



(10) **DE 199 30 998 B4** 2011.11.10

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **199 30 998.1**

(22) Anmeldetag: **05.07.1999**

(43) Offenlegungstag: **03.02.2000**

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **10.11.2011**

(51) Int Cl.: **B41F 13/008** (2006.01)
B41F 33/08 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(66) Innere Priorität:

198 34 658.1 **31.07.1998**

(73) Patentinhaber:

**Heidelberger Druckmaschinen AG, 69115,
Heidelberg, DE**

(72) Erfinder:

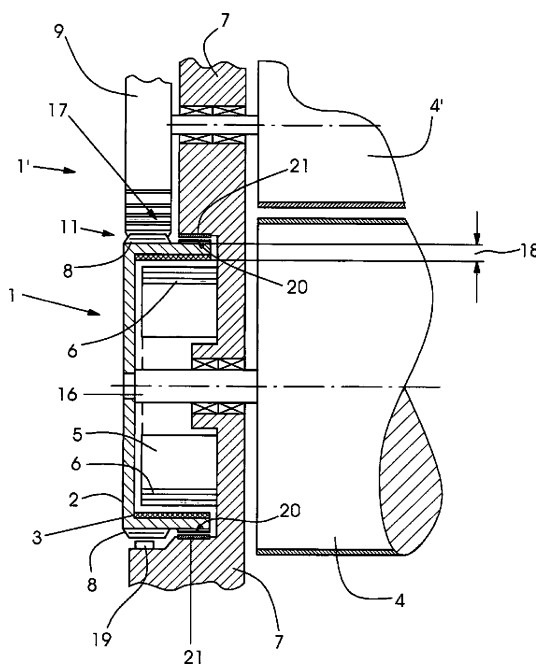
**Hartmann, Klaus, 69198, Schriesheim, DE;
Krüger, Michael, 68535, Edingen-Neckarhausen,
DE; Wagensommer, Bernhard, 69251, Gaiberg, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE	29 24 616	A1
DE	85 13 219	U1

(54) Bezeichnung: **Druckmaschinenantrieb**

(57) Hauptanspruch: Druckmaschinenantrieb mit mindestens einem Antrieb (1) mit Außenläufermotor, wobei der Rotor (2) mit Permanentmagneten (3) ausgestattet ist und mindestens einem Zylinder (4, 4', 12, 13, 14, 15) der Druckmaschine für dessen Antrieb zugeordnet ist und wobei der Stator (5) die Wicklungen (6) enthält und mit der Seitenwand (7) der Druckmaschine in fester Verbindung steht, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor (2) den Stator (5) umgreift und an seinem Umfang einen Zahnkranz (8) aufweist, der als antreibendes Zahnrad des Zahnradzugs wirkt und mit mindestens einem Teil der Antriebe (1') verbunden ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Druckmaschinenantrieb gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1 mit mindestens einem Antrieb mit Außenläufermotor, wobei der Rotor mit Permanentmagneten ausgestattet ist und mindestens einem Zylinder der Druckmaschine für dessen Antrieb zugeordnet ist und wobei der Stator die Wicklungen enthält und mit der Seitenwand der Druckmaschine in fester Verbindung steht.

[0002] Herkömmliche Druckmaschinenantriebe bestehen aus einem geschlossenen Zahnradzug an der Antriebsseite, die durch einen Antriebsmotor mittels Vorgelege und Riemetrieb angetrieben werden. Dabei müssen über die Eingangsritzel hohe Drehmomente übertragen werden, wobei ein entsprechender Aufwand mit sehr massiven Zahnradern erforderlich ist. Es besteht außerdem ein großer Platzbedarf für den Antriebsmotor und es sind hohe Spannkraft des Riemens über Lager aufzufangen. Riemenstörgrößen führen zur Beeinträchtigung der Drehmomentqualität, was wiederum die Druckqualität verschlechtern kann. Durch die Krafteinleitung über das zentrale Ritzel, muß dieses das gesamte Antriebsdrehmoment für die Maschine aufnehmen. Die hohen Kräfte werden insbesondere bei Maschinen mit vielen Druckwerken zum Problem, besonders bei Maschinen mit sechs bis acht oder mehr Druckwerken, die erforderlich sind, wenn Sonderfarben verarbeitet werden sollen.

