

(19)



(11)

EP 2 650 086 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
01.02.2017 Patentblatt 2017/05

(51) Int Cl.:
B25C 1/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13162838.0**

(22) Anmeldetag: **09.04.2013**

(54) **Eintreibgerät**

Setting tool

Appareil d'enfoncement

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL 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 RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **13.04.2012 DE 102012206116**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.10.2013 Patentblatt 2013/42

(73) Patentinhaber: **HILTI Aktiengesellschaft
9494 Schaan (LI)**

(72) Erfinder:
• **Bruggmueller, Peter
6719 Bludesch (AT)**

• **Sperrfechter, Thomas
7214 Grösch (CH)**

(74) Vertreter: **Hilti Aktiengesellschaft
Corporate Intellectual Property
Feldkircherstrasse 100
Postfach 333
9494 Schaan (LI)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 1 555 090 US-A1- 2005 225 184
US-A1- 2010 237 127**

EP 2 650 086 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Eintreibgerät, insbesondere ein handgeführtes Eintreibgerät, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] EP 1 555 090 A1 beschreibt ein gasbetriebenes Eintreibgerät mit einer Brennkammer, einem in einem Zylinder geführten Kolben sowie einem elektrisch angetriebenen Ventilator zur Verwirbelung eines Gasgemisches in der Brennkammer. Es werden Maßnahmen zur Erzeugung von Turbulenzen vorgeschlagen, die in der Ausbildung von axial vorstehenden Strukturen im Bereich der Rotorblätter bestehen.

[0003] Es ist die Aufgabe der Erfindung, ein Eintreibgerät anzugeben, das eine schnelle Zündfähigkeit durch einen optimierten Ventilator bereitstellt.

[0004] Diese Aufgabe wird für ein eingangs genanntes Eintreibgerät erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Durch die vorgeschlagenen Maßnahmen des sich nicht nach außen hin verbreitenden Blattabschnitts wird ein Ventilator gewählt, der ein relativ geringes Trägheitsmoment hat bzw. bei gegebenen Leistung schnell auf eine Nutzdrehzahl gebracht werden kann. Durch die nach innen ansteigende Blattverwindung des Abschnitts wird alternativ oder ergänzend eine Geometrie gewählt, die eine besonders gute Verwirbelung mit einfachen Mitteln ermöglicht.

[0005] Besonders bevorzugt werden beide Maßnahmen gleichzeitig realisiert, wobei die jeweiligen Abschnitte des Blattes identisch sein können, aber nicht müssen.

[0006] In dem Übergangsbereich zur der Nabe des Ventilator kann die Blattanstellung dann bevorzugt wieder zurückgehen, zum Beispiel bis auf Null.

[0007] Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung nimmt die projizierte Breite über den Verlauf des Abschnitts radial nach außen ab, insbesondere um wenigstens ein Zehntel über die Länge des Abschnitts. Hierdurch wird ein Ventilator mit besonders geringem Trägheitsmoment gewählt.

[0008] Bei einer weiteren, in bezüglich einer Turbulenzerzeugung optimierten Detailgestaltung beträgt die Zunahme des Anstellwinkels über den Abschnitt wenigstens ein Zehntel, insbesondere wenigstens ein Fünftel, eines maximalen Anstellwinkels des Abschnitts.

[0009] Bei einem erfindungsgemäßen Ventilator kann bevorzugt wenigstens ein erstes Blatt mit einer ersten Formgebung und wenigstens ein zweites Blatt mit einer zweiten Formgebung, die von der ersten Formgebung verschieden ist, angeordnet sein. Die Kombination verschiedener Blattgeometrien begünstigt die Entstehung von Turbulenzen durch die Brechung von Symmetrien, wobei zugleich ein geringes Trägheitsmoment ermöglicht wird.

