



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 382 925 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**21.01.2004 Patentblatt 2004/04**

(51) Int Cl.7: **F26B 21/00**

(21) Anmeldenummer: **03010025.9**

(22) Anmeldetag: **02.05.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK**

(72) Erfinder: **Thoma, Karl**  
**86488 Breitenenthal (DE)**

(74) Vertreter: **Engelhardt, Guido, Dipl.-Ing.**  
**Patentanwalt**  
**Montafonstrasse 35**  
**88045 Friedrichshafen (DE)**

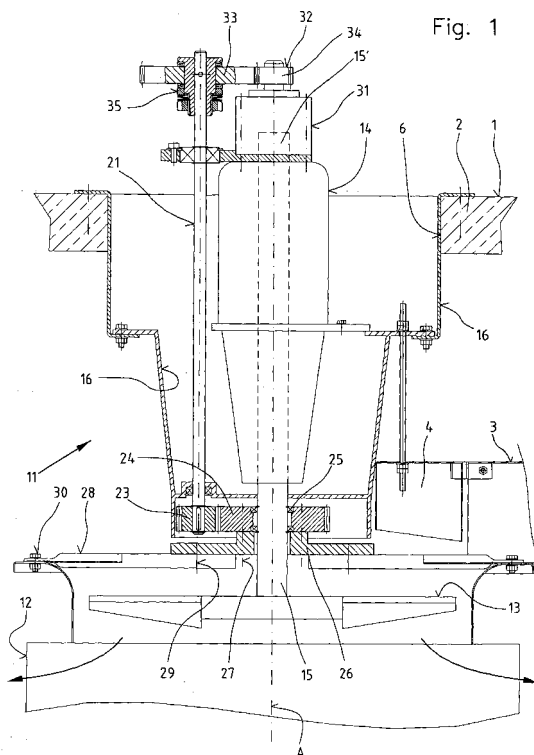
(30) Priorität: **19.07.2002 DE 10232911**

(71) Anmelder: **Innovatherm Prof. Dr. Leisenberg**  
**GmbH & Co. KG**  
**35510 Butzbach (DE)**

(54) **Vorrichtung zur Zuführung von Heissluft**

(57) Bei einer Vorrichtung (11) zur Zuführung von Heissluft zu einem zu trocknenden Gut mit einem um eine Achse (A) rotierend antreibbaren Luftverteilerrohr (12), dem die Heissluft mittels eines Ventilators (13) zentrisch zuführbar und das mit Austrittsdüsen versehen ist, wobei dem Ventilator (13) ein Antriebsmotor (14) zugeordnet ist und das Luftverteilerrohr (12) eine seitlich versetzt zu dem Antriebsmotor (14) verlaufende Antriebswelle (21), die mit dem Luftverteilerrohr (12) verbunden ist, aufweist, steht der Antriebsstrang (15) des Ventilators (13) mit der Antriebswelle (21) des Luftverteilerrohres (12) in Triebverbindung.

Durch diese Ausgestaltung wird es ermöglicht, das durch das Ausströmen der Heissluft aus dem Luftverteilerrohr (12) erzeugte Drehmoment in den Antriebsstrang des Ventilators (13) zurückzuleiten, so dass durch das Abbremsen des Luftverteilerrohres (12) keine Energie vernichtet, sondern diese zum Antrieb des Ventilators (13) genutzt wird. Die Betriebskosten können auf diese Weise erheblich gesenkt werden, dennoch ist gewährleistet, dass stets eine exakte auf das zu trocknende Gut abgestimmte Drehzahl des Luftverteilerrohres (12) gegeben ist.



EP 1 382 925 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Zuführung von Heißluft zu einem zu trocknenden Gut, beispielsweise zur Trocknung von Formlingen der keramischen Industrie, mit einem um eine vertikale Achse rotierend antreibbaren Luftverteilerrohr, dem die Heißluft aus einem Heißluftkanal mittels eines Ventilators zentrisch zuführbar und das mit einer Vielzahl von Austrittsdüsen versehen ist, wobei der Ventilator mit einem koaxial zu diesem angeordneten Antriebsmotor und das Luftverteilerrohr mit einer parallel zu dem Antriebsmotor des Ventilators und seitlich zu diesem versetzt verlaufenden Antriebswelle, die über Getriebe- und Zwischenglieder mit dem Luftverteilerrohr verbunden ist, versehen sind.