[0003] Um diesen Problemen abzuhelpen, wurde von der DE 195 30 283 A1 ein Antrieb der eingangs genannten Art vorgeschlagen, bei dem der Zahnradzug durch Einzelantriebe ersetzt wird. Einer der vorgeschlagenen Einzelantriebe sieht einen Außenläufermotor vor, bei dem der Stator an der Innenseite der Seitenwand der Druckmaschine befestigt ist. Dieser Stator liegt im Innenraum des Zylinders, und der Rotor ist mit der Zylinderinnenwand verbunden. Auf diese Weise entfallen Zahnradzug und zentraler Antriebsmotor sowie die damit verbundenen, oben genannten Probleme.

[0004] Der Nachteil dieser Lösung besteht darin, daß die Winkelzuordnung der Zylinder nur noch durch eine elektronische Regelung erfolgt. Kommt es zu einer Fehlfunktion, beispielsweise verursacht durch einen Stromausfall, so kann die Winkelzuordnung verloren gehen, und es besteht die Gefahr einer Kollision der Greiferbrücken. Ein weiterer Nachteil dieser Lösung besteht darin, daß an der Antriebsseite der Druckmaschine keine freien Wellenenden der Zylinder mehr vorhanden sind. Es ist also weder möglich, Hilfszahnrad für die Verhinderung des beschriebenen Kollisionsgefahr vorzusehen, noch können Geber, Tachos oder Bremsen angeordnet werden. Es ist auch nicht möglich, ausgehend von den Einzelantrieben weitere Zylinder oder Walzen mit anzutreiben. Es

ist also eine große Anzahl separater Antriebe erforderlich, obwohl weniger Antriebe, oft nur ein Antrieb pro Druckwerk, eine ideale Lösung darstellen würde. Ein zusätzliches Problem stellt die Abwärme des im Zylinder gelegenen Motors dar. Eine derartige Abwärme stört bei vielen Zylindern, zum Beispiel Plattenzylinder, Gummizylinder oder Druckzylinder, den Druckprozeß.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Druckmaschinenantrieb verfügbar zu machen, der die Nachteile des herkömmlichen Antriebs und die Nachteile der vorgeschlagenen Einzelantriebe vermeidet, insbesondere die hohen Drehmomente herabsetzt und dabei eine raum- und materialsparende, einfache, wirtschaftliche und funktions-sichere Lösung darstellt.

[0006] Die Aufgabe wird bei einem Druckmaschinenantrieb der eingangs genannten Art mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 dadurch gelöst, daß mindestens ein Teil der Antriebe über einen Zahnradzug erfolgt und daß der Rotor an seinem Umfang den Zahnkranz eines Antriebszahnrades aufweist.

[0007] Durch die Erfindung werden sowohl die Nachteile der herkömmlichen Antriebe wie die Nachteile der von der DE 195 30 283 A1 vorgeschlagenen Einzelantriebe vermieden.

[0008] Insbesondere werden die auftretenden Drehmomente in den Zahnradern erheblich herabgesetzt, wodurch sowohl diese wie die Lagerungen geringer dimensioniert werden können, was zu Einsparungen von Material, Kosten und Raumbedarf führt. Der besondere Vorteil besteht darin, daß die Antriebe dort angeordnet werden können, wo hohe Drehmomente erforderlich sind. Dies bedeutet entweder eine unmittelbare Anordnung an dem Zylinder, für den ein hohes Drehmoment erforderlich ist oder in Nachbarschaft zu den Zylindern für die hohe Drehmomente erforderlich sind. Es ist also möglich, durch diese Anordnung eine Übertragung hoher Drehmomente über viele Zahnrad mit vielen Übertragungsstellen zu vermeiden. Beispielsweise wäre eine günstige zentrale Krafteinleitung der Druckzylinder. Dieser Vorteil kommt selbst dann zum Tragen, wenn die Druckmaschine nur aus einem Druckwerk besteht und nur mit einem Antrieb der erfindungsgemäßen Art versehen ist. Dadurch muß die Übertragung der Drehmomente nicht mehr durch den ganzen Zahnradzug gehen, sondern kann von einer oder mehreren zentralen Stellen in alle Richtungen erfolgen. Beispielsweise können die Drehmomente vom Antrieb des Druckzylinder seinerseits auf die Zahnrad des Gummizylinders und des Plattenzylinders sowie der Walzen des Farb- und Feuchtwerks und andererseits zu den Umföhrtrömmeln oder zu Anleger und Ausleger gehen.

