



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 18 952 T2 2005.08.04**

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 052 032 B1**

(51) Int Cl.⁷: **B08B 9/051**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 18 952.7**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 870 099.1**

(96) Europäischer Anmeldetag: **10.05.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **15.11.2000**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **28.07.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **04.08.2005**

(73) Patentinhaber:

Cockerill Mechanical Industries S.A., Seraing, BE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE**

(74) Vertreter:

**Patentanwaltskanzlei Vièl & Wieske, 66119
Saarbrücken**

(72) Erfinder:

Dethier, Alfred, 4140 Lince-Sprimont, BE

(54) Bezeichnung: **Motorisierte Vorrichtung zur internen Entschlackung von Rohrleitungen durch mechanisches Bürsten**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung**GEGENSTAND DER ERFINDUNG**

[0001] Diese Erfindung bezieht sich auf eine neue, motorisch angetriebene Vorrichtung zur inneren Reinigung von Rohrleitungen mit großem Querschnitt und großer Länge durch mechanisches Bürsten.

STAND DER TECHNIK

[0002] Verschiedene Vorrichtungen sind bereits bekannt, die in den meisten Fällen motorisch angetriebene Bürsten besitzen, die sich um eine zur Rohrachse konzentrische Achse drehen.

[0003] Die Überwindung des Lastmoments beim Bürsten hängt vom Verhalten des Trägerwagens ab.

[0004] In manchen Fällen steht die Drehachse der Bürsten senkrecht zur Rohrachse, aber dabei handelt es sich um eine Vielzahl von Bürsten mit einer komplizierten Antriebsvorrichtung, die Umlenkgetriebe benötigt, die kaum oder gar nicht mit einer Rohrleitung geringen Durchmessers vereinbar sind.

[0005] Darstellungen dieser Art von Mechanismen finden sich in den Druckschriften US 3,004,278-A, SU 1 824 248-A, NL 1 004 017-C, US 2,017,042-A, US 4,027,349-A, US 4,418,437-A, US 5,428,862-A, CH 681 282-A, GB 2 159 911-A, GB 2 287 767-A, US 5,146,664-A, GB 2 287 767-A, DE 23 35 868-A, US 5,416,944-A.

ZIELE DER ERFINDUNG

[0006] Diese Erfindung hat die Aufgabe, die Nachteile gemäß dem Stand der Technik aufgrund der Einfachheit der Konstruktion zu vermeiden und weist gleichzeitig die Besonderheit auf, an die verschiedenen Querschnittsformen vorhandener Rohrleitungen angepasst werden zu können.

[0007] Diese Erfindung bezieht sich auf eine neue motorisch angetriebene Vorrichtung zur inneren Reinigung einer Rohrleitung durch mechanisches Bürsten, die mit zwei sogenannten Bürstengetriebemotoren ausgestattet ist, die von einem Wagen getragen werden, der wenigstens einen Getriebemotor enthält, der über eine Kupplung mit wenigstens einer Vorrichtung zur Vorwärtsbewegung verbunden ist, die Bauteile wie Räder, Zahnrollen, Raupen usw. umfasst und für die selbsttätige Fortbewegung der ganzen Einheit in der Rohrleitung sorgt, wobei:

- jeder Bürstengetriebemotor zwei Zapfwellen besitzt, an die jeweils eine Bürste angekuppelt ist, wobei die Zapfwellen sich auf einer geometrischen Drehachse befinden, die die geometrische Längsachse der Rohrleitung senkrecht durchquert, so dass infolgedessen keine Reaktionskraft

bei den Trag- und Antriebsbaugruppen erzeugt wird, da die besagten geometrischen Drehachsen untereinander in unterschiedlichen Querebenen winkelfersetzt sind.

- jede Bürste eine für die Rohrleitung geeignete Form aufweist, vorzugsweise die eines kugelförmigen Rings oder Kugelstumpfs, sowie zwei Kontaktflächen mit der Rohrleitung, die sich auf jeder Seite der geometrischen Achse des Getriebemotors befinden, der die Bürste trägt, wobei alle Bürsten zusammen so arbeiten, dass die gesamte Innenwandung der Rohrleitung erreicht wird.

