



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 580 317 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.09.2005 Patentblatt 2005/39

(51) Int Cl.7: **D21F 7/02**

(21) Anmeldenummer: **05101489.2**

(22) Anmeldetag: **28.02.2005**

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

(71) Anmelder: **Voith Paper Patent GmbH**
89522 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder: **Beisiegel, Diethelm**
89547 Gerstetten (DE)

(30) Priorität: **20.03.2004 DE 102004013781**

(54) Seilantriebsvorrichtung mit Hohlwellenmotor

(57) Es wird eine Seilantriebsvorrichtung (1) mit mindestens einem Elektromotor und mindestens einer Seilscheibe (5) zum Antrieb mindestens einer rotierbar angeordneten Bahnführungsvorrichtung für eine trockene oder nasse, laufende Materialbahn über ein Seil beschreiben, bei der der Elektromotor ein Hohlwellenmotor (2) mit einem Gehäuse (9) und einem in dem Gehäuse (9) angeordneten und mit der Hohlwelle (3) verbun-

denen Rotor ist, wobei die Seilscheibe (5) durch einen an ihrer Nabe (15) angeordneten und formschlüssig in die Hohlwelle (3) greifenden Verbindungszapfen (4) direkt mit dem Hohlwellenmotor (2) verbunden ist, sowie eine Maschine zur Behandlung einer trockenen oder nassen Materialbahn, insbesondere aus Papier oder Karton, mit mindestens einer von einer derartigen Seilantriebsvorrichtung (1) über ein Seil angetriebenen, rotierenden Bahnführungsvorrichtung.

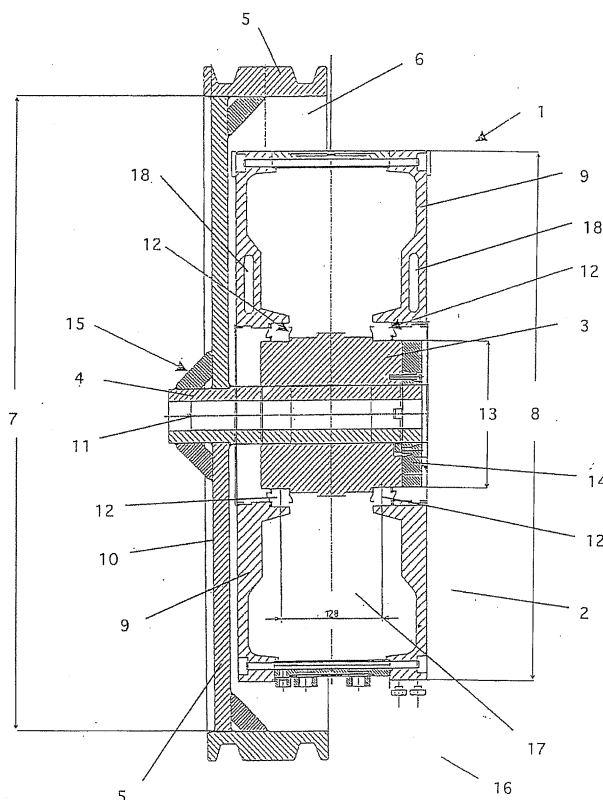


Fig. 1

EP 1 580 317 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Seilantriebsvorrichtung mit mindestens einem Elektromotor und mindestens einer Seilscheibe zum Antrieb mindestens einer rotierbar angeordneten Bahnführungsvorrichtung für eine trockene oder nasse, laufende Materialbahn über ein Seil, bei der der Elektromotor ein Hohlwellenmotor mit einem Gehäuse und einem in dem Gehäuse angeordneten und mit der Hohlwelle verbundenen Rotor ist, wobei die Seilscheibe durch einen an ihrer Nabe angeordneten und formschlüssig in die Hohlwelle greifenden Verbindungszapfen direkt mit dem Hohlwellenmotor verbunden ist, sowie eine Maschine zur Behandlung einer trockenen oder nassen Materialbahn, insbesondere aus Papier oder Karton, mit mindestens einer von einer derartigen Seilantriebsvorrichtung über ein Seil angeordneten, rotierenden Bahnführungsvorrichtung.

[0002] Die Erfindung geht aus von einer Seilantriebsvorrichtung nach der Gattung des Anspruchs 1 und von einer Maschine zur Herstellung und/oder Bearbeitung einer Materialbahn nach Anspruch 10.

[0003] Bei der Herstellung und/oder Bearbeitung einer nassen oder trockenen Materialbahn, beispielsweise aus Papier oder Karton, ist es erforderlich, die Materialbahn für jeden Bearbeitungsschritt über rotierbar angeordnete, beispielsweise als Zylinder oder Walzen ausgeführte Bahnführungsvorrichtungen zu führen. Insbesondere bei der Herstellung von Papier oder Karton müssen diese Bahnführungsvorrichtungen angetrieben werden, da ansonsten die Gefahr besteht, dass die über die Bahnführungsvorrichtungen laufende Materialbahn abreißt.

[0004] Maschinen zur Herstellung und/oder Bearbeitung von trockenen oder nassen Materialbahnen aus Karton oder Papier, wie beispielsweise Papiermaschinen, Papierveredelungsmaschinen oder Papier-Weiterverarbeitungsmaschinen, weisen eine Vielzahl angetriebene, rotierende Bahnführungsvorrichtungen, wie beispielsweise Trockenzyylinder, Umlenkwalzen, Streichwalzen, Kalandervalzen, Saugwalzen, Leitwalzen, Presswalzen, Breitstreckwalzen oder dergleichen auf, welche jeweils relativ hohe Antriebsleistungen, insbesondere zum Anfahren der Maschine, bei niederen Drehzahlen benötigen. Bislang ist es üblich, die Antriebsleistung durch Elektromotoren zur Verfügung zu stellen, welche ihr Nenndrehmoment bei weit höheren, als den benötigten Drehzahlen abgeben, wobei zwischen Elektromotor und der anzutreibenden Welle der Bahnführungsvorrichtung ein Getriebe angeordnet ist, welches die Drehzahl des Elektromotors auf ein für die Bahnführungsvorrichtung benötigtes Niveau absenkt.