[0009] Der Vorteil der Erfindung kommt natürlich besonders bei Maschinen mit einer Vielzahl von Druckwerken zum Tragen, da dort ein einziger Antrieb zu besonders hohen Drehmomenten führt. Durch die erfindungsgemäße Lösung braucht nicht, wie beim Vorschlag der DE 195 30 283 A1, jedem Zylinder, jeder Umföhrtrommel, Walze, Greiferbetätigung oder sonstigem anzutreibendem Element ein separater Antrieb zugeordnet werden. Die verschiedenen Antriebe erfolgen über die Zahnräder des Zahnräderzugs, jedoch ist gegenüber dem herkömmlichen Zahnräderzug die Krafteinspeisung durch ihre verteilte Anordnung optimiert. Dadurch, daß der Zahnräderzug vorhanden ist, kann es auch zu keiner Kollision von Greiferbrücken kommen, da die Winkelzuordnung der Zylinder, in diesem Fall der Umföhrtrommeln und des Druckzylinders, über die Zahnräder mechanisch abgesichert ist. Diese Absicherung ist natürlich nur dort erforderlich, wo eine Kollisionsgefahr besteht, das sind alle Zylinder, einschließlich der Umföhrtrommeln mit vorstehenden Elementen, z. B. Greifern, an ihrem Umfang.

[0010] Durch die Erfindung können die freien Wellenenden auch dazu genutzt werden, daß man Geber, Tacho oder Bremsen anordnen kann. Die Anordnung der Wicklungen außerhalb der Seitenwand trennt diese Abwärme produzierenden Bauteile vom Druckprozeß, so daß dieser nicht gestört wird und die Abwärme leicht entsorgt werden kann, außerdem steht der Innenraum der Zylinder für andere Bauelemente zur Verfügung. Durch die Ausgestaltung der Elektromotoren dahingehend, daß der innenliegende Stator die Windungen enthält, kann der die Permanentmagnete enthaltene Rotor als relativ dünner Zylinderring ausgestaltet werden. Dadurch wird der Abstand zwischen dem Luftspalt des Elektromotors und der Kraftübertragung durch den Zahnkranz gering, wodurch den elektromagnetischen Kräften ein größerer Übertragungshebel zur Verfügung steht, wie bei einer Anordnung der Wicklungen im äußeren Teil. Da diese Kräfte unmittelbar auf den Zahnkranz übertragen werden, sind auch die Lager dieser Antriebe entlastet. Die Antriebe können sowohl als Synchron- wie als Asynchronmotoren ausgebildet sein.

[0011] Eine zweckmäßige Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß der Rotor eines Antriebs mit einem Zylinder fest verbunden ist. Auf diese Weise wird die Kraft des Elektromotors auf einen Zylinder direkt übertragen. Dies ist insbesondere bei hohen Drehmomenten zweckmäßig, da es dann nicht erforderlich ist, die Zahnräder für die Übertragung derselben ausulegen. Selbstverständlich ist es jedoch auch möglich, einen Antrieb außerhalb der Zylinder anzuordnen, wobei diese Anordnung jedoch zweckmäßigerweise an einer Stelle des Druckwerks erfolgt, an der durch die Krafteinspeisung die Übertragung großer Drehmomente über mehrere Zahnräder vermieden wird.

[0012] Eine zweckmäßige Ausführungsform sieht vor, daß jedem Druckwerk mindestens ein Antrieb mit Außenläufermotor zugeordnet ist. Auf diese Weise bildet jedes Druckwerk mit seiner Antriebskraftversorgung eine Einheit, und es ist möglich Druckmaschinen mit einer beliebigen Zahl von Druckwerken durch Aneinanderreihung dieser Einheiten aufzubauen. Dabei erhöht die Zahl der Druckwerke nicht mehr die auftretenden Drehmomente, wodurch die Zahnräder unabhängig von der Anzahl der Druckwerke dimensioniert werden können.

[0013] Zweckmäßigerweise wird vorgesehen, daß der mindestens eine Antrieb an einem solchen Zylinder angeordnet ist, daß er von den Zylindern mit dem größten Energiebedarf durch möglichst wenig Kraftübertragungsstellen entfernt ist. Dies bedeutet, daß der Antrieb entweder unmittelbar an dem Zylinder mit dem größten Energiebedarf angeordnet ist oder zumindest nur durch eine Übertragungsstelle entfernt.