[0008] Gemäß der Erfindung reinigt jede Bürste jeweils ein Achtel des oberen Teils und ein Achtel des unteren Teils der Innenwandung der Rohrleitung, d. h. insgesamt ein Viertel der Innenwandung der Rohrleitung, da die Drehachsen der Bürstengetriebemotoren jeweils um eine achte Umdrehung (45°) winkelfersetzt angeordnet sind. Vorteilhafterweise sind Mittel zur Zentrierung des Systems, z. B. Räder, Zahnrollen, Raupen usw.: frei drehbar angeordnet und befinden sich in Bezug auf die horizontale Ebene, die durch die Rohrlängsachse verläuft, auf der entgegengesetzten Seite wie die Vortriebsvorrichtung.

[0009] In dieser Ausgestaltung wirkt das Bürstenlastmoment in einer senkrecht zur Rohrachse stehenden Achse und wirkt nicht auf den Trägerwagen: so besteht bei einem hohen Lastmoment beim Bürsten – bis hin zur Blockierung – keine Gefahr, dass sich der Wagen dreht.

[0010] Außerdem ist nur eine begrenzte Bürstenzahl, nämlich vier im vorliegenden Fall, für die gesamte Innenwandung der Rohrleitung erforderlich, wobei eine sehr einfache, zuverlässige Vorrichtung verwendet wird, die in einer Leitung mit begrenztem Durchmesser eingesetzt werden kann.

[0011] Vorteilhafterweise sind die Zentriermittel beweglich und mit Nachstellvorrichtungen versehen, so dass sie sich einerseits an verschiedene Rohrquerschnitte anpassen können und andererseits über den Wagen auf die Vortriebsvorrichtung(en) einen ausreichenden Druck ausüben können, um jegliches Rutschen der Vortriebsvorrichtung(en) auf der Innenwandung der Rohrleitung zu verhindern.

[0012] Ebenfalls vorteilhafterweise haben die Fortbewegungssysteme eine variable Spurweite, so dass das System an die Form und Querschnittsgröße der Rohrleitung angepasst werden kann.

[0013] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung werden die Bürstengetriebemotoren von der Vortriebsvorrichtung über eine Kupplungsvorrichtung in eine Drehbewegung um ihre eigene Achse versetzt.

KURZBESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0014] Diese Erfindung ist anhand der folgenden Beschreibung besser verständlich, die zur Veranschaulichung dient und sich auf die beigefügten Figuren bezieht, bei denen:

[0015] [Fig. 1](#) einen Seitenriss von vorn einer ersten bevorzugten Ausführungsform dieser Erfindung in einer Rohrleitung zeigt, die im Querschnitt gezeigt ist,

[0016] [Fig. 2](#) einen Seitenriss von links der [Fig. 1](#) zeigt,

[0017] [Fig. 3](#) einen Seitenriss von rechts der [Fig. 1](#) zeigt,

[0018] [Fig. 4](#) einen Querschnitt gemäß Linie I-I aus [Fig. 1](#) zeigt,

[0019] [Fig. 5](#) einen Querschnitt von links gemäß Linie I-I aus [Fig. 1](#) zeigt,

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG EINER ERSTEN BEVORZUGTEN AUSGESTALTUNG DER ERFINDUNG

[0020] [Fig. 1](#) zeigt eine bevorzugte Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung, bestehend aus einem Wagen 1, der mit Rädern 2 versehen ist, die über Kupplungen mit Getriebemotoren 3 und 4 verbunden sind; die Einheit befindet sich in einer Position der Fortbewegung nach links gemäß der Längsachse im Inneren einer Rohrleitung 5.

[0021] Vorn am Wagen 1 sind Trägersegmente 6 mit bedarfsgerechtem Querschnitt montiert und durch Flanschbefestigungen 7 und 8 untereinander verbunden.