[0005] Dies weist jedoch den Nachteil auf, dass jede Antriebsvorrichtung ein eigenes, teures, großes und schweres Getriebe benötigt, und dass dieses Getriebe ortsfest mit dem Elektromotor angeordnet werden muss, wodurch einerseits aufgrund des Gewichts der aus Elektromotor und Getriebe bestehenden Antriebs-

vorrichtung nicht jeder beliebige Einbauort ohne besondere Vorkehrungen zur Abstützung der Antriebsvorrichtung in oder an der Maschine gewählt werden kann, und andererseits aufgrund der Größe des Getriebes die Zugänglichkeit der Maschine für Wartungs- und Inspektionsarbeiten eingeschränkt ist.

[0006] Aus der DE 100 25 316 A1 ist eine Antriebsvorrichtung für rotierbar angeordnete Bahnführungsvorrichtungen bekannt, bei der ein Hohlwellen-Drehstrom-Asynchron-Aufsteck-Motor ohne dazwischen angeordnetes Getriebe direkt auf die Welle einer Bahnführungsvorrichtung aufgesteckt ist. Hierdurch wird auf das Getriebe verzichtet und die Zugänglichkeit einer mit einer derartigen Antriebsvorrichtung ausgestatteten Maschine zur Herstellung und/oder Bearbeitung einer trockenen oder nassen Materialbahn erhöht.

[0007] Ein anderer Hohlwellen-Asynchronmotor, der direkt auf der Welle einer Bahnführungsvorrichtung einer Maschine zur Herstellung und/oder Bearbeitung einer trockenen oder nassen Materialbahn anordbar ist, ist aus der EP 1 248 349 A2 bekannt.

[0008] Einige Bahnführungsvorrichtungen können mangels Bauraum oder aufgrund ihrer Anordnung in der Maschine nicht direkt, sondern nur über Seile, Riemen oder Ketten und dergleichen angetrieben werden, wobei diese Antriebsmittel unter dem Begriff Seil zusammengefasst sind. Dabei ist das Seil um eine Seilscheibe auf der Nabe der jeweiligen Bahnführungsvorrichtung gelegt und um eine Seilscheibe einer Seilantriebsvorrichtung, so dass die Bahnführungsvorrichtung über das Seil von der Seilantriebsvorrichtung angetrieben werden kann. Eine Seilantriebsvorrichtung weist hierfür einen Elektromotor, ein Getriebe, welches die Drehzahl des Elektromotors auf das benötigte Drehzahlniveau absenkt, sowie eine auf der Abtriebsseite des Getriebes angeordnete Seilscheibe auf. Ein Seil weist gegenüber dem Antrieb über eine Welle den Vorteil auf, dass mehrere Bahnführungsvorrichtungen, beispielsweise solcher mit einem geringeren Leistungsbedarf, ohne besonders hohen Aufwand von einer oder mehreren Seilantriebsvorrichtung gemeinsam angetrieben werden können, indem die Seilscheiben mehrerer Bahnführungsvorrichtungen von dem selben Seil umschlungen werden.

[0009] Nachteilig ist auch bei diesem Stand der Technik, dass aufgrund des Gewichts und der Abmessungen der bekannten Seilantriebsvorrichtungen nur eine Aufstellung direkt auf dem Kellerboden in Frage kommt und darüber hinaus die Zugänglichkeit der Maschine für Wartungs- und Inspektionsarbeiten stark eingeschränkt ist.

[0010] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Seilantriebsvorrichtung zum Antrieb mindestens einer rotierbar angeordneten Bahnführungsvorrichtung über ein Seil zu entwickeln, welche einfach herstellbar ist, geringe Abmessungen und ein geringes Gewicht aufweist und somit in oder an einer Maschine zur Herstellung und/oder Bearbeitung einer trockenen oder

nassen Materialbahn beliebig anordbar ist, wobei die Zugänglichkeit einer mit einer derartigen Seilantriebsvorrichtung ausgestatteten Maschine verbessert werden soll.

[0011] Diese Aufgabe wird durch eine Seilantriebsvorrichtung nach Anspruch 1 vollständig gelöst.

[0012] Erfindungsgemäß ist eine Seilantriebsvorrichtung mit mindestens einem Elektromotor und mindestens einer Seilscheibe zum Antrieb mindestens einer rotierbar angeordneten Bahnführungsvorrichtung für eine trockene oder nasse, laufende Materialbahn über ein Seil, wobei der Begriff Seil auch Riemen, Ketten und dergleichen umfasst, vorgesehen, welche gegenüber dem Stand der Technik den Vorteil aufweist, dass der Elektromotor ein Hohlwellenmotor mit einem Gehäuse und einem in dem Gehäuse angeordneten und mit der Hohlwelle verbundenen Rotor ist, wobei die Seilscheibe durch einen an ihrer Nabe angeordneten und formschlüssig in die Hohlwelle greifenden Verbindungszapfen direkt mit dem Hohlwellenmotor verbunden ist. Der Verbindungszapfen kann dabei auch eine Welle sein, die in die Hohlwelle greift und auf der die Seilscheibe angeordnet ist, wobei der Verbindungszapfen oder die Welle beispielsweise mittels eines Spannsatzes mit der Hohlwelle verbunden werden kann. Insbesondere bei Maschinen zur Herstellung und/oder Bearbeitung von trockenen oder nassen Materialbahnen, insbesondere aus Papier oder Karton, bei denen die laufende Materialbahn über rotierende Bahnführungsvorrichtungen, wie beispielsweise einem drehbar gelagerten Zylinder oder einer Walze, insbesondere einem Trockenzyylinder, einer Umlenkwalze, einer Streichwalze, einer Kalanderswalze, einer Saugwalze, einer Leitwalze, einer Presswalze, einer Breits Streckwalze oder dergleichen mit großen Durchmessern und großer Trägheit, geführt wird, werden insbesondere beim Anfahren hohe Drehmomente bei niedrigen Drehzahlen benötigt. Eine besondere Eigenschaft eines Hohlwellenmotors ist, dass ein derartiger Elektromotor sein maximales Drehmoment bei sehr niedrigen Drehzahlen abgibt. Durch die Verwendung eines Hohlwellenmotors für den Antrieb einer derartigen Bahnführungsvorrichtung kann im Vergleich zum Stand der Technik deshalb auf ein Getriebe zwischen Elektromotor und Seilscheibe verzichtet werden, wodurch eine starke Verringerung des konstruktiven und fertigungstechnischen Aufwandes für eine derartige Seilantriebsvorrichtung erreicht wird. Darüber hinaus weist die erfindungsgemäße Seilantriebsvorrichtung durch den Entfall des Getriebes geringere Abmessungen und ein geringeres Gewicht gegenüber dem Stand der Technik auf, wodurch sich die konstruktiven Freiheitsgrade bei der Entwicklung einer mit angetriebenen Bahnführungsvorrichtungen ausgestatteten Maschine insbesondere zur Herstellung und/oder Bearbeitung von Materialbahnen aus Papier oder Karton in Bezug auf die Anordnungsmöglichkeiten der erforderlichen Seilantriebsvorrichtungen in einer solchen Maschine deutlich erhöhen. Durch die geringeren Abmessungen