**[0002]** Durch die aus einem Luftverteilerrohr ausströmende durch den Ventilator beschleunigte Heißluft wird dieses in Rotation versetzt, da die Heißluft die Austrittsdüsen beaufschlagt und durch diese mehr oder weniger umgelenkt wird, so dass dadurch ein Drehmoment entsteht. Um zu vermeiden, dass das Luftverteilerrohr mit einer hohen Drehzahl umläuft und die austretende Heißluft somit nur kurze Zeit auf die in einer Trockenkammer eingelagerten Formlinge einwirken kann, ist das Luftverteilerrohr auf eine Drehzahl von etwa 1 U/Minute abzubremesen.

**[0003]** Dazu ist bei einer bekannten Vorrichtung der vorgenannten Art mit der Antriebswelle des Luftverteilerrohres ein gesonderter Elektromotor gekoppelt, mit dessen Hilfe die Drehzahl des Luftverteilerrohres geregelt wird. Für die Unterbringung dieses Getriebemotors sind nicht nur ein erheblicher Bauraum sowie ein großer Bauaufwand erforderlich, sondern es sind auch elektrische Anschlüsse und Leitungen zu verlegen, die durch die Heißluft mitunter beschädigt werden können. Vor allem aber ist bei dieser Ausgestaltung von Nachteil, dass die dem Luftverteilerrohr durch die Beaufschlagung der Austrittsdüsen mit Heißluft zugeführte Energie durch den als Bremse wirkenden Getriebemotor ständig vernichtet wird. Die Betriebskosten der bekannten Vorrichtung, die eine ungünstige Energiebilanz aufweist, sind demnach hoch.

**[0004]** Aufgabe der Erfindung ist es daher, die Vorrichtung zur Zuführung von Heißluft der vorgenannten Gattung in der Weise auszubilden, dass beim Abbremsen des Luftverteilerrohres dessen Rotationsenergie nicht vernichtet werden muß, sondern diese in den Antriebsstrang des Ventilators zurückgeleitet wird. Der dazu erforderliche Bauaufwand soll gering gehalten werden, dennoch soll bei niederen Betriebskosten eine stets zuverlässige Betriebsweise gegeben sein.

**[0005]** Gemäß der Erfindung wird dies bei einer Vorrichtung zur Zuführung von Heißluft nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 dadurch erreicht, dass der Antriebsstrang des Ventilators mit der Antriebswelle des Luftverteilerrohres in Triebverbindung steht.

**[0006]** Dies kann in der Weise bewerkstelligt werden,

dass zur trieblichen Verbindung des Antriebsstranges des Ventilators mit der Antriebswelle des Luftverteilerrohres dem Antriebsmotor des Ventilators ein Untersetzungsgetriebe und diesem ein nachgeschaltetes Vorgelege-Getriebe oder ein Keil- oder Riementrieb zugeordnet sind, mit dem die Antriebswelle verbunden ist.

**[0007]** Vorteilhaft ist es des weiteren, um Unfälle zu vermeiden, in dem Antriebsstrang des Luftverteilerrohres eine Rutschkupplung einzusetzen, wobei das auf der Antriebswelle des Luftverteilerrohres angeordnete Antriebsglied über die Rutschkupplung mit der Antriebswelle trieblich verbünden sein sollte.

**[0008]** Angebracht ist es auch, die Übersetzungen der dem Luftverteilerrohr zugeordneten an der Antriebswelle des mit dem Ventilator verbundenen Antriebsmotors abgestützten Getriebeglieder derart zu wählen, dass das Luftverteilerrohr etwa mit 0,5 bis 1 U/Minute umläuft.

**[0009]** Wird eine Vorrichtung zur Zuführung von Heißluft gemäß der Erfindung ausgebildet, so ist es möglich, das durch das Ausströmen der Heißluft aus dem Luftverteilerrohr erzeugte Drehmoment in den Antriebsstrang des Ventilators zurückzuleiten, so daß durch das Abbremsen des Luftverteilerrohres keine Energie vernichtet, sondern diese zum Antrieb des Ventilators genutzt wird. Der dazu erforderliche Bauaufwand ist äußerst gering, da lediglich handelsübliche Bauteile erforderlich sind, um einen Energiekreislauf zu schaffen. Die Betriebskosten können mit der vorschlagsgemäßen Ausgestaltung der Vorrichtung somit in einem erheblichen Maße gesenkt werden, dennoch ist gewährleistet, dass, bedingt durch die zwangsläufige Verbindung aller umlaufenden Bauteile und ohne daß zusätzliche Steuergeräte erforderlich sind, stets eine exakte auf die zu trocknenden Formlinge abgestimmte Drehzahl des Luftverteilerrohres gegeben ist. Ein kostengünstiger und störungsfreier Betrieb der Vorrichtung ist demnach sichergestellt.