[0022] An jedem Trägersegment 6 ist mindestens ein Bürstengetriebemotor 9 und 10 befestigt.

[0023] Diese Bürstengetriebemotoren 9 und 10 sind so angeordnet, dass jede der geometrischen Achsen 11 und 12 ihrer Zapfwellen 13, 14, 15 und 16 die geometrische Achse 17, die der geometrischen Längsachse der Rohrleitung entspricht, senkrecht durchqueren.

[0024] Mit jeder Zapfwelle 13, 14, 15 und 16 der Bürstengetriebemotoren 9 und 10 sind jeweils Bürsten 18, 19, 20 und 21 verbunden, deren Form und Anzahl an die Form der Rohrleitung 5 angepasst ist, so dass natürlich die gesamte Innenwandung der Rohrleitung 5 erreicht werden kann.

[0025] Damit andererseits die gesamte Innenfläche der Rohrleitung 5 immer gut von den Bürsten 18, 19, 20 und 21 erreicht werden kann, sind die geometri-

schen Achsen 11 und 12 der Zapfwellen 13–14 und 15–16 der jeweiligen Bürstengetriebemotoren 9 und 10 vorteilhafterweise zueinander winkelfersetzt.

[0026] Bei der Beschreibung dieser bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung treiben die beiden Bürstengetriebemotoren 9 und 10 jeweils ein Bürstenpaar 18–19 bzw. 20–21 in Form eines Kugel-segments an. Diese Bürstenpaare 18–19 und 20–21 drehen sich jeweils um die Hochachse ihrer Schnittebene, und benetzen dabei die Innenwandung der Rohrleitung 5. Da ihre Drehachsen senkrecht zur Längsachse 17 der Rohrleitung 5 sind, wird in den Trag- und Antriebselementen keine Reaktionswirkung erzeugt.

[0027] Jede Bürste 18, 19, 20 und 21 reinigt jeweils ein Achtel der oberen Hälfte des inneren Umfangs der Rohrleitung 5 und ein Achtel der unteren Hälfte des Umfangs derselben Rohrleitung 5; jede Bürste reinigt daher ein Viertel des inneren Umfangs der Rohrleitung 5. Die zwei Bürstengetriebemotoren 9 und 10 sind daher um eine achte Umdrehung zueinander versetzt, damit die gesamte Innenfläche der Rohrleitung 5 gut beim Bürsten erreicht wird.

[0028] Die Vorrichtung ist außerdem mit einem Zentriersystem ausgestattet, das aus mindestens einem Rad, Zahnrolle, Raupe... 22 besteht, die in Bezug auf die horizontale Ebene, die durch die Längsachse 17 der Rohrleitung 5 verläuft, auf der gegenüberliegenden Seite der Räder, Zahnrollen, Raupen... 2 zur Fortbewegung angeordnet sind. Dieses Rad, Zahnrolle, Raupe... 22 ist frei drehbar auf einer Achse 23 angebracht, die einerseits von einem Arm 24 getragen wird, der um eine Achse 25 schwingt, und andererseits durch einen Zylinder 26 unter Druck gehalten wird, so dass das Rad, Zahnrolle, Raupe... 22 immer gegen die Innenwand der Rohrleitung 5 gedrückt wird. Daraus resultiert als Reaktion ein ausreichender Gegendruck, der immer auf den Wagen 5 wirkt, so dass jedes Rutschen der Räder, Zahnrollen, Raupen... 2 auf der Innenwand der Rohrleitung 5 verhindert wird und ein mögliches Spiel durch Niveauunterschiede der Oberfläche ausgeglichen wird.

[0029] Außerdem ist die Möglichkeit der Anpassung der Spurweite X bei der Vorrichtung vorgesehen, damit die Vorrichtung in Bezug auf die Formen und Abmessungen der zu reinigenden Rohrleitungsquerschnitte 5 möglichst anpassungsfähig ist.