[0014] Eine einfach zu montierende und robuste Anordnung sieht vor, daß der Stator unmittelbar an der Außenseite der Seitenwand der Druckmaschine befestigt ist. Der Rotor umgreift diesen Stator und dient mit seinem Zahnkranz als antreibendes Zahnrad des Zahnräderzugs. Er kann dabei unmittelbar mit einer Zylinderwelle verbunden sein und eine den Stator von der Außenseite umgreifende Topfform aufweisen. Dabei ist eine einfache Montage durch einen Formschluß und einfache Schraubverbindungen möglich.

[0015] Die magnetischen Kräfte können noch dadurch erhöht werden, daß hochenergetische Magnetmaterialien verwendet werden. Dadurch können noch höhere Kraftmomente erzeugt und unmittelbar auf den Zahnkranz weitergegeben werden.

[0016] Der Zahnkranz wird zweckmäßigerweise auf dem Rotor drehbar und festlegbar gelagert. Dadurch ist es möglich, eine Justierung vorzunehmen, um die Winkelzuordnung und damit die Registergenauigkeit der Zylinder einzustellen.

[0017] Dem Zahnkranz kann ein Sensor zugeordnet sein, dem die Zähne als Markierung zur Winkelerfassung des Motors und des zugehörigen Zylinders dienen. Dadurch kann einerseits die Regelung des Motors realisiert werden und andererseits die Position dieses Zylinders unmittelbar erfaßt werden, ohne daß Markierungen und deren Justage erforderlich sind.

[0018] Weiterhin ist es möglich, daß auf dem Rotor eine Bremsspur angeordnet und eine Bremse zugeordnet ist. Dies kann sowohl am Umfang des Rotors vorgesehen sein als auch an der Stirnfläche als eine Art Scheibenbremse.

[0019] Der Zahnkranz des erfindungsgemäßen Antriebs kann unmittelbar in den Zahnradzug eingefügt sein. In diesem Fall reduziert sich die Zahnradbelastung auf Werte, die durch die externe Lastverteilung vorgegeben werden. Weiterhin ist es möglich, daß dieser Zahnkranz als treibender Teil eines Kompaktgetriebes dient, das die Zylinder antreibt. Bei dem Kompaktgetriebe kann es sich um ein Stirnradgetriebe, ein Planetengetriebe, ein Cyclo-Getriebe, ein Harmonic-Drive-Getriebe oder um ein sonstiges Kompaktgetriebe handeln. Beim Planetengetriebe kann der Zahnkranz des Rotors beispielsweise als Sonnenrad vorgesehen sein.

[0020] Die Wicklungen eines Motors erzeugen die meiste Abwärme. Da diese im Stator angeordnet sind, ist es möglich, eine Kühlung mittels eines strömenden Mediums vorsehen, das dem Stator zugeführt bzw. von ihm weggeführt wird.

[0021] Da außer den bisher genannten Vorteilen der Antrieb direkt wirkt und von hoher Steifigkeit ist, ist es auf einfache Weise möglich, daß der mindestens eine Antrieb mittels einer Steuerung eine derart diskontinuierliche Energiezufuhr erhält, daß der Schwingungsentstehung durch einen diskontinuierlichen Energieverbrauch entgegengewirkt wird. Ein solcher diskontinuierlicher Energieverbrauch tritt beispielsweise bei den Greiferbrücken auf, welche mittels Kurvenscheiben betätigt werden. Die diskontinuierliche Energieabnahme durch die Kurvenscheiben führt zu einem unruhigen Lauf der Maschine, da auf diese Weise Schwingungen erzeugt werden. Wird die zugeführte Energie entsprechend diskontinuierlich verändert, so tritt eine Kompensation dieser Schwingungserzeugung auf, die um so effektiver ist, je größer die Übertragungshebel sind, die der eingebrachten Energie zur Verfügung stehen.

[0022] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen

[0023] [Fig. 1](#) ein Ausführungsbeispiel der Erfindung,

[0024] [Fig. 2](#) eine schematische Darstellung der Anordnung eines Antriebs an einem Druckwerk und

[0025] [Fig. 3](#) eine alternative Anordnung.