[0010] Bei einer allgemein vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung hat zumindest eines der Blätter einen radial äußeren Endabschnitt, wobei der Endabschnitt gegenüber dem übrigen Blatt in axialer Richtung abgewinkelt ist, bevorzugt um wenigstens zehn Grad. Ein solcher abge-

winkelter Abschnitt erzeugt bereits bei geringen Drehzahlen hohe Turbulenzen in großer Raumtiefe. Dabei kann der Endabschnitt zur weiteren Verbesserung der Turbulenzen in sich gedreht sein.

[0011] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist es zur Optimierung der Verwirbelung vorgesehen, dass zumindest eines der Blätter, bevorzugt sämtliche Blätter, einen in der Umfangsrichtung säbelartig gekrümmten Verlauf aufweist.

[0012] Eine weitere erfindungsgemäße Formgebung eines Ventilators sieht vor, dass zumindest eines der Blätter ein lokales Maximum der projizierten Breite aufweist.

[0013] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Ausführungsbeispielen sowie aus den abhängigen Ansprüchen. Nachfolgend werden mehrere bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben und anhand der anliegenden Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Eintreibgerätes.

Fig. 2 zeigt eine schematische Ansicht von vier verschiedenen, jeweils erfindungsgemäßen Blattformen eines Ventilators des Eintreibgerätes aus Fig. 1.

Fig. 3 zeigt einen weiteren, erfindungsgemäßen Ventilator mit zwei verschiedenen Formgebungen der Blätter.

Fig. 4 zeigt ein Blatt eines weiteren, erfindungsgemäßen Ventilators.

Fig. 5 zeigt drei Abwandlungen von Blättern eines erfindungsgemäßen Ventilators mit abgewinkelten Endbereichen.

Fig. 6 zeigt einen weiteren, erfindungsgemäßen Ventilator, dessen Blätter ein lokales Maximum einer Blattbreite aufweisen.

[0014] Das in Fig. 1 schematisch gezeigte Eintreibgerät umfasst ein Gehäuse 1, in dem eine Brennkammer 2 angeordnet ist. Flüssiggas ist als Brennstoff in einem Brennstofftank 5 gespeichert und kann über eine Leitung 3 in die Brennkammer 2 eingespritzt werden. Die Leitung 3 verbindet eine Dosiervorrichtung 4 mit der Brennkammer 2, wobei die Dosiervorrichtung 4 ihrerseits mit dem in oder an dem Gehäuse 1 angeordneten Brennstofftank 5 verbunden ist. Der Brennstofftank kann insbesondere als auswechselbare Kartusche ausgebildet sein.

[0015] Das Eintreibgerät umfasst zudem eine elektronische Steuerung 6 mit einem elektrischen Akkumulator 6a als Energiespeicher. Über die elektronische Steuerung 6 wird eine Zündkerze 7 in der Brennkammer 2 mittels einer Leitung 7a angesteuert. Weiterhin wird gegebenenfalls die Dosiervorrichtung 4 angesteuert, sofern diese über elektrische Ventile oder andere elektrisch gesteuerte Komponenten verfügt. In einem vorderen Bereich des Eintreibgeräts ist ein Magazin 8 zur Speicherung von Befestigungsmitteln, wie zum Beispiel Nägeln,

angeordnet. Ein Anpressglied 9 kann gegen ein Werkstück gedrückt werden, um ein Auslösen des Eintreibgeräts freizugeben.

[0016] Das Eintreiben eines Befestigungsglieds aus dem Magazin 8 erfolgt über die Zündung eines Flüssiggas-Luft-Gemisches in der Brennkammer 2 mittels der Zündkerze 7, wonach ein Kolben 10 in einem Zylinder 11 laufend nach vorne getrieben wird und über einen Eintreibstößel 12 das Befestigungsglied bzw. den Nagel in das Werkstück eintreibt. Dieser Eintreibvorgang wird von einer Bedienperson über einen Schalter 13 ausgelöst, der vorliegend in einem Griffbereich 14 des Gehäuses 1 angeordnet ist. Der Weg des Kolbens 10 wird von einem elastischen Anschlag oder Puffer 15 begrenzt. Vor einer Zündung wird das Gemisch auf bekannte Weise mit Unterstützung eines über einen elektrischen Motor 16 angetriebenen Ventilators 17 in der Brennkammer verteilt. Der Ventilator 17 kann zudem nach der Verbrennung dazu beitragen, die Abgase aus der Brennkammer auszuspülen oder die Brennkammer beziehungsweise das Eintreibgerät zu kühlen.