[0030] Durch diese Anpassung der Spurweite X in Kombination mit der Wirkung des Rads, Zahnrolle, Raupe... 22 wird es ermöglicht, die geometrischen Achsen 11 und 12 der Zapfwellen 13, 14, 15 und 16 senkrecht zur geometrischen Längsachse 17 der Rohrleitung 5 zu halten, so dass die Bürsteneinheit im Querschnitt der Rohrleitung 5 konstant richtig zentriert bleibt.

[0031] In einer Variante gemäß einer anderen bevorzugten Ausgestaltung dieser Erfindung ist es möglich, die beiden Bürstengetriebemotoren durch einen einzigen zu ersetzen, der sich um sich selbst dreht und zum Beispiel über eine Kupplungsvorrichtung mit der Vortriebsvorrichtung (Ritzel, Kardanwelle, Winkelgetriebe, Drehzahlminderer) angetrieben werden kann.

Patentansprüche

1. Motorisch angetriebene Vorrichtung zur inneren Reinigung einer Rohrleitung (5) durch mechanisches Bürsten, die mit zwei sogenannten Bürstengetriebemotoren (9, 10) ausgestattet ist, die von einem Wagen (1) getragen werden, der wenigstens einen Getriebemotor (3, 4) enthält, der über eine Kupplung mit wenigstens einer Vorrichtung zur Vorwärtsbewegung verbunden ist, die Bauteile wie Räder, Zahnrollen, Raupen usw. (2) umfasst und für die selbsttätige Fortbewegung der ganzen Einheit in der Rohrleitung (5) sorgt, wobei:

– jeder Bürstengetriebemotor (9, 10) zwei Zapfwellen (13, 14–15, 16) besitzt, an die jeweils eine Bürste (18, 19–20, 21) angekuppelt ist, wobei die Zapfwellen sich auf einer geometrischen Drehachse (11, 12) befinden, die die geometrische Längsachse (17) der Rohrleitung (5) senkrecht durchkreuzt, so dass infolgedessen keine Reaktionskraft bei den Trag- und Antriebsbaugruppen erzeugt wird, da die besagten geometrischen Drehachsen untereinander in unterschiedlichen Querebenen winkelfersetzt sind.

– jede Bürste (18, 19–20, 21) eine für die Rohrleitung geeignete Form aufweist, vorzugsweise die eines kugelförmigen Rings oder Kugelstumpfs, sowie zwei Kontaktflächen mit der Rohrleitung, die sich auf jeder Seite der geometrischen Achse des Getriebemotors befinden, der die Bürste trägt, wobei alle Bürsten zusammen so arbeiten, dass die gesamte Innenwandung der Rohrleitung (5) erreicht wird.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jede Bürste (18, 19, 20, 21) jeweils ein Achtel des oberen Teils und ein Achtel des unteren Teils der Innenwandung der Rohrleitung (5), d. h. insgesamt ein Viertel der Innenwandung der Rohrleitung (5) reinigt, da die Drehachsen (11, 12) der Bürstengetriebemotoren um jeweils eine achtel Umdrehung (45°) winkelfersetzt angeordnet sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass Mittel zur Zentrierung des Systems, z. B. Räder, Zahnrollen, Raupen usw. (22) frei drehbar angeordnet sind und sich in Bezug auf die horizontale Ebene, die durch die Längsachse (17) der Rohrleitung (5) verläuft, auf der entgegengesetzten Seite der Vortriebsvorrichtung (2) befinden.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die besagten Zentrier-

mittel (22) beweglich und mit Nachstellvorrichtungen (26) versehen sind, so dass sie sich einerseits an verschiedene Querschnitte der Rohrleitung (5) anpassen können und andererseits über den Wagen (1) auf die Vortriebsvorrichtung (2) einen ausreichenden Druck ausüben können, um jegliches Rutschen der Vortriebsvorrichtung (2) auf der Innenwandung der Rohrleitung (5) zu verhindern.

5. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vortriebsvorrichtung (2) mit der Möglichkeit einer variablen Spurweite (X) ausgestattet ist, so dass das System an die Form und Querschnittsgröße der Rohrleitung (5) angepasst werden kann.

6. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bürstengetriebemotoren (9, 10) von der Vortriebsvorrichtung (2) über eine Kupplungsvorrichtung in eine Drehbewegung um ihre eigene Achse versetzt werden.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

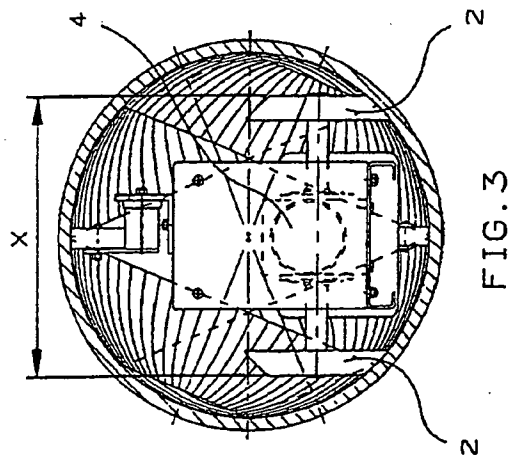
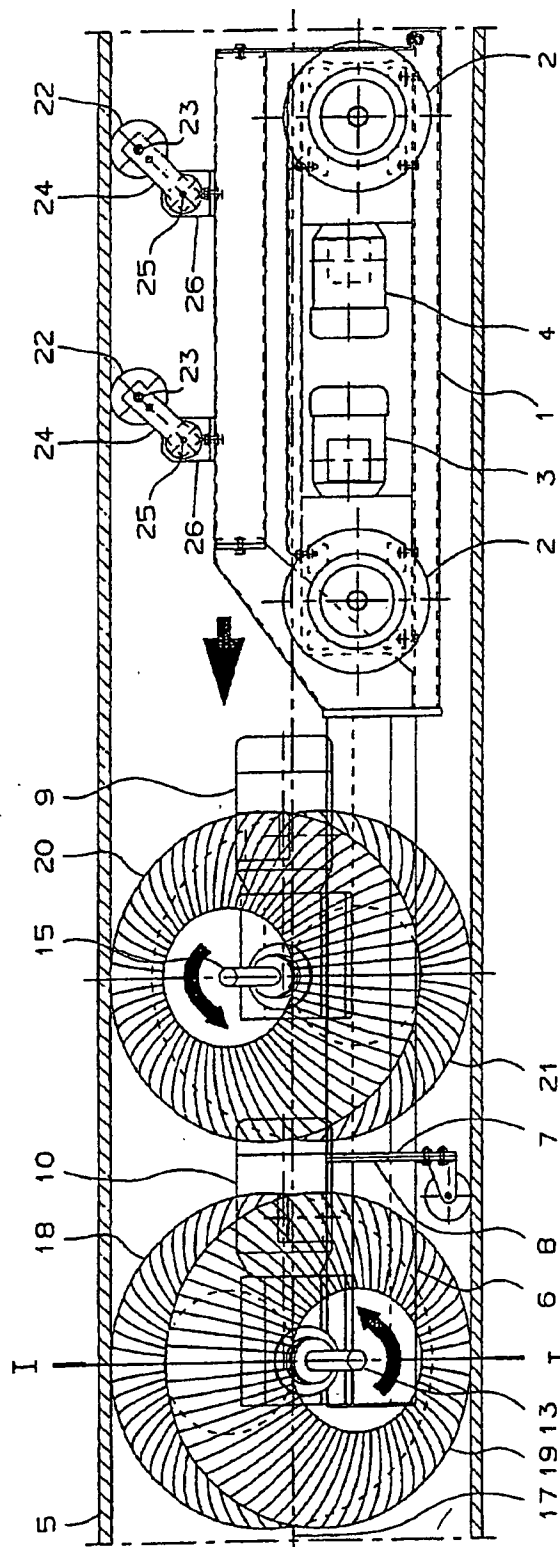
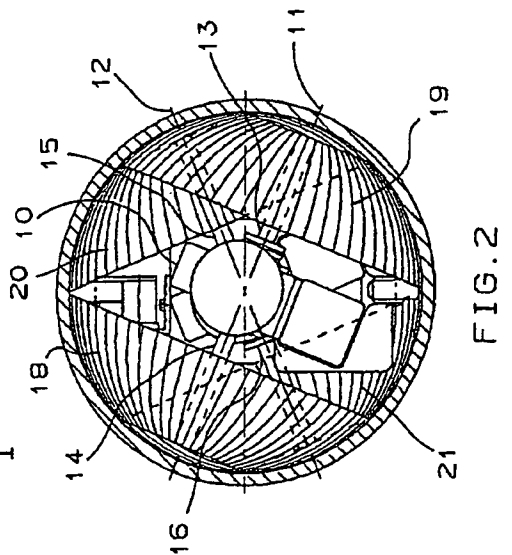