und das geringere Gewicht gegenüber dem Stand der Technik muss eine erfindungsgemäße Seilantriebsvorrichtung darüber hinaus nicht mehr zwingend am Kellerboden angeordnet werden, sondern kann auch direkt über das Gehäuse des Hohlwellenmotors oder über einen am Gehäuse angeordneten Adapter an der Maschinenstuhlung oder der ortsfesten Abstützung angeordnet werden, wodurch sich die Zugänglichkeit im Inneren der Maschine erhöht.

[0013] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Seilscheibe vollständig über die Lagerung der Hohlwelle in dem Gehäuse des Hohlwellenmotors abgestützt ist, so dass auf die Seilscheibe wirkende Seilkräfte vollständig von der Lagerung der Hohlwelle in dem Gehäuse des Hohlwellenmotors aufgenommen werden. Der Hohlwellenmotor kann aufgrund des größeren Durchmessers der Hohlwelle im Vergleich zum Durchmesser der Welle eines Elektromotors mit massiver Welle mit größer dimensionierten Lagern ausgestattet werden, so dass auch äußere Kräfte, wie beispielsweise die auf die Seilscheibe wirkenden Seilkräfte, über die Lagerung der Hohlwelle in dem Gehäuse des Hohlwellenmotors aufgenommen werden können.

[0014] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Seilscheibe ein einseitig offener Hohlzylinder ist, der einen größeren Innendurchmesser als der Außendurchmesser des Gehäuses des Hohlwellenmotors aufweist, wobei an der geschlossenen Stirnseite des Hohlzylinders entlang der Rotationsachse der Seilscheibe ein in den Hohlzylinder hineinragender Verbindungszapfen angeordnet ist, der formschlüssig in die Hohlwelle hineingreift, so dass die über den Verbindungszapfen direkt mit der Hohlwelle verbundene Seilscheibe den Hohlwellenmotor stirnseitig teilweise umfasst. Indem die Seilscheibe den Hohlwellenmotor teilweise umfasst, wird ein besonders kompakter Aufbau mit geringen Außenabmessungen erreicht, bei dem auf alle nach dem Stand der Technik bisher notwendigen mechanischen Antriebsteile zwischen Elektromotor und Seilscheibe verzichtet werden kann und der besonders platzsparend beispielsweise auch an der Stuhlung oder der ortsfesten Abstützung im Inneren einer Maschine angeordnet werden kann, wodurch die Konstruktion und der Aufbau einer derartigen Maschine deutlich vereinfacht werden. Das Gehäuse des Hohlwellenmotors kann dabei in dem Bereich, der nicht von der Seilscheibe umfasst ist, an der Stuhlung der Maschine oder an deren ortsfester Abstützung direkt oder über einen Adapter befestigt werden. Der Verbindungszapfen kann mittels eines Spannsatzes in der Hohlwelle festgespannt werden, wodurch eine einfache Montier- und Wartbarkeit des Hohlwellenmotors und der Seilscheibe unabhängig voneinander gewährleistet ist, ohne dass spezielle Werkzeuge für die Montage oder Demontage der Spannscheibe und des Hohlwellenmotors benötigt werden.

[0015] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Seilscheibe mindestens eine stirnsei-

tige Kühlluftöffnung zum Durchleiten von Kühlluft vom oder zum Hohlwellenmotor weg oder hin aufweist.

[0016] Eine andere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass im oder am Gehäuse des Hohlwellenmotors mindestens ein gegenüber der Umgebung und dem Innenraum des Gehäuses geschlossener und mit einer Kühlvorrichtung verbindbarer Kühlkanal zum Durchleiten einer Kühlflüssigkeit angeordnet ist. Durch den an oder in dem Gehäuse des Hohlwellenmotors angeordneten Kühlkanal zur Durchleitung von Kühlflüssigkeit kann die als Wärme auftretende Verlustleistung des Hohlwellenmotors effektiv abgeführt werden, so dass der Motor bei einer geringen Temperatur im Gehäuse dauerhaft bei Nennleistung betrieben werden kann. Die Flüssigkeitskühlung erlaubt darüber hinaus das Abführen der Wärme ohne schädlichen Einfluss auf umliegende Teile der Maschine zur Behandlung einer Materialbahn, was insbesondere beim durch die kompakten Abmessungen der erfindungsgemäßen Seilantriebsvorrichtung möglichen Einbau im Inneren einer derartigen Maschine erforderlich ist. Der Kühlkanal besteht dabei vorzugsweise aus einem nicht oxidierenden Material, so dass als Kühlflüssigkeit Wasser verwendet werden kann.

[0017] Eine andere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass auf der der Seilscheibe abgewandten Stirnseite des Hohlwellenmotors eine Anzeigevorrichtung angeordnet ist, zum Anzeigen der Drehzahl des Hohlwellenmotors und der Seilscheibe und/oder der Umfangsgeschwindigkeit mindestens einer über die Seilscheibe angetriebenen Bahnführungsvorrichtung.

[0018] Eine zusätzliche, vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass auf der der Seilscheibe abgewandten Stirnseite des Hohlwellenmotors eine einstellbare Drehzahlregelvorrichtung angeordnet ist, zur Einstellung einer gewünschten Drehzahl des Hohlwellenmotors und der Seilscheibe und/oder der Umfangsgeschwindigkeit mindestens einer über die Seilscheibe angetriebenen Bahnführungsvorrichtung und/oder der Geschwindigkeit der Materialbahn in der Maschine.

[0019] Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der Hohlwellenmotor ein Hohlwellen-Drehstrom-Asynchron-Motor ist. Selbstverständlich ist auch ein Hohlwellen-Drehstrom-Synchron-Motor einsetzbar.