[0017] Ein erfindungsgemäßes Eintreibgerät zeichnet sich durch einen in seiner Formgebung optimierten Ventilator aus.

[0018] Fig. 2 zeigt einen Ventilator mit vier jeweils verschiedenen, erfindungsgemäß geformten Blättern 18, 19, 20, 21 bei jeweils gleicher Formgebung der Nabe. Es versteht sich, dass dies der Veranschaulichung von vier verschiedenen Ausführungsbeispielen dient.

[0019] Das Obere Blatt 18 hat eine nahezu rechteckige Form. Nahezu über der gesamten Blattlänge liegt eine konstante Breite in axialer Projektion (axiale Draufsicht wie in Fig. 2) vor.

[0020] Das rechte Blatt 19 hat eine Trapezform, bei der sich die projizierte Breite radial nach außen verjüngt. Die Steigung ist dabei konstant, so dass die Blattkanten gerade verlaufen.

[0021] Das linke Blatt 20 zeigt eine ähnliche Form wie Blatt 19, hat aber konkav gebogene Blattkanten. Alternativ oder ergänzend sind auch konvex gebogene Blattkanten möglich.

[0022] Das untere Blatt 21 läuft relativ spitz zu. Zudem hat es einen in Umfangsrichtung säbelartig gekrümmten Verlauf.

[0023] Bei dem in Fig. 3 gezeigten Beispiel eines erfindungsgemäßen Ventilators liegen zwei im Wechsel angeordnete Art von Blättern 22, 23 mit unterschiedlichen Formgebungen vor. Beide Blattarten 22, 23 erfüllen im vorliegenden Fall jeweils die Kriterien einer radial nach außen abnehmenden Breite.

[0024] Fig. 4 illustriert ein Beispiel der Erfindung, bei dem der Anstellwinkel eines Blattes 24 sich von außen radial nach innen bis zu einem Nabenbereich 25 vergrößert. Der eingezeichnete, radial innere Anstellwinkel B ist somit größer als der radial äußere Anstellwinkel A.

[0025] Bei den in Fig. 5 gezeigten Blättern 26, 27, 28 liegt in einem radial äußeren Endbereich des Blattes jeweils ein in axialer Richtung abgewinkelter Endabschnitt

29 vor. Durch diesen Endabschnitt wird eine effektive Turbulenzerzeugung in großer Raumtiefe bereits bei niedrigen Drehzahlen erzielt.

[0026] Das Beispiel gemäß Fig. 6 zeigt einen erfindungsgemäßen Ventilator in axialer Draufsicht sowie in seitlicher Draufsicht. Der Ventilator hat eine ungerade Anzahl von Blättern 30, vorliegend fünf. Jedes der Blätter ist gleich geformt und hat ein lokales Maximum 31 seiner Breite, wobei das Maximum sich grob geschätzt auf der Hälfte eines maximalen Radius ausgehend von der Drehachse befindet. Bei einem nicht gezeigten Ausführungsbeispiel hat der Ventilator eine gerade Anzahl von Blättern, beispielsweise 4, 6 oder 8 Blätter.

[0027] Das Maximum ist vorliegend lokal stark begrenzt so dass es in axialer Draufsicht ähnlich einer vor die Blattkante vorspringenden Nase geformt ist. Das lokale Maximum liegt nur auf einer Seite des Blattes vor, während die andere Blattkante im Wesentlichen gerade verläuft.