[0026] [Fig. 1](#) zeigt ein Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einem ersten Zylinder **4**, der durch einen Antrieb **1** mit Motor angetrieben wird. Dieser Antrieb besteht aus einem Stator **5** mit Wicklungen **6**, der an der Seitenwand **7** der Druckmaschine befestigt ist. Durch diesen Stator **5** führt die Zylinderwelle **16** des Zylinders **4** hindurch und ist an ihrem Ende mit einem topfförmigen Rotor **2** verbunden, der den Stator **5** umgreift. In die zylindrischen Außenwandungen des Rotors **2** sind die Permanentmagnete **3** integriert, wobei insbesondere durch die Verwendung hochener-

getischer Magnetmaterialien der Umfangsbereich **17** des Rotors **2** mit einer relativ geringen Stärke **18** ausgebildet werden kann. Dadurch ist der Wirkbereich der elektromagnetischen Kräfte weit nach außen verlegt und es steht ihnen ein großer Übertragungshebelarm zur Kraftübertragung zur Verfügung. Die erzeugte Kraft wird über die Zylinderwelle **16** unmittelbar auf den Zylinder **4** übertragen. Dadurch wird der Zylinder **4** angetrieben. Zusätzlich verfügt der Rotor **2** an seinem Umfang über einen Zahnkranz **8**, welcher an Kraftübertragungsstellen **11** die Kräfte an ein oder mehrere Antriebszahnräder **9** übermittelt, um auf diese Weise weitere Zylinder **4'** antreiben zu können. Die anzutreibenden Zylinder **4, 4'** können selbstverständlich auch Trommeln oder Walzen sein. Auf diese Weise ist es möglich, Antriebe **1** mit Motor an den Stellen größten Kraftbedarfs innerhalb eines Zahnradzugs anzuordnen und diesen Antrieben **1** mit Außenläufermotoren Zahnradantriebe **1'** ohne Motor zuzuordnen. Der Zahnradzug der Druckmaschine bleibt also als solcher erhalten, es wird lediglich die Kraft einspeisung an die Stellen des größten Kraftbedarfs verlagert, was zu den genannten Vorteilen führt.

[0027] An dem Zahnkranz **8** ist zusätzlich ein Sensor **19** vorgesehen, der als Geber den Winkel des Zylinders **4** erfaßt, wobei die Zähne als Markierungen dienen. Außerdem trägt der Rotor **2** eine Bremsspur **20**, an die Bremsen **21** angreifen.

[0028] [Fig. 2](#) zeigt eine schematische Darstellung der Anordnung von Antrieben **1** und **1'** an einem Druckwerk **10**. Dabei kann eine Druckmaschine ein Druckwerk **10** oder viele Druckwerke **10** aufweisen, wobei Umföhrtrtrommeln **13** für den Transport der Bogen von einem Druckwerk zum anderen dienen. In [Fig. 2](#) ist schematisch die Anordnung der Umföhrtrtrommeln **13**, des Druckzylinders **12**, des Gummizylinders **14** und des Plattenzylinders **15** sowie des Farbwerks **22** gezeigt. Im dargestellten Ausführungsbeispiel befindet sich der Antrieb **1** mit dem Außenläufermotor im Zahnrad des Druckzylinders **12**, wodurch dieser direkt angetrieben wird. Vom Zahnkranz **8** dieses Antriebs **1** erfolgt die Kraftübertragung an Stellen **11** auf die Zahnräder der Umföhrtrtrommeln **13** und des Gummizylinders **14**. Vom Gummizylinder **14** erfolgt die Kraftübertragung wiederum mittels Zahnradern auf den Plattenzylinder **15**, gegebenenfalls auch auf das Farbwerk **22** oder ein Feuchtwerk, das nicht dargestellt ist. Die zentrale Anordnung des Antriebs **1** ermöglicht es, daß die Drehmomente entweder bezüglich des Druckzylinders **12** unmittelbar auf den Zylinder wirken oder durch kurze Übertragungswege den anderen Zylindern **13, 14** und **15** vermittelt werden.

[0029] [Fig. 3](#) zeigt eine alternative Anordnung, bei der der Antrieb **1** mit dem Außenläufermotor nicht unmittelbar einem Zylinder zugeordnet ist sondern separat an der Seitenwand **7** angebracht ist um die

Drehmomente den Zahnrädern der Umföhrtrömmeln **13** zu vermitteln, welche diese an die übrigen Zylinder **12, 14, 15** weitergeben. Der Antrieb **1** ist somit Teil eines Stirnradgetriebes.