[0020] Eine andere, besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass mehrere gleichartige Seilantriebsvorrichtungen auf das selbe Seil wirkend anordbar sind. Insbesondere bei großen Seillängen und bei hohem Leistungsbedarf, wie beispielsweise bei einer Off-line-Streichmaschine, kann es bei der Verwendung von nur einer Seilscheibe zu unerwünschtem Schlupf zwischen Seil und Seilscheibe kommen, was einen Abriss der über die von der Seilantriebsvorrichtung angetriebenen Bahnführungsvorrichtung laufenden Materialbahn verursachen kann. Dieser Schlupf kann durch die Verwendung von zwei oder mehreren Seil-

scheiben, die von dem selben Seil umschlungen sind, auf ein zulässiges Maß verringert werden. Nach dem Stand der Technik wird für den Antrieb mehrerer auf das selbe Seil wirkenden Seilscheiben bislang ein Getriebe mit einer Eintrieb- und mehreren Abtriebswellen verwendet, welches von einem entsprechend leistungsstarken Elektromotor über die Eintriebswelle angetrieben wird. Hohlwellenmotoren können in ihrer Drehzahl sehr genau geregelt werden, weshalb durch die erfindungsgemäße Seilantriebsvorrichtung auf eine Koppelung der gemeinsam auf ein Seil wirkenden Seilscheiben mittels eines Getriebes verzichtet werden kann, wodurch die Zugänglichkeit und Wartbarkeit und der Konstruktions- und Fertigungsaufwand durch Entfall des Getriebes verringert werden kann. Bei großen Seillängen ist durch die erfindungsgemäße Seilantriebsvorrichtung eine Anordnung mehrerer gleichartiger Seilantriebsvorrichtungen, die auf das selbe Seil einwirken, an verschiedenen Positionen entlang des Seils möglich, so dass die Zugkräfte und die Wechselbelastungen im Seil verringert werden und dadurch die Einsatzdauer sowie die Kontroll- und Wartungsintervalle des Seils verlängert werden können.

[0021] Eine erfindungsgemäße Maschine zur Behandlung einer trockenen oder nassen Materialbahn, insbesondere aus Papier oder Karton, mit mindestens einer über ein Seil antreibbaren, rotierenden Bahnführungsvorrichtung, nach der Gattung des Anspruchs 10 ist erfindungsgemäß gekennzeichnet durch mindestens eine an oder in der Maschine angeordnete und die Bahnführungsvorrichtung über ein Seil antreibende Seilantriebsvorrichtung, bei der mindestens eine Seilscheibe mit mindestens einem Hohlwellenmotor ohne ein dazwischen geschaltetes Getriebe direkt verbunden ist, wobei der Begriff Seil auch Riemen, Ketten und dergleichen umfasst.

[0022] Weitere Vorteile, Besonderheiten und zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Unteransprüchen oder deren Unterkombinationen.

[0023] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnungen weiter erläutert. Im Einzelnen zeigt die schematische Darstellung in:

Fig. 1 einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Seilantriebsvorrichtung mit einer über einen Verbindungszapfen direkt mit der Hohlwelle eines Hohlwellenmotors verbundene, das Gehäuse des Hohlwellenmotors stirnseitig teilweise umfassenden Seilscheibe,

Fig. 2 einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Seilantriebsvorrichtung mit einer über einen Verbindungszapfen direkt mit der Hohlwelle eines Hohlwellenmotors verbundene und einen kleineren Durchmesser als das Gehäuse des Hohlwellenmotors aufweisende Seilscheibe,

Fig. 3 einen Querschnitt durch eine über einen an dem Gehäuse des Hohlwellenmotors angeordneten Adapter auf einen Grundrahmen montierte, erfindungsgemäße Seilantriebsvorrichtung,

Fig. 4 eine Draufsicht auf zwei auf das selbe Seil wirkende und auf einem gemeinsamen Grundrahmen angeordnete, erfindungsgemäße Seilantriebsvorrichtungen, und

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht eines Seilantriebs einer Off-line Streichmaschine nach dem Stand der Technik.

[0024] Die in der Figur gleichen Bezugsziffern bezeichnen gleiche oder gleich wirkende Elemente.

[0025] Eine in Fig. 1 dargestellte Seilantriebsvorrichtung 1 besteht aus einem Hohlwellenmotor 2 und einer direkt mit der Hohlwelle 3 des Hohlwellenmotors 2 über einen Verbindungzapfen 4 verbundene Seilscheibe 5. Die Seilscheibe 5 ist ein einseitig offener Hohlzylinder 6, der einen größeren Innendurchmesser 7 als der Außendurchmesser 8 des Gehäuses 9 des Hohlwellenmotors 2 aufweist, wobei an der geschlossenen Stirnseite 10 des Hohlzylinders 6 entlang der Rotationsachse 11 der Seilscheibe 5 ein in den Hohlzylinder 6 hineinragender Verbindungzapfen 4 angeordnet ist, der formschlüssig in die Hohlwelle 3 hineingreift, so dass die über den Verbindungzapfen 4 direkt mit der Hohlwelle 3 verbundene Seilscheibe 5 den Hohlwellenmotor 2 stirnseitig teilweise umfasst. Der an der Nabe 15 der Seilscheibe 5 fest mit dieser verbundene Verbindungzapfen 4 wird in der Hohlwelle 3 mittels eines von der der Seilscheibe 5 abgewandten Stirnseite des Hohlwellenmotors 2 aus zugänglichen Spannsatzes 14 festgehalten.

[0026] Die Seilscheibe 5 ist dabei vollständig über die Lagerung 12 der Hohlwelle 3 in dem Gehäuse 9 des Hohlwellenmotors 2 abgestützt. Der Hohlwellenmotor 2 weist insbesondere aufgrund des großen Durchmessers 13 der Hohlwelle 3 eine groß dimensionierte Lagerung 12 auf, so dass auf die Seilscheibe 5 wirkende äußere Kräfte, wie beispielsweise die auf die Seilscheibe 5 wirkenden Seilkräfte vollständig von der Lagerung 12 aufgenommen werden können.

[0027] Im Gehäuse 9 des Hohlwellenmotors 2 ist ein gegenüber der Umgebung 16 und dem Innenraum 17 des Gehäuses geschlossener und mit einer nicht dargestellten Kühlvorrichtung oder einem Wärmetauscher verbindbarer Kühlkanal 18 zum Durchleiten einer Kühlflüssigkeit angeordnet. Durch den in das Gehäuse 9 des Hohlwellenmotors 2 integrierten Kühlkanal 18 zur Durchleitung von Kühlflüssigkeit kann die im Hohlwellenmotor 2 als Wärme auftretende Verlustleistung effektiv abgeführt werden, so dass der Hohlwellenmotor 2 bei einer geringen Temperatur im Gehäuse 9 dauerhaft bei Nennleistung betrieben werden kann. Da eine Seilan-

triebsvorrichtung 1 üblicherweise mit einer Einzugs- geschwindigkeit von 15 bis 75 m/min betrieben wird, ist eine Flüssigkeitskühlung besonders geeignet, um den Hohlwellenmotor 2, der bei sehr geringer Drehzahl sein Nenndrehmoment abgibt, zu kühlen. Durch die Flüssigkeitskühlung kann der Hohlwellenmotor 2 unbegrenzt in diesem Drehzahlbereich betrieben werden.

[0028] Bei einer in Fig. 2 dargestellten Seilantriebs- vorrichtung 1 weist die Seilscheibe 5 einen kleineren In- nendurchmesser 7 als der Außendurchmesser 8 des Gehäuses 9 des Hohlwellenmotors 2 auf. Die hohlzylind- derförmige Seilscheibe 5 umfasst das Gehäuse 9 des Hohlwellenmotors 2 nicht, sondern ist in axialer Verlän- gerung der mit der Rotationsachse 11 der Seilscheibe 5 identischen Längsachse der Hohlwelle 3 angeordnet. Der Verbindungzapfen 4 ist dabei auf der von dem Hohlzylinder 6 abgewandten Seite der Stirnseite 10 des Hohlzylinders 6 angeordnet.

[0029] Bei einer in Fig. 3 dargestellten Seilantriebs- vorrichtung 1 ist der Hohlwellenmotor 2 über einen di- rekt am Gehäuse 9 angeordneten Adapter 19 auf einen Grundrahmen 20 montiert. Der Grundrahmen ist dabei stellvertretend für ein Fundament bei Aufstellung der Seilantriebsvorrichtung 1 auf dem Kellerboden, für die Stuhlung einer Maschine zur Herstellung und/oder Be- arbeitung einer trockenen oder nassen Materialbahn, oder für die ortsfeste Abstützung einer derartigen Ma- schine oder von Bauteilen derselben. Bei einem ent- sprechend ausgeführten Grundrahmen kann der Hohl- wellenmotor 2 auch direkt ohne den Adapter 19 an dem Grundrahmen 20 befestigt werden, indem das Gehäuse 9 des Hohlwellenmotors 2 in dem Bereich, der nicht von der Seilscheibe 5 umfasst ist, an dem Grundrahmen 20 befestigt wird. Die Seilantriebsvorrichtung 1 weist mit der den Hohlwellenmotor 2 teilweise umfassenden Seil- scheibe 5 einen besonders kompakten Aufbau mit ge- ringen Außenabmessungen auf, bei dem auf alle nach dem Stand der Technik bisher notwendigen mechani- schen Antriebsteile zwischen Elektromotor und Seil- scheibe verzichtet wird und so eine besonders platzspa- rende Anordnung im Inneren einer Maschine zur Her- stellung und/oder Bearbeitung einer trockenen oder nassen Materialbahn möglich ist, wodurch Konstruktion und Aufbau einer derartigen Maschine deutlich vereinfacht werden.

[0030] Auf der der Seilscheibe 5 abgewandten Stirn- seite des Hohlwellenmotors 2 ist ein Tachometer 21 an- geordnet, zum Anzeigen der Drehzahl des Hohlwellen- motors 2 und der Seilscheibe 5 und/oder der Umfangs- geschwindigkeit mindestens einer über die Seilscheibe 5 angetriebenen Bahnführungsvorrichtung.

[0031] In Fig. 4 ist eine Seilantriebsvorrichtung 1 ge- zeigt, welche insbesondere für eine Off-line-Streichma- schine verwendbar ist. Der Seilantrieb einer Off-line- Streichmaschine erfordert aufgrund der langen Seile ei- ne stärkere Umschlingung der Seilscheibe 5. Um die er- forderliche Antriebsleistung über das Seil übertragen zu können werden zwei Seilscheiben 5 mit gemeinsam

größerer Umschlingung, als bei einer einzelnen Seilscheibe 5 benötigt. Durch Anordnung von zwei identischen Seilantrieben 1 nebeneinander auf einem gemeinsamen Grundrahmen 20 kann die erforderliche Antriebsleistung auf das Seil übertragen werden. Durch die bei Hohlwellenmotoren 2 mögliche, präzise Drehzahlregelung ist der Verzicht auf das bislang nach dem Stand der Technik benötigte Getriebe zwischen nur einem Elektromotor 2' und zwei Seilscheiben 5, wie in Figur 5 dargestellt, möglich, da eine präzise Drehzahlanpassung der beiden Hohlwellenmotoren 2 möglich ist.

[0032] Die Erfindung ist insbesondere im Bereich der Herstellung von Papiermaschinen sowie im Bereich der Papierherstellung gewerblich anwendbar.

Bezugszeichenliste

[0033]

1	Seilantriebsvorrichtung	
2	Hohlwellenmotor	
2'	Elektromotor	
3	Hohlwelle	
4	Verbindungszapfen	
5	Seilscheibe	25
6	Hohlzylinder	
7	Innendurchmesser der Seilscheibe	
8	Außendurchmesser des Gehäuses des Hohlwellenmotors	
9	Gehäuse des Hohlwellenmotors	30
10	Stirnseite des Hohlzylinders	
11	Rotationsachse der Seilscheibe	
12	Lagerung der Hohlwelle	
13	Durchmesser der Hohlwelle	
14	Spannsatz	35
15	Nabe	
16	Umgebung	
17	Innenraum	
18	Kühlkanal	
19	Adapter	40
20	Grundrahmen	
21	Tachometer	
22	Getriebe	

Patentansprüche

1. Seilantriebsvorrichtung (1) mit mindestens einem Elektromotor und mindestens einer Seilscheibe (5) zum Antrieb mindestens einer rotierbar angeordneten Bahnführungsvorrichtung für eine trockene oder nasse, laufende Materialbahn über ein Seil, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Elektromotor ein Hohlwellenmotor (2) mit einem Gehäuse (9) und einem in dem Gehäuse (9) angeordneten und mit der Hohlwelle (3) verbundenen Rotor ist, wobei die Seilscheibe (5) durch einen an ihrer Nabe (15) angeordneten und formschlüssig

in die Hohlwelle (3) greifenden Verbindungszapfen (4) direkt mit dem Hohlwellenmotor (2) verbunden ist.

2. Seilantriebsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Seilscheibe (5) vollständig über die Lagerung (12) der Hohlwelle (3) in dem Gehäuse (9) des Hohlwellenmotors (2) abgestützt ist.
3. Seilantriebsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Seilscheibe (5) ein einseitig offener Hohlzylinder (6) ist, der einen größeren Innendurchmesser (7) als der Außendurchmesser (8) des Gehäuses (9) des Hohlwellenmotors (2) aufweist, wobei an der geschlossenen Stirnseite (10) des Hohlzylinders (6) entlang der Rotationsachse (11) der Seilscheibe (5) ein in den Hohlzylinder (6) hineinragender Verbindungszapfen (4) angeordnet ist, der formschlüssig in die Hohlwelle (3) hineingreift, so dass die über den Verbindungszapfen (4) direkt mit der Hohlwelle (3) verbundene Seilscheibe (5) den Hohlwellenmotor (2) stirnseitig teilweise umfasst.
4. Seilantriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Seilscheibe (5) mindestens eine stirnseitige Kühlluftöffnung aufweist.
5. Seilantriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** im oder am Gehäuse (9) des Hohlwellenmotors (2) mindestens ein gegenüber der Umgebung (16) und dem Innenraum (17) des Gehäuses (9) geschlossener und mit einer Kühlvorrichtung verbinderbarer Kühlkanal (18) angeordnet ist.
6. Seilantriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** auf der der Seilscheibe (5) abgewandten Stirnseite des Hohlwellenmotors (2) eine Anzeigevorrichtung (21) angeordnet ist, zum Anzeigen der Drehzahl des Hohlwellenmotors (2) und der Seilscheibe (5) und/oder der Umfangsgeschwindigkeit mindestens einer über die Seilscheibe (5) angetriebenen Bahnführungsvorrichtung.
7. Seilantriebsvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** auf der der Seilscheibe (5) abgewandten Stirnseite des Hohlwellenmotors (2) eine einstellbare Drehzahlregelvorrichtung angeordnet ist.
8. Seilantriebsvorrichtung nach einem der vorherge-

henden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Hohlwellenmotor (2) ein Hohlwellen-Drehstrom-Asynchron-Motor oder ein Hohlwellen-Drehstrom-Synchron-Motor ist.

5

9. Seilantriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass mehrere gleichartige Seilantriebsvorrichtungen (1) auf das selbe Seil wirkend anordbar sind.

10

10. Maschine zur Behandlung einer trockenen oder nassen Materialbahn, insbesondere aus Papier oder Karton, mit mindestens einer über ein Seil antreibbaren, rotierenden Bahnführungsvorrichtung,

15

gekennzeichnet

durch mindestens eine an oder in der Maschine angeordnete und die Bahnführungsvorrichtung antreibende Seilantriebsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

20

25

30

35

40

45

50

55

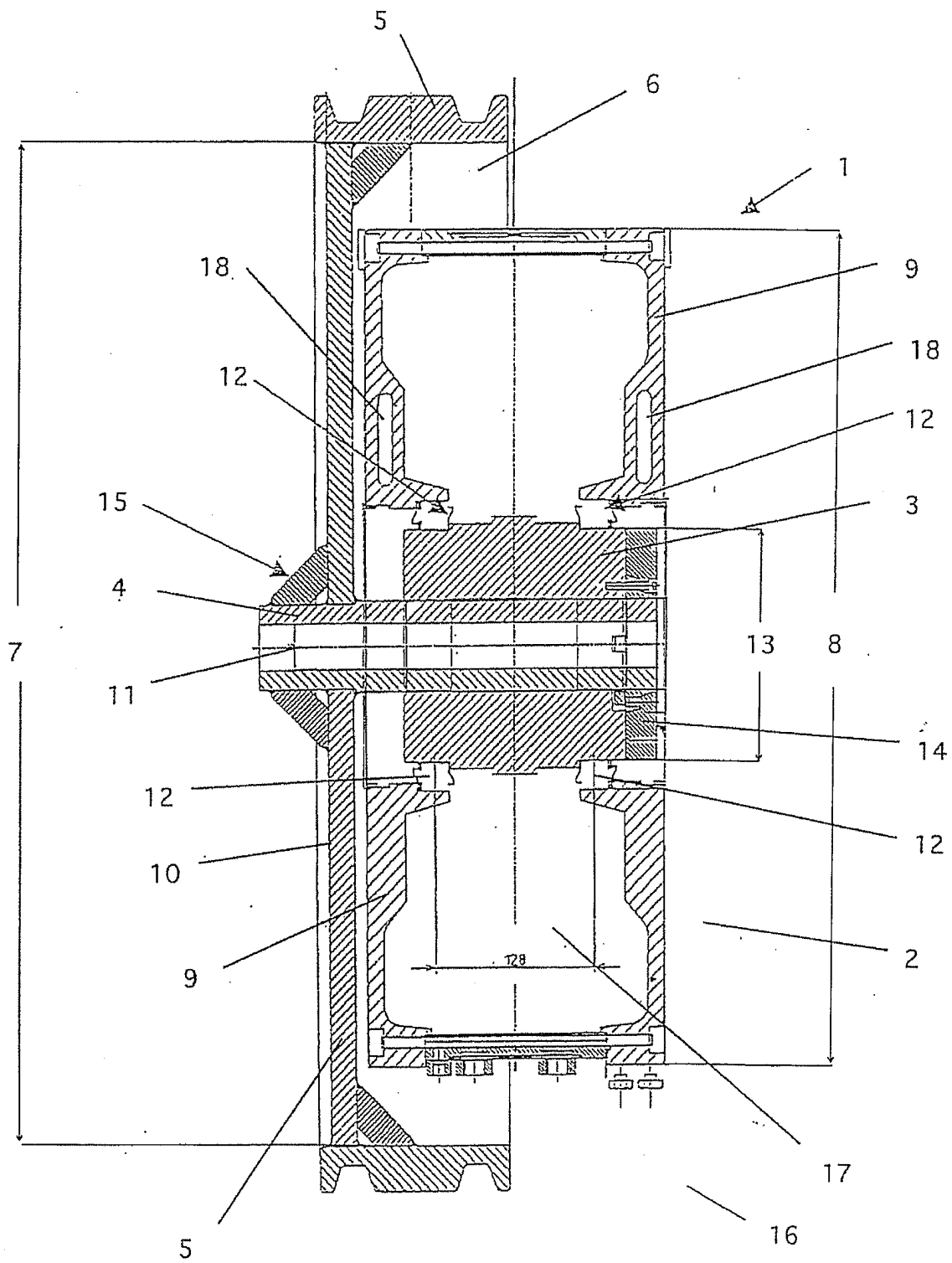


Fig. 1

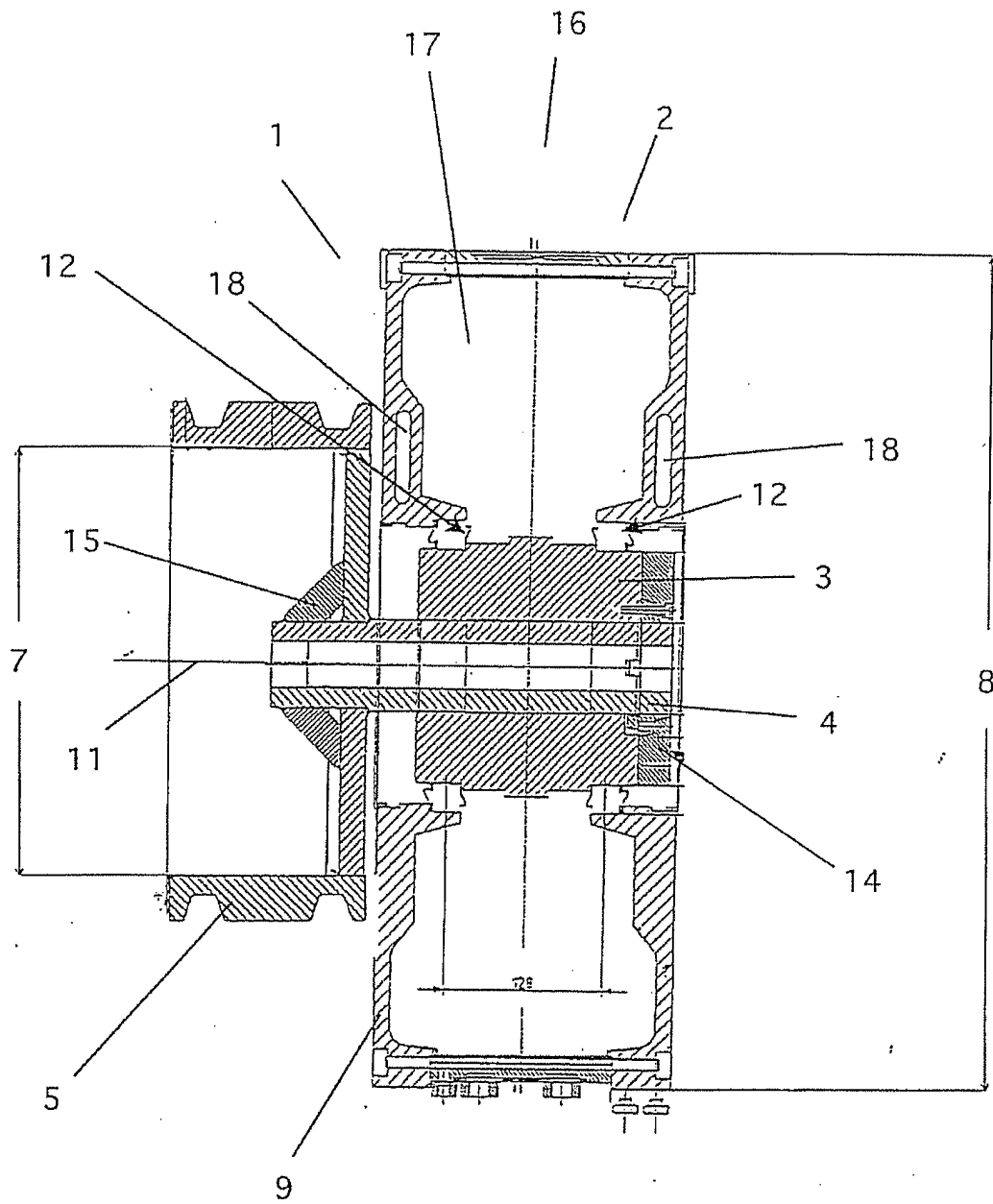


Fig. 2

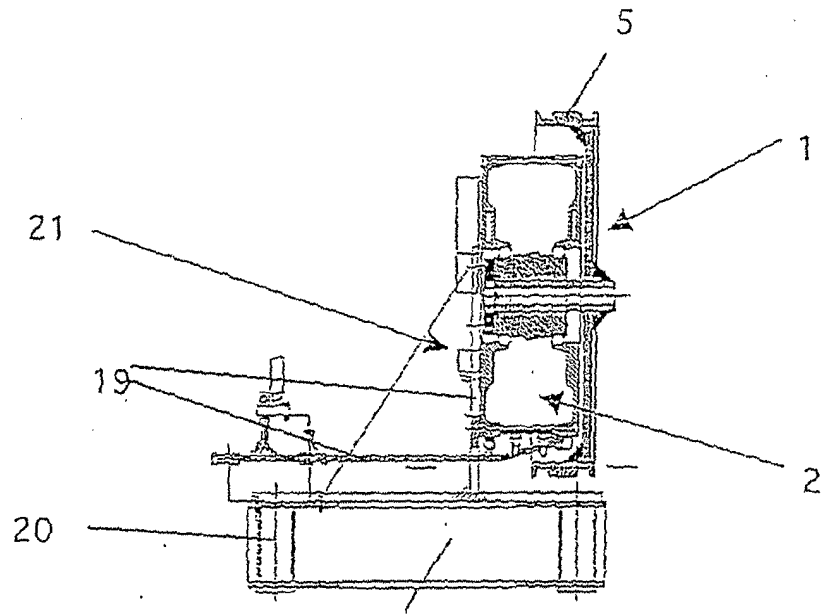


Fig. 3

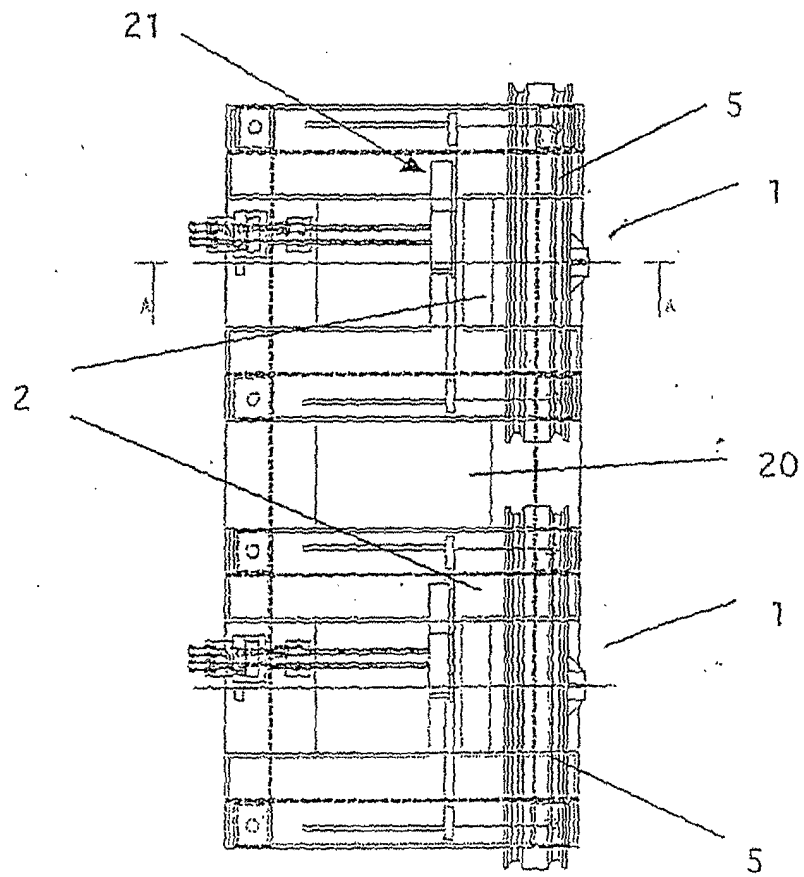


Fig. 4

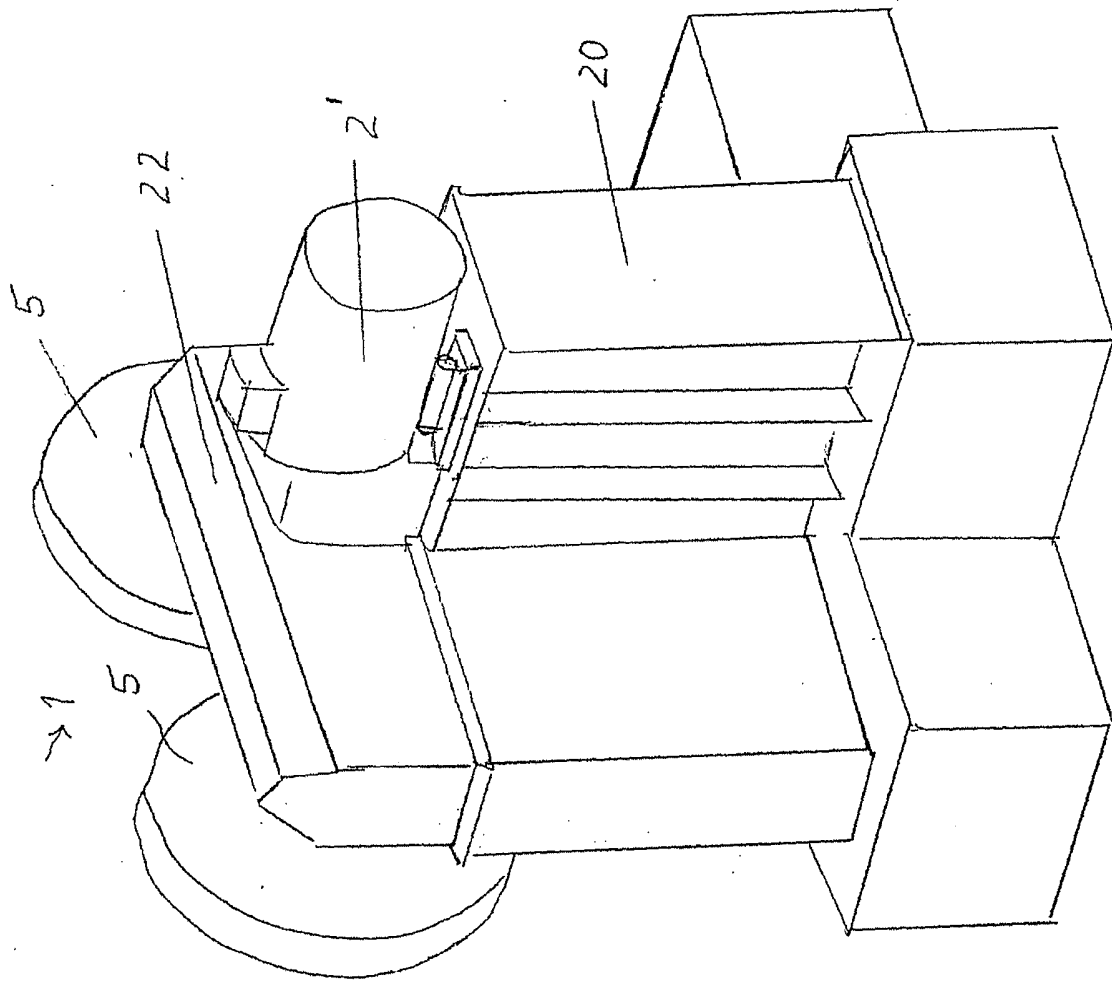


Fig. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 10 1489

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 1 533 194 A (KILBERRY GEORGE D) 14. April 1925 (1925-04-14) * Spalte 2, Zeilen 78-94 * * Abbildungen *	1-10	D21F7/02
A	EP 1 158 188 A (VOITH PAPER PATENT GMBH) 28. November 2001 (2001-11-28) * Absätze [0024], [0028], [0036] - [0044] * * Abbildungen *	1,4,5,8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			D21F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 1. August 2005	Prüfer Pregetter, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 05 10 1489

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.

01-08-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 1533194	A	14-04-1925	KEINE	

EP 1158188	A	28-11-2001	DE	10025316 A1 29-11-2001
			DE	10035578 A1 31-01-2002
			EP	1158188 A1 28-11-2001
			EP	1437516 A2 14-07-2004

EPO FORM P0461

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