[0028] Es versteht sich, dass die einzelnen Merkmale der verschiedenen Ausführungsbeispiele je nach Anforderungen sinnvoll miteinander kombiniert werden können.

Patentansprüche

1. Eintreibgerät, umfassend
 - einen Tank (5) zur Speicherung eines Brennstoffs, insbesondere Flüssiggas,
 - eine mit dem Tank (5) verbundene Brennkammer (2),
 - einen beweglichen Kolben (10) zum Antrieb eines Eintreibstößels (12), und
 - einen auf die Brennkammer wirkenden, um eine Achse rotierbaren Ventilator mit mehreren radial zu der Achse erstreckten Blättern,**dadurch gekennzeichnet,**
dass wenigstens eines der folgenden Merkmale erfüllt ist:

- zumindest eines der Blätter (18, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 28, 30) hat einen Abschnitt von zumindest einem Drittel, insbesondere zumindest der Hälfte, einer radialen Länge des Blatts, dessen in axialer Richtung projizierte Breite radial nach außen nicht zunimmt, oder
- zumindest eines der Blätter (24, 28) hat einen Abschnitt von zumindest einem Drittel, insbesondere zumindest der Hälfte, einer radialen Länge des Blatts, dessen Anstellwinkel (A, B) um eine Blattachse sich von außen nach innen vergrößert, insbesondere bis zu einem Übergangsbereich zu einer Nabe des Ventilators.

2. Eintreibgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die projizierte Breite über den Verlauf des Abschnitts radial nach außen abnimmt, ins-

besondere um wenigstens ein Zehntel über die Länge des Abschnitts.

3. Eintreibgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zunahme des Anstellwinkels (A, B) über den Abschnitt wenigstens ein Zehntel, insbesondere wenigstens ein Fünftel, eines maximalen Anstellwinkels des Abschnitts beträgt.
4. Eintreibgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Ventilator wenigstens ein erstes Blatt (22) mit einer ersten Formgebung und wenigstens ein zweites Blatt (23) mit einer zweiten Formgebung, die von der ersten Formgebung verschieden ist, angeordnet ist.
5. Eintreibgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eines der Blätter (26, 27, 28) einen radial äußeren Endabschnitt (29) aufweist, wobei der Endabschnitt (29) gegenüber dem übrigen Blatt in axialer Richtung abgewinkelt ist, insbesondere um wenigstens zehn Grad.
6. Eintreibgerät nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Endabschnitt (29) in sich gedreht ist.
7. Eintreibgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eines der Blätter (21), insbesondere sämtliche Blätter, einen in der Umfangsrichtung säbelartig gekrümmten Verlauf aufweist.
8. Eintreibgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eines der Blätter (30) ein lokales Maximum (31) der projizierten Breite aufweist.

Claims

1. Driving tool, comprising
a tank (5) for storing a fuel, in particular liquid gas,
a combustion chamber (2) connected to the tank (5),
a movable piston (10) for driving a driving ram (12),
and a fan which acts on the combustion chamber, is
rotatable about an axis and has a plurality of blades
extending radially with respect to the axis,
characterised in that
at least one of the following features is present:

- at least one of the blades (18, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 28, 30) has a section of at least one-third, in particular at least one-half, of a radial length of the blade, the width of which section, projected in the axial direction, does not increase radi-

ally towards the outside, or

- at least one of the blades (24, 28) has a section of at least one-third, in particular at least one-half, of a radial length of the blade, the angle of incidence (A, B) of which section about a blade axis increases from the outside towards the inside, in particular as far as a transitional region to a hub of the fan.

2. Driving tool according to Claim 1, **characterised in that**, over the course of the section, the projected width decreases radially towards the outside, in particular by at least one-tenth over the length of the section.
3. Driving tool according to either of the preceding claims, **characterised in that** the increase in the angle of incidence (A, B) over the section is at least one-tenth, in particular at least one-fifth, of a maximum angle of incidence of the section.
4. Driving tool according to any one of the preceding claims, **characterised in that** at least a first blade (22) with a first shaping, and at least a second blade (23) with a second shaping which is different from the first shaping, are arranged on the fan.
5. Driving tool according to any one of the preceding claims, **characterised in that** at least one of the blades (26, 27, 28) has a radially outer end section (29), the end section (29) being angled in the axial direction, in particular through at least ten degrees, with respect to the rest of the blade.
6. Driving tool according to Claim 5, **characterised in that** the end section (29) is twisted within itself.
7. Driving tool according to any one of the preceding claims, **characterised in that** at least one of the blades (21), in particular all the blades, has/have a sabre-like curvature in the circumferential direction.
8. Driving tool according to any one of the preceding claims, **characterised in that** at least one of the blades (30) has a local maximum (31) of the projected width.

Revendications

1. Appareil d'enfoncement, comportant :

un réservoir (5) pour stocker un combustible, en particulier du gaz liquide,
une chambre de combustion (2) reliée au réservoir (5),
un piston mobile (10) pour entraîner un piston d'enfoncement (12), et

un ventilateur agissant sur la chambre de combustion et pouvant tourner autour d'un axe, comportant plusieurs pales s'étendant radialement par rapport à l'axe,

caractérisé en ce qu'au moins une des caractéristiques suivantes est satisfaite :

- au moins une des pales (18, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 28, 30) a une section d'au moins un tiers, en particulier d'au moins la moitié, d'une longueur radiale de la pale, dont la largeur projetée dans une direction axiale n'augmente pas radialement vers l'extérieur, ou
- au moins une des pales (24, 28) a une section d'au moins un tiers, en particulier d'au moins la moitié, d'une longueur radiale de la pale, dont l'angle de réglage (A, B) augmente de l'extérieur vers l'intérieur autour d'un axe de pale, en particulier jusqu'à une zone de transition vers un moyeu du ventilateur.

2. Appareil d'enfoncement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la largeur projetée diminue radialement vers l'extérieur sur le parcours de la section, en particulier d'au moins un dixième sur la longueur de la section.
3. Appareil d'enfoncement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'augmentation de l'angle de réglage (A, B) sur la section est d'au moins un dixième, en particulier d'au moins un cinquième, d'un angle de réglage maximal de la section.
4. Appareil d'enfoncement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** sur le ventilateur est agencée au moins une première pale (22) ayant une première conformation et au moins une seconde pale (23) ayant une seconde conformation qui est différente de la première conformation.
5. Appareil d'enfoncement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins une des pales (26, 27, 28) comporte une section d'extrémité radialement extérieure (29), dans lequel la section d'extrémité (29) est inclinée par rapport à la pale restante dans une direction axiale, en particulier d'au moins dix degrés.
6. Appareil d'enfoncement selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la section d'extrémité (29) est tournée vers l'intérieur.
7. Appareil d'enfoncement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins une des pales (21), en particulier toutes les pales,

ont une allure courbe en forme de sabre dans la direction circonférentielle.

8. Appareil d'enfoncement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins une des pales (30) comporte un maximum local (31) de la largeur projetée.

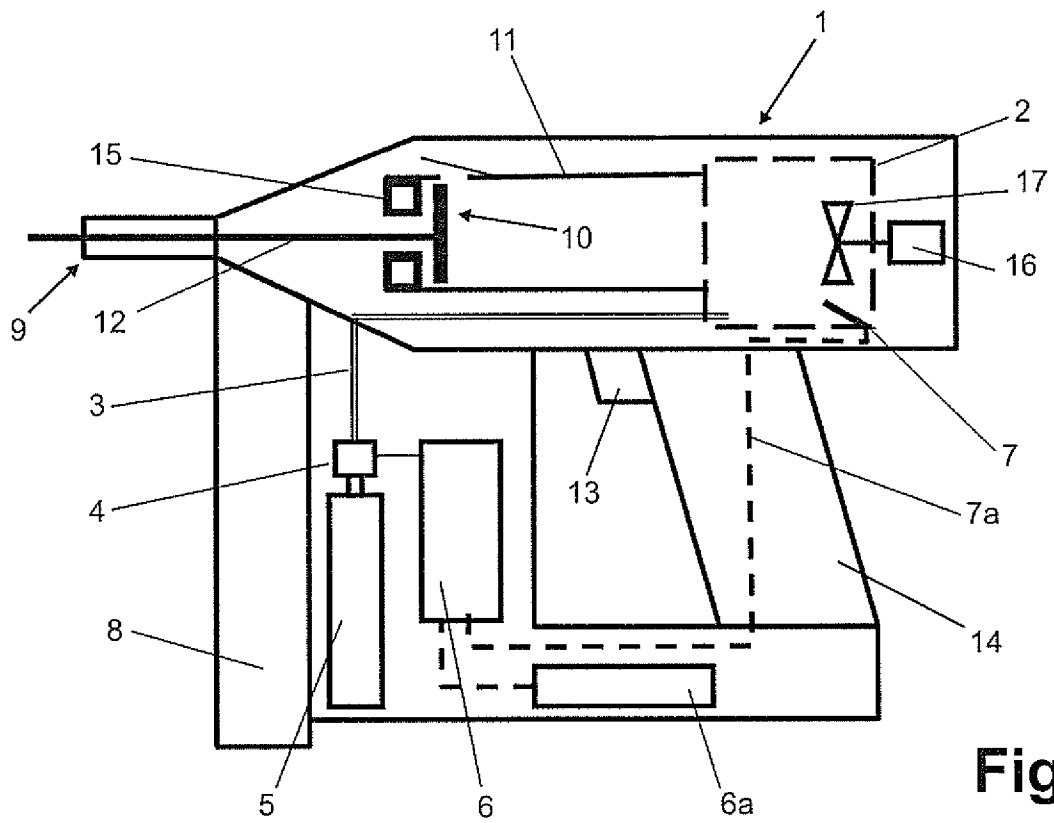


Fig. 1

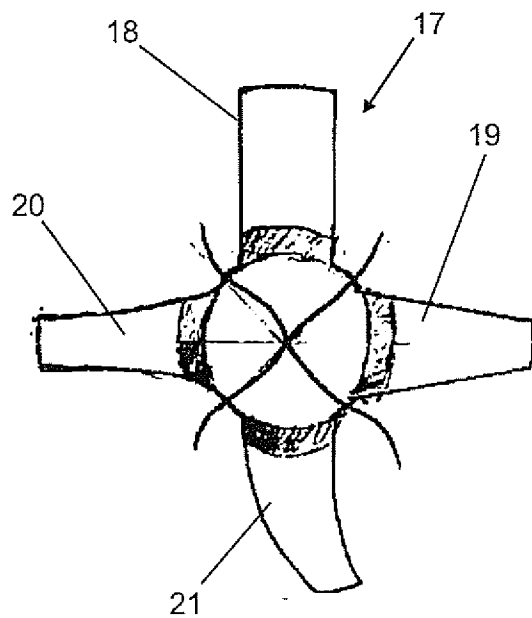


Fig. 2

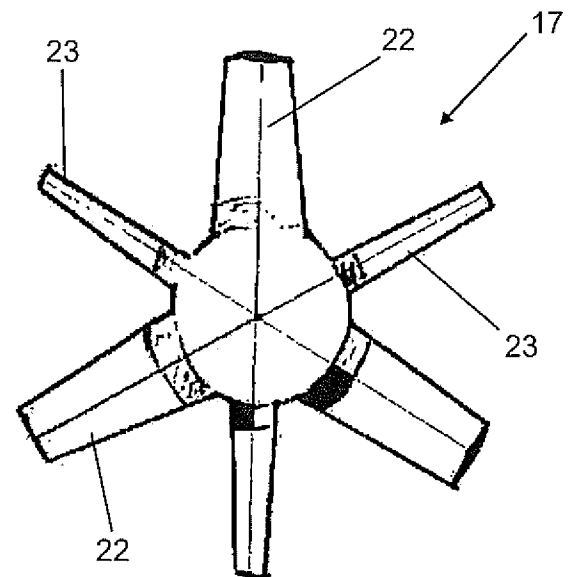