[0030] Diese Anordnungen sind selbstverständlich nur beispielhaft, es ist auch möglich an einem Druckwerk **10** mehrere Antriebe **1** mit Motor vorzusehen oder nur einen Teil der Druckwerke **10** mit solchen Antrieben auszustatten.

Bezugszeichenliste

1	Antrieb (mit Motor)
1'	Antrieb (ohne Motor)
2	Rotor
3	Permanentmagnet
4, 4', 12, 13, 14, 15	Zylinder (auch Trommeln oder Walzen)
5	Stator
6	Wicklungen
7	Seitenwand
8	Zahnkranz
9	Antriebszahnrad
10	Druckwerk
11	Kraftübertragungsstellen
12	Druckzylinder
13	Umföhrtrömmel
14	Gummizylinder
15	Plattenzylinder
16	Zylinderwelle
17	Umfangsbereich des Rotors
18	Stärke des Rotors im Umfangsbereich
19	Sensor
20	Bremsspur
21	Bremse
22	Farbwerk

Patentansprüche

1. Druckmaschinenantrieb mit mindestens einem Antrieb (**1**) mit Außenläufermotor, wobei der Rotor (**2**) mit Permanentmagneten (**3**) ausgestattet ist und mindestens einem Zylinder (**4, 4', 12, 13, 14, 15**) der Druckmaschine für dessen Antrieb zugeordnet ist und wobei der Stator (**5**) die Wicklungen (**6**) enthält und mit der Seitenwand (**7**) der Druckmaschine in fester Verbindung steht, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rotor (**2**) den Stator (**5**) umgreift und an seinem Umfang einen Zahnkranz (**8**) aufweist, der als antreibendes Zahnrad des Zahnradzugs wirkt und mit mindestens einem Teil der Antriebe (**1'**) verbunden ist.

2. Druckmaschinenantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (**2**) mit einem Zylinder (**4, 4', 12, 13, 14, 15**) fest verbunden ist.

3. Druckmaschinenantrieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß jedem Druckwerk (**10**) mindestens ein Antrieb (**1**) mit Außenläufermotor zugeordnet ist.

4. Druckmaschinenantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der mindestens eine Antrieb (**1**) an einem solchen Zylinder (**12**) angeordnet ist, daß er von den Zylindern (**12, 13, 14, 15**) mit dem größten Energiebedarf durch möglichst wenig Kraftübertragungsstellen (**11**) entfernt ist.

5. Druckmaschinenantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Stator (**5**) unmittelbar an der Außenseite der Seitenwand (**7**) der Druckmaschine befestigt ist.

6. Druckmaschinenantrieb nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (**2**) unmittelbar mit einer Zylinderwelle (**16**) verbunden ist und eine den Stator (**5**) von der Außenseite umgreifende Topfform aufweist.

7. Druckmaschinenantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (**2**) durch Verwendung hochenergetischer Magnetmaterialien in seinem Umfangsbereich (**17**) eine möglichst geringe Stärke (**18**) aufweist.

8. Druckmaschinenantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Zahnkranz (**8**) auf dem Rotor (**2**) drehbar und festlegbar gelagert ist.

9. Druckmaschinenantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß dem Zahnkranz (**8**) ein Sensor (**19**) zugeordnet ist, dem die Zähne als Markierungen zur Winkelerfassung des zugehörigen Zylinders (**4, 4', 12, 13, 14, 15**) dienen.

10. Druckmaschinenantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Rotor (**2**) eine Bremsspur (**20**) angeordnet und eine Bremse (**21**) zugeordnet ist.

11. Druckmaschinenantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Zahnkranz (**8**) unmittelbar in den Zahnradzug (**8, 9, ...**) eingefügt ist.

12. Druckmaschinenantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Zahnkranz (**8**) als treibender Teil eines Kompaktgetriebes dient, das die Zylinder (**4, 4', 12, 13, 14, 15**) antreibt.

13. Druckmaschinenantrieb nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Kompaktgetriebe ein Planetengetriebe ist.

14. Druckmaschinenantrieb nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Kompaktgetriebe ein Cyclo-Getriebe ist.

15. Druckmaