (8). 10
11. An air guide box according to any one of claims 1 to 8, **characterized in that** the plastic body (5) is at least partly filled with a foam. 15

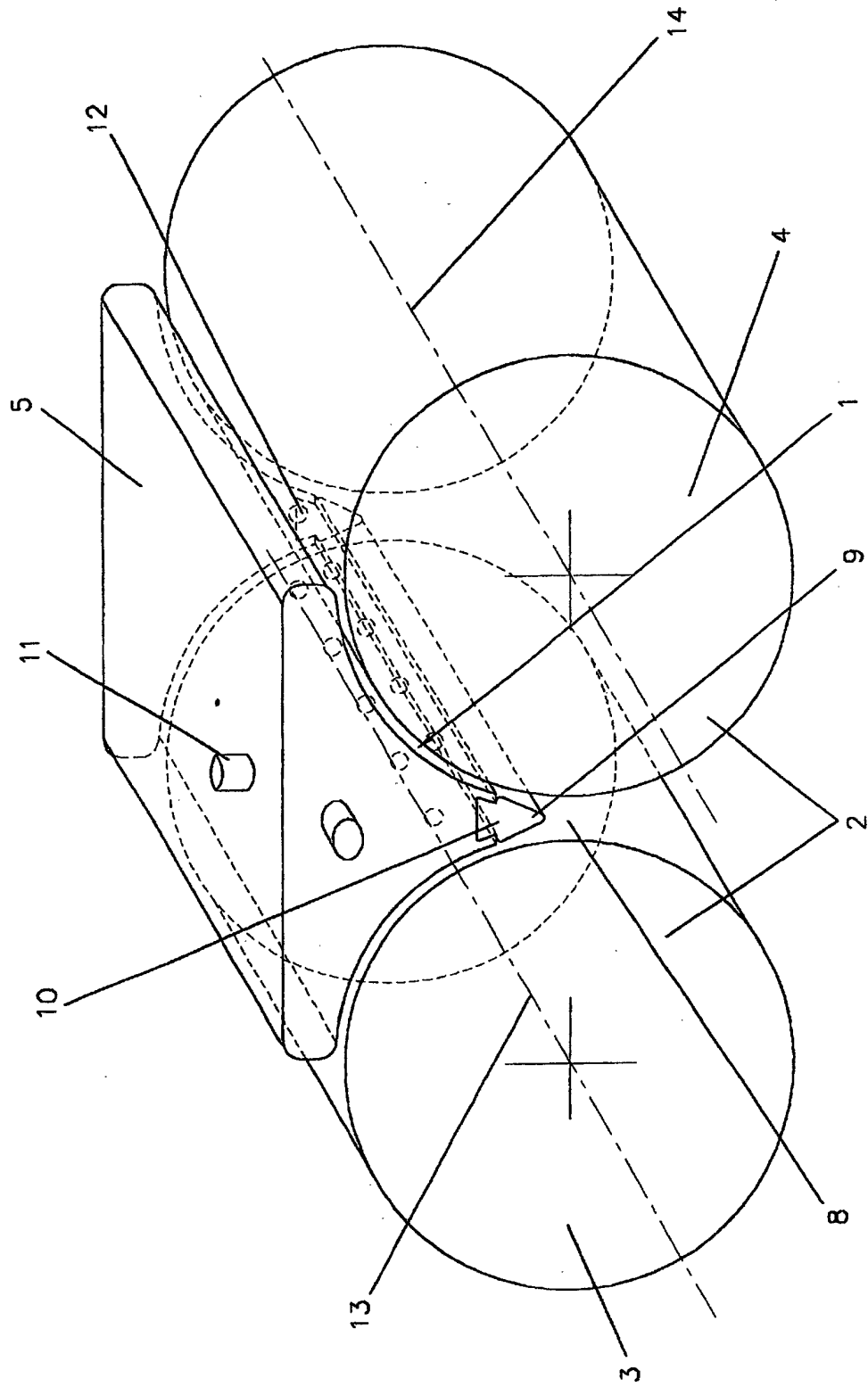
Revendications

1. Boîtier de guidage d'air destiné à une machine à carder, qui - vu en coupe - est exécuté essentiellement en forme de coin, **caractérisé en ce que** le boîtier de guidage d'air est formé par un corps en matière synthétique (5). 20 25
2. Boîtier de guidage d'air selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le corps en matière synthétique (5) est constitué d'un matériau en fibres composites. 30
3. Boîtier de guidage d'air selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le matériau en fibres composites est constitué d'une combinaison de fibres de carbone (6) et de fibres d'aramide. 35
4. Boîtier de guidage d'air selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les fibres de carbone (6) sont insérées dans la matière synthétique sous forme de faisceaux de fibres (7). 40
5. Boîtier de guidage d'air selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les fibres de carbone (6) sont insérées dans la matière synthétique à l'état pré-contraint. 45
6. Boîtier de guidage d'air selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le bord avant (9) du corps en matière synthétique (5), placé dans le triangle de formation de non-tissé (1), tourné vers l'espacement des cylindres (8) de la paire de cylindres (2, 3, 4) est formé par une baguette (10) résistante à l'usure, créée de manière séparée, qui présente une résistance à l'usure abrasive plus haute que le reste du corps en matière synthétique (5). 50 55
7. Boîtier de guidage d'air selon la revendication 6, **ca-**

ractérisé en ce que la baguette (10) est composée d'un matériau céramique.

8. Boîtier de guidage d'air selon l'une quelconque des revendications 6 ou 7, **caractérisé en ce que** la baguette (10) est raccordée au corps en matière synthétique (5) de manière entraînée par adhérence et / ou par adhérence de forme.
9. Boîtier de guidage d'air selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le corps en matière synthétique (5) est exécuté de manière creuse.
10. Boîtier de guidage d'air selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le corps en matière synthétique (5) présente un raccord d'air comprimé (11) et qu'il est muni d'orifices de sortie d'air (12) au moins en direction de l'un des cylindres (3, 4) délimitant l'espacement des cylindres (8). 20
11. Boîtier de guidage d'air selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le corps en matière synthétique (5) est rempli au moins en partie avec une mousse. 25

Fig. 1



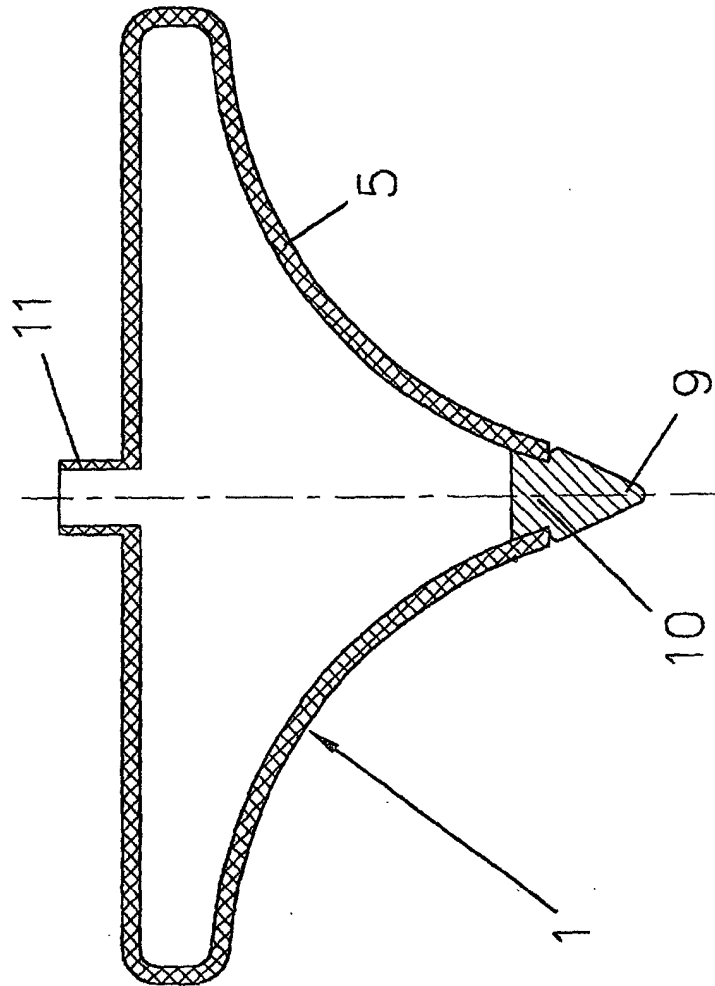


Fig. 2a

Fig. 2b

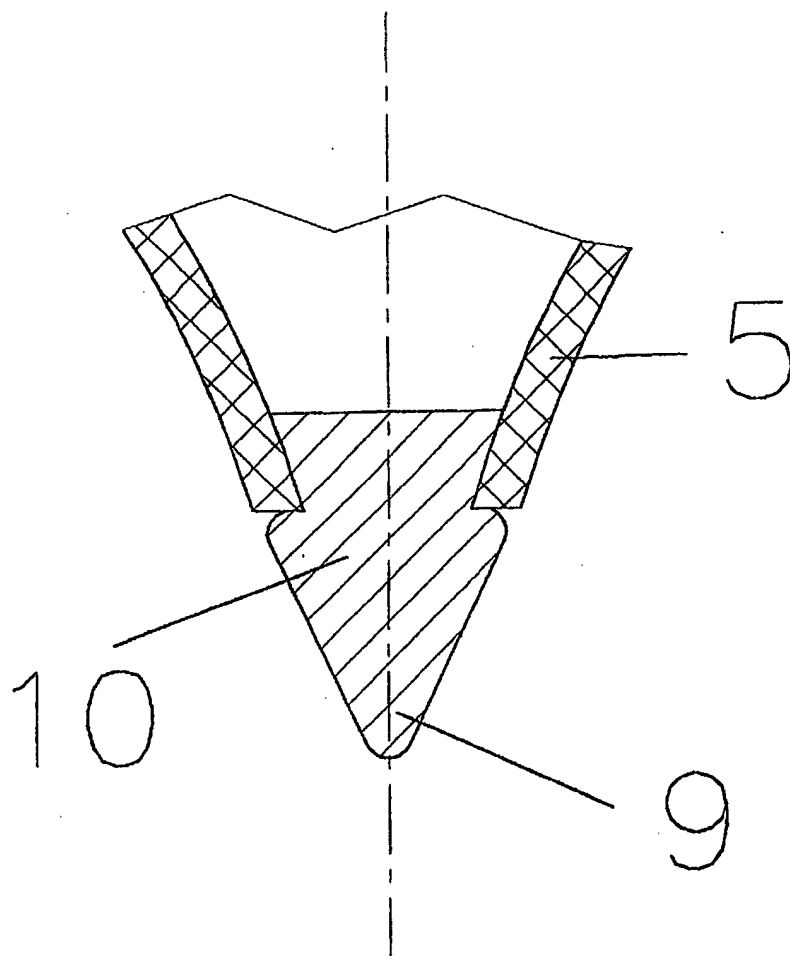


Fig. 3

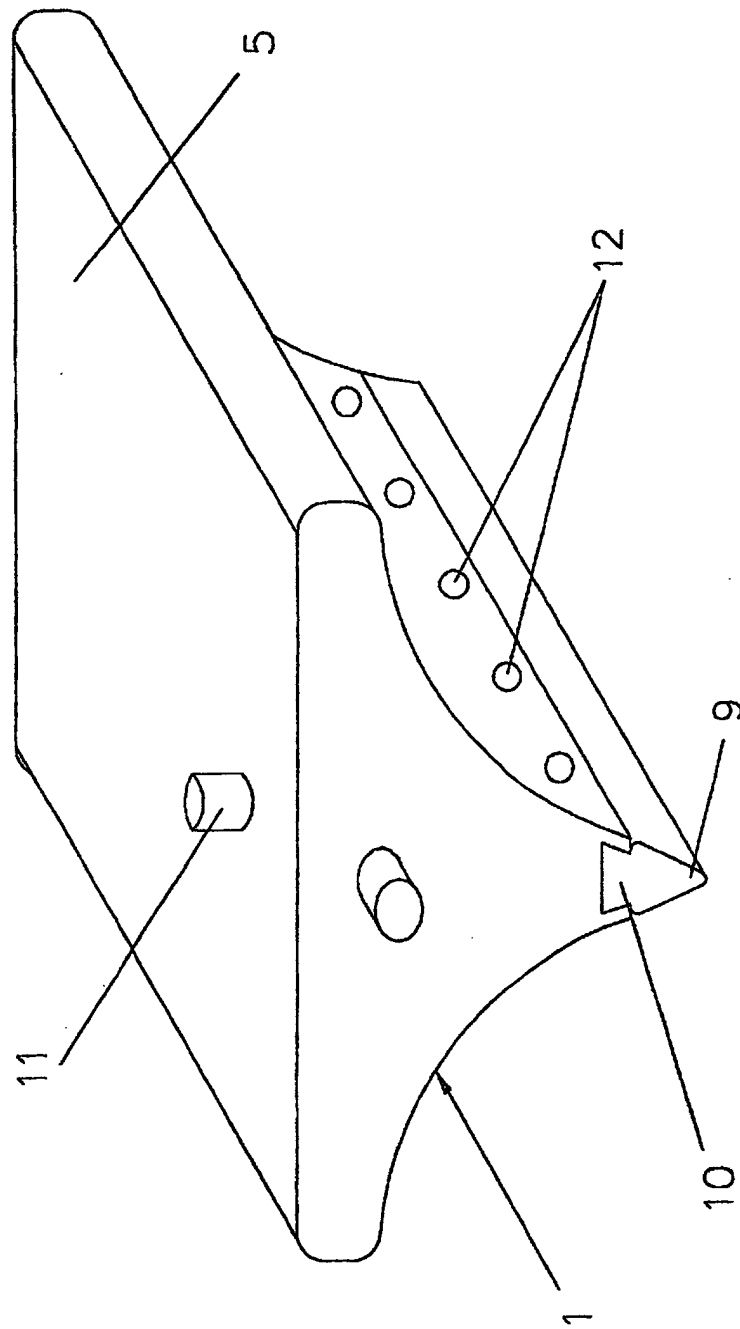


Fig. 4