Fig. 3

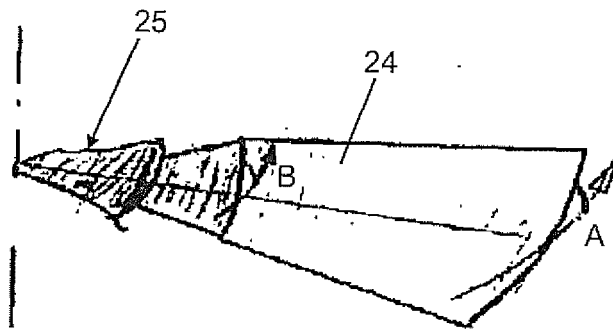


Fig. 4

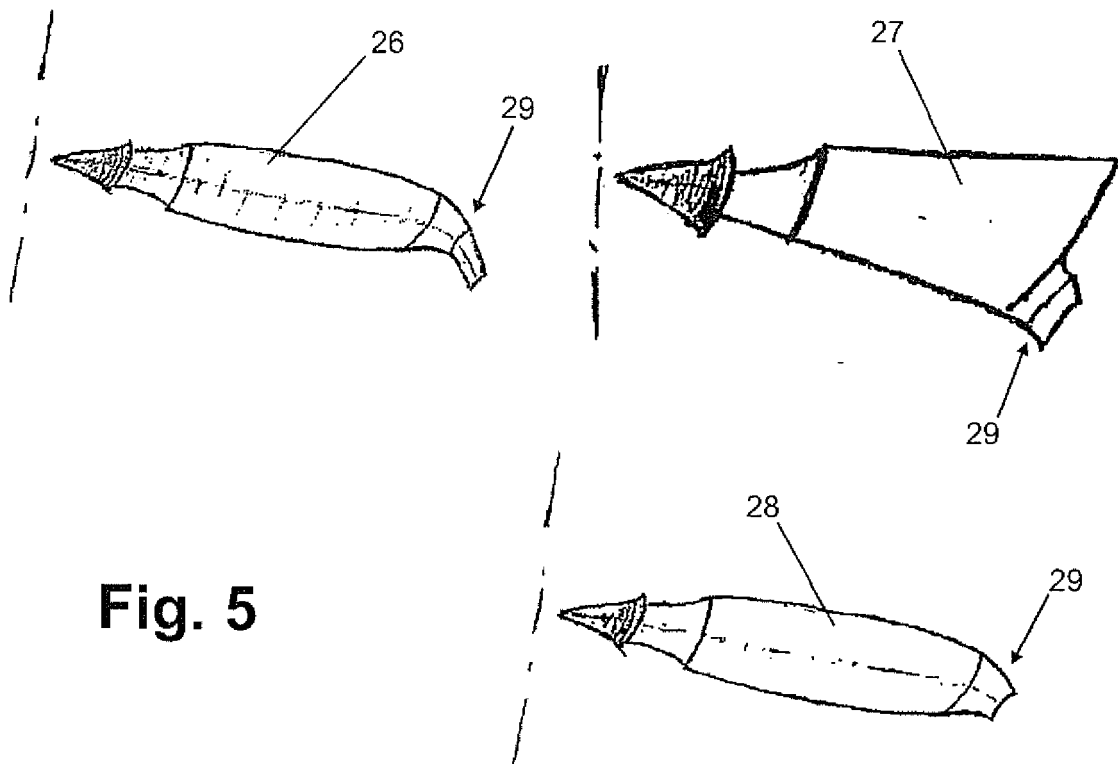


Fig. 5