**[0010]** In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der gemäß der Erfindung ausgebildeten Vorrichtung zur Zuführung von Heizluft dargestellt, das nachfolgend im einzelnen erläutert ist.

**[0011]** Hierbei zeigt:

**Figur 1** die in einer Trockenkammer angeordnete Vorrichtung in Vorderansicht mit einem Vorgelegegetriebe als Verbindungsglied zwischen den beiden Antriebssträngen und

**Figur 2** die Vorrichtung nach Figur 1 mit einem Keilriementriebe als Verbindungsglied.

**[0012]** Die in Figur 1 dargestellte und mit 11 bezeichnete Vorrichtung dient zur Zuführung von Heißluft zu in einer Trockenkammer 1 zum Trocknen eingelagerter nicht gezeigter Formlingen der keramischen Industrie und besteht im wesentlichen aus einem Luftverteilerrohr 12, das rotierend um eine Achse A antreibbar und dem

mittels eines Ventilators 13 aus einem mit einer Regelklappe 4 versehenen Heißluftkanal 3 die auf die Formlinge einwirkende Heißluft zuführbar ist.

**[0013]** Zum Antrieb des Ventilators 13 dient ein Elektromotor 14, der in einer in der Decke 2 der Trockenkammer 1 vorgesehenen Ausnehmung 6 eingesetzt ist und mit dem Ventilator 13 in Triebverbindung steht. Über eine Abtriebswelle 15 ist der Antriebsmotor 14, der mittels eines geschlossenen trichterartigen Halters 16 an der Decke 2 der Trockenkammer 1 abgestützt ist, mit dem Ventilator 12 trieblich verbunden.

**[0014]** Die aus dem Luftverteilerrohr 12 ausströmende Heißluft versetzt dieses, da durch die von dieser beaufschlagten Austrittsdüsen ein Drehmoment erzeugt wird, in Rotation. Die Umdrehung des Luftverteilerrohres 12 sollte aber, um eine zufriedenstellende Trocknung der Formlinge zu gewährleisten, nicht höher sein als etwa 1 U/Minute. Um dies zu erreichen, ist das Luftverteilerrohr 12 abzubremesen.

**[0015]** Dies wird bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel dadurch erreicht, daß eine diese zugeordnete Abtriebswelle 21, die parallel zu dem Antriebsmotor 14 und seitlich zu diesem versetzt verläuft, über als Zahnräder 23 und 24 ausgebildete Getriebeglieder und einer an dem Zahnrad 24 befestigten Scheibe 26 sowie mit diesem verbundenen Rohrstücken 28 mit dem Luftverteilerrohr 12 und über ein Vorgelegegetriebe 32 sowie einem Untersetzungsgetriebe 31 mit der Abtriebswelle 15' des Antriebsmotors 14 trieblich verbunden ist. Auf diese Weise wird das durch die Beaufschlagung der Austrittsdüsen des Luftverteilerrohres 12 erzeugte Drehmoment in den Antriebsstrang des Antriebsmotors 14 zurückgeleitet, so daß beim Abbremsen des Luftverteilerrohres 12 keine Energie vernichtet, sondern diese dem Antriebsstrang des Ventilators 13 zugeführt wird.

**[0016]** Die Abtriebswelle 21 ist hierbei ebenfalls mittels des an der Decke 2 befestigten Halters 16 gelagert, des weiteren ist das Zahnrad 24 mit Hilfe eines Wälzlagers 25 an der Abtriebswelle 15 des Ventilators 14 abgestützt. Mittels Schrauben 27 ist ferner das Zahnrad 25 mit der Scheibe 26 verbunden, an der wiederum mittels Schrauben 29 die Rohrstücke 28, die durch Schrauben 30 an dem Luftverteilerrohr 12 gehalten sind, angebracht sind. Das Vorgelegegetriebe 32 ist durch Zahnräder 33 und 34 gebildet.

**[0017]** Um beim Begehen der Trockenkammer 1 Unfälle zu vermeiden, ist in den Antriebsstrang der Abtriebswelle 21 eine Rutschkupplung 35 eingebaut. Die beiden Kupplungsteile der Rutschkupplung 35 sind hierbei einerseits mit dem Zahnrad 33 und andererseits mit der Abtriebswelle 21 drehfest verbunden, so daß bei einer auf das Luftverteilerrohr 12 einwirkenden Kraft dieses mitunter, sofern die Reibkraft der Rutschkupplung 35 überwunden wird, stillgesetzt und eine Blockierung im Vorgelege 32 und/oder im Untersetzungsgetriebe 31 vermieden wird.

**[0018]** Bei der Ausgestaltung nach Figur 2 ist als Triebverbindung zwischen der Abtriebswelle 21 und

dem Untersetzungsgetriebe 31 ein Riementrieb 36 vorgesehen, der durch zwei Riemenscheiben 37 und 38 sowie einem Treibriemen 39 gebildet ist. Der Riementrieb 26 übernimmt hierbei auch die Funktion einer Rutschkupplung.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung (11) zur Zuführung von Heißluft zu einem zu trocknenden Gut, beispielsweise zur Trocknung von Formlingen der keramischen Industrie, mit einem um eine vertikale Achse (A) rotierend antreibbaren Luftverteilerrohr (12), dem die Heißluft aus einem Heißluftkanal (3) mittels eines Ventilators (13) zentrisch zuführbar und das mit einer Vielzahl von Austrittsdüsen versehen ist, wobei der Ventilator (13) mit einem koaxial zu diesem angeordneten Antriebsmotor (14) und das Luftverteilerrohr (12) mit einer parallel zu dem Antriebsmotor (14) des Ventilators (13) und seitlich zu dieser versetzt verlaufenden Abtriebswelle (21), die über Zwischenglieder (23, 24, 26, 28) mit dem Luftverteilerrohr (12) verbunden ist, versehen sind,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** der Antriebsstrang (15, 15') des Ventilators (13) mit der Abtriebswelle (21) des Luftverteilerrohres (12) in Triebverbindung steht.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** zur trieblichen Verbindung des Antriebsstranges (15, 15') des Ventilators (13) mit der Abtriebswelle (21) des Luftverteilerrohres (12) dem Antriebsmotor (14) des Ventilators (13) ein Untersetzungsgetriebe (31) und diesem ein nachgeschaltetes Vorgelege-Getriebe (32) oder ein Keil- oder Zahnriementrieb (36) zugeordnet sind, mit dem die Abtriebswelle (21) verbunden ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** in den Antriebsstrang (32, 21) des Luftverteilerrohres (12) eine Rutschkupplung (35) eingesetzt ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** das auf der Abtriebswelle (21) des Luftverteilerrohres (12) angeordnete Antriebsglied (33) über die Kupplung (34) mit der Abtriebswelle (21) trieblich verbunden ist.
5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** die Übersetzungen der dem Luftverteilerrohr (12) zugeordneten an der Abtriebswelle (15') des

mit dem Ventilator (13) verbundenen Antriebsmotors (14) abgestützten Getriebeglieder (23, 24, 33, 34, 31) derart gewählt sind, dass das Luftverteilerrohr (12) etwa mit 0,5 bis 1 U/Minute umläuft.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

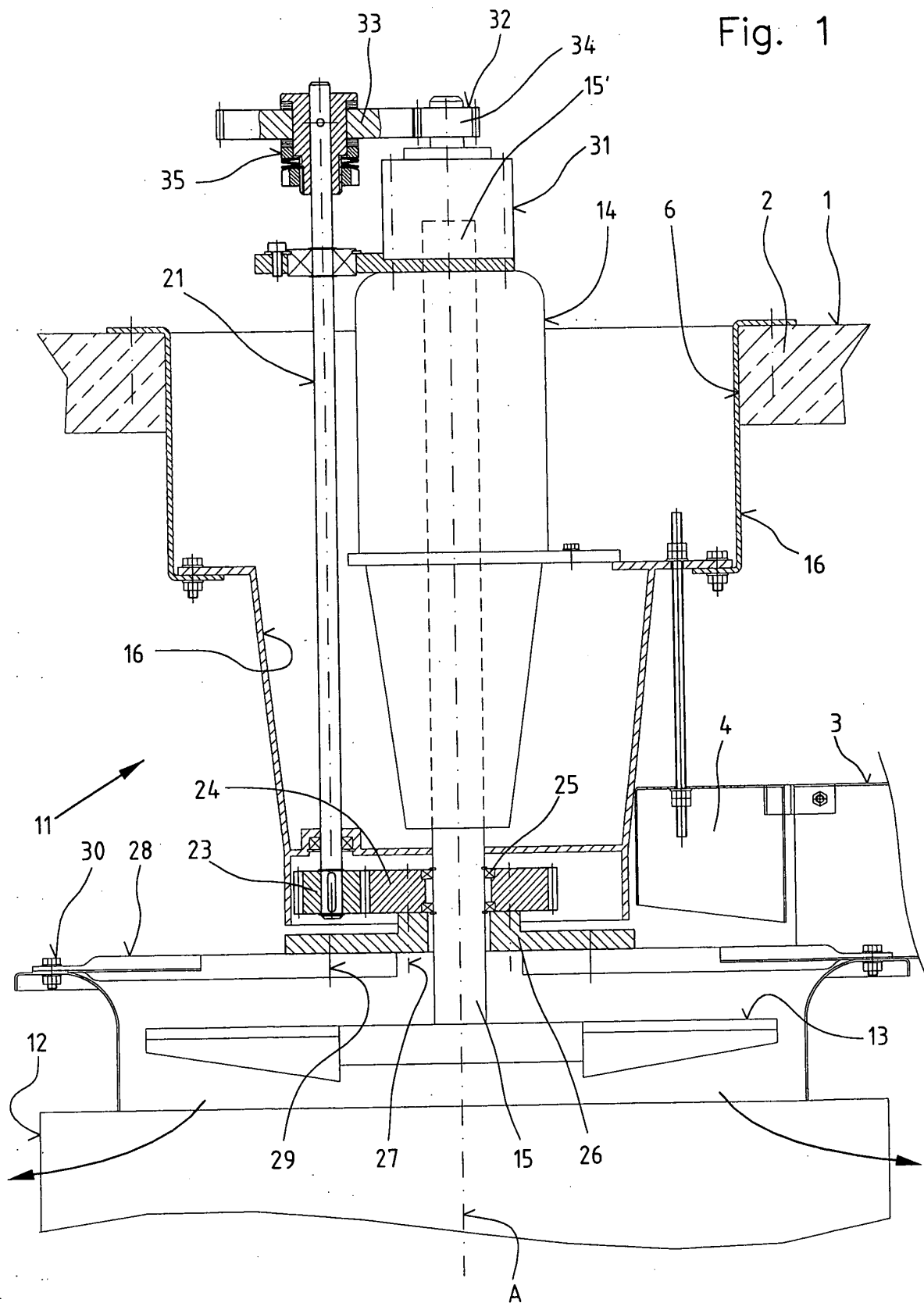
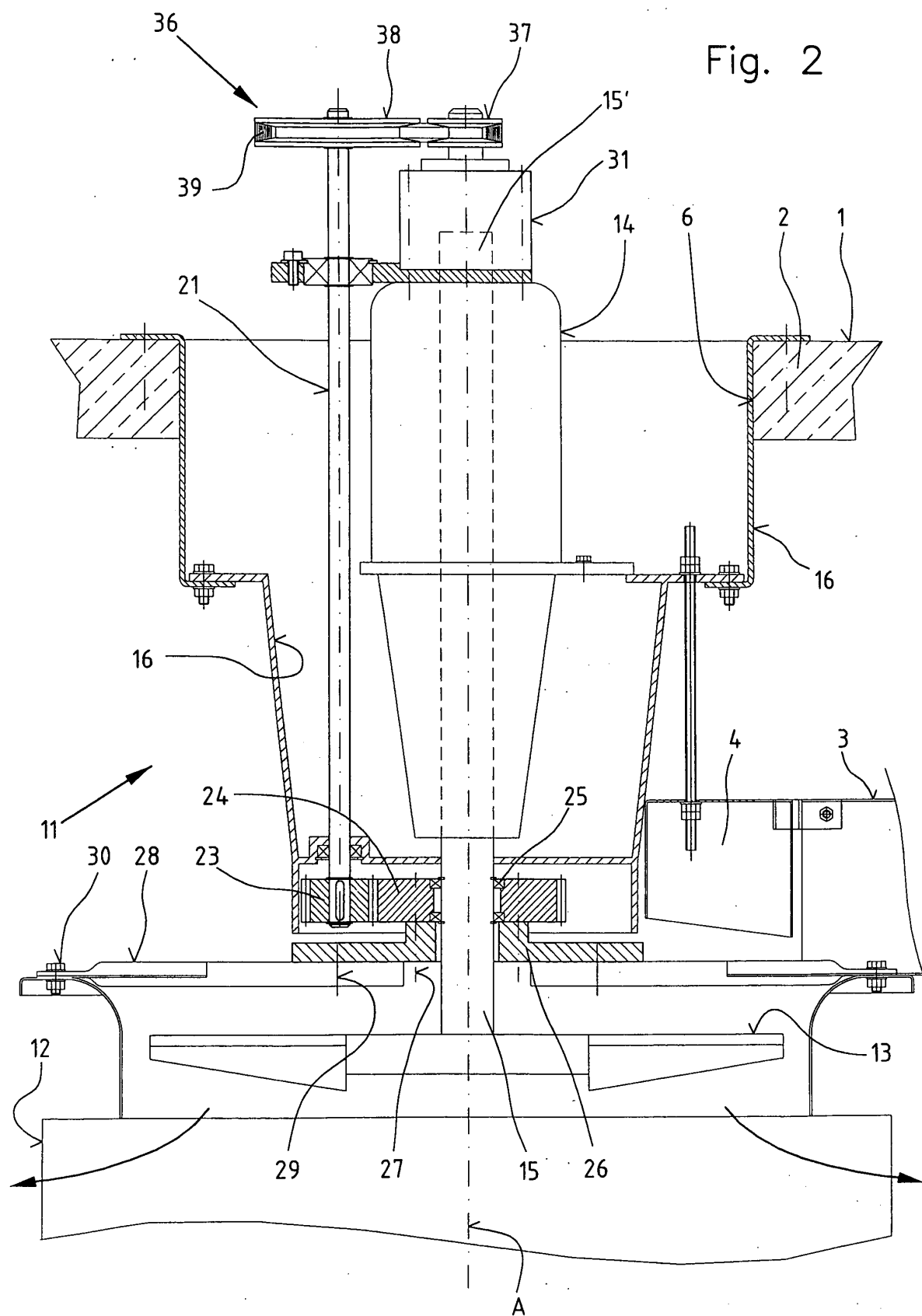


Fig. 2





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 03 01 0025

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                      |                             |                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                  | Betrifft Anspruch           | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7) |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | DE 969 589 C (FAGIOLI EMILIO;ERCOLE MARELLI & CO SOCIETA PE)<br>19. Juni 1958 (1958-06-19)<br>* das ganze Dokument * | 1,2,5                       | F26B21/00                               |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | DE 42 11 673 A (THOMA HORST)<br>14. Oktober 1993 (1993-10-14)<br>* das ganze Dokument *                              | 1                           |                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | DE 197 45 133 A (INNOVATHERM PROF DR LEISENBERG) 15. April 1999 (1999-04-15)<br>* das ganze Dokument *               | 1                           |                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | DE 197 46 824 A (INNOVATHERM PROF DR LEISENBERG) 29. April 1999 (1999-04-29)<br>* das ganze Dokument *               | 1                           |                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | DE 100 18 147 A (INNOVATHERM PROF DR LEISENBERG) 18. Oktober 2001 (2001-10-18)                                       |                             |                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | DE 100 17 686 A (INNOVATHERM PROF DR LEISENBERG) 11. Oktober 2001 (2001-10-11)                                       |                             |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                      |                             | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                      |                             | F26B                                    |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                      |                             |                                         |
| Recherchenort                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                      | Abschlußdatum der Recherche |                                         |
| DEN HAAG                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                      | 23. Juni 2003               |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                      | Prüfer                      |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                      | Silvis, H                   |                                         |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                      |                             |                                         |
| <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br/> Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br/> A : technologischer Hintergrund<br/> O : mündliche Offenbarung<br/> P : Zwischenliteratur</p>                                                                                                |                                                                                                                      |                             |                                         |
| <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br/> E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br/> D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br/> L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br/> &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p> |                                                                                                                      |                             |                                         |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 01 0025

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

23-06-2003

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentedokument |   | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|-----------------------------------------------------|---|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 969589                                           | C | 19-06-1958                    | KEINE                             |                               |
| DE 4211673                                          | A | 14-10-1993                    | DE 4211673 A1                     | 14-10-1993                    |
| DE 19745133                                         | A | 15-04-1999                    | DE 19745133 A1                    | 15-04-1999                    |
| DE 19746824                                         | A | 29-04-1999                    | DE 19746824 A1                    | 29-04-1999                    |
| DE 10018147                                         | A | 18-10-2001                    | DE 10018147 A1                    | 18-10-2001                    |
| DE 10017686                                         | A | 11-10-2001                    | DE 10017686 A1                    | 11-10-2001                    |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82