FIG. 1



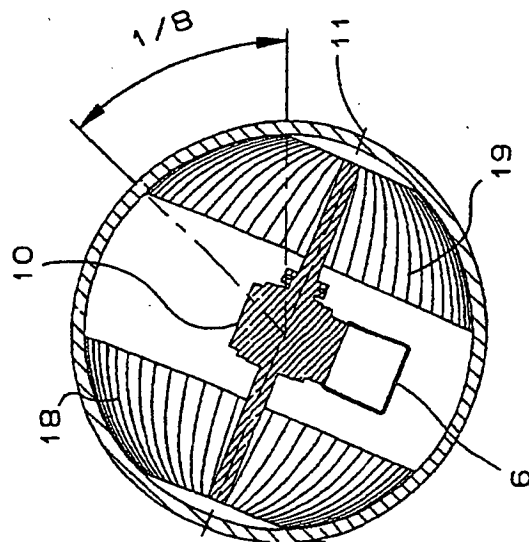


FIG. 4

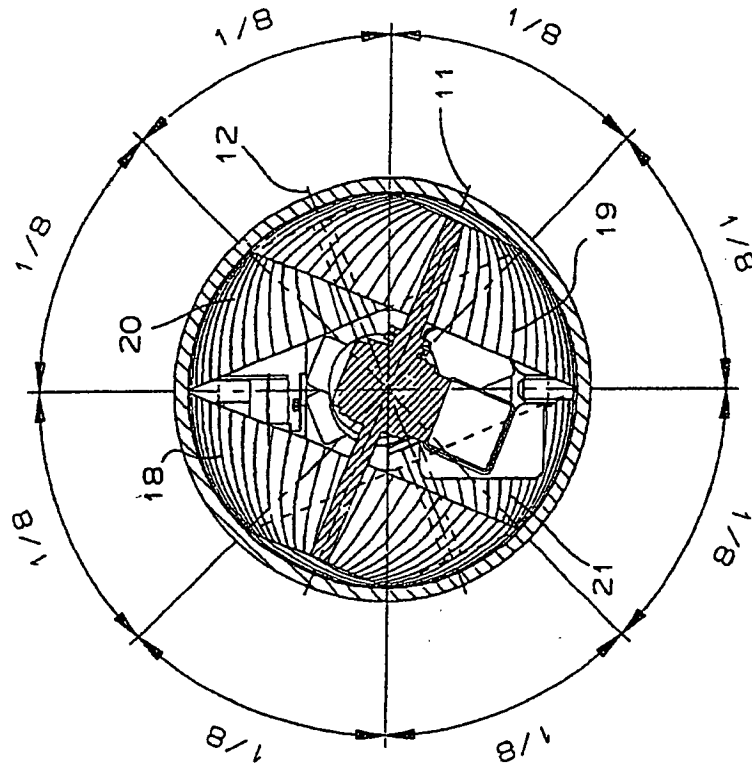


FIG. 5