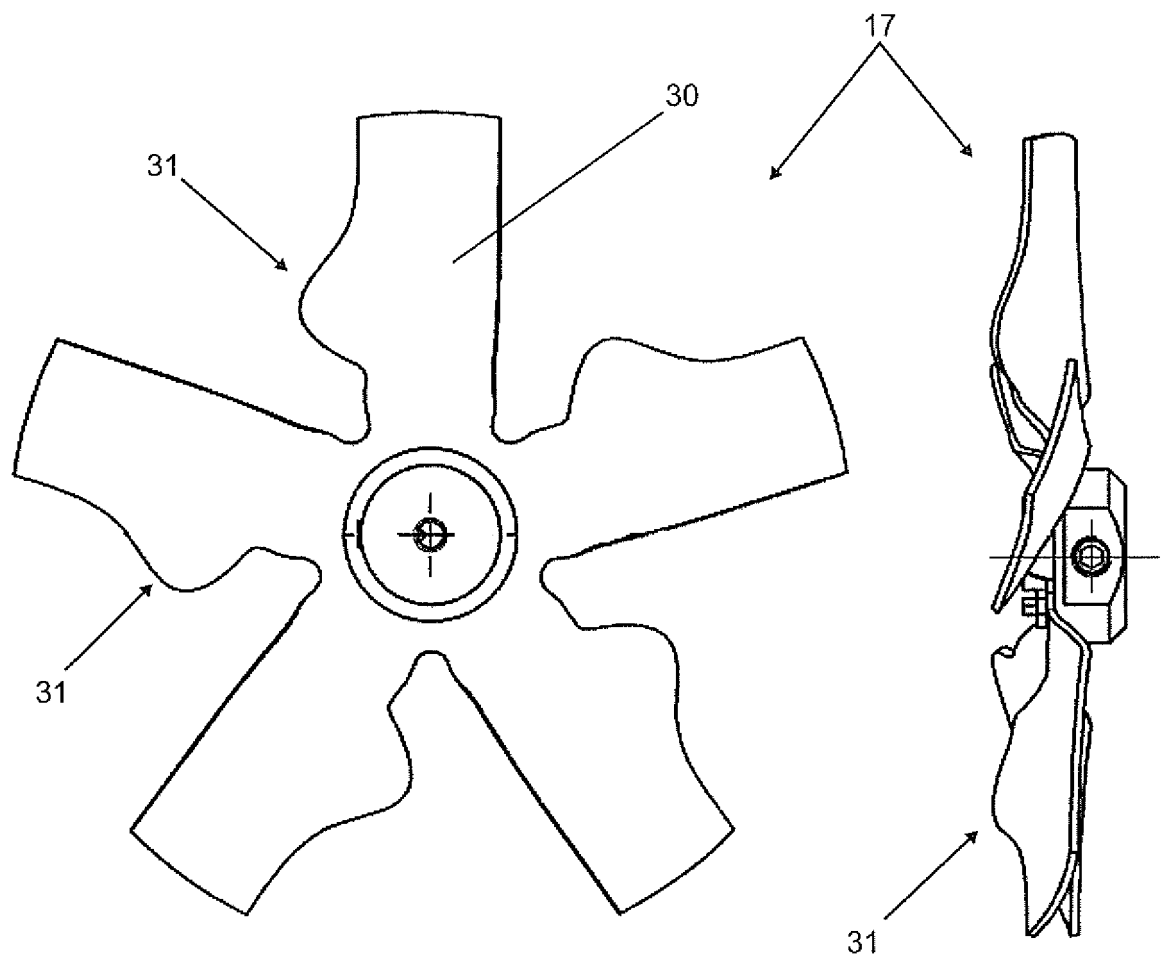


Fig. 6

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 1555090 A1 [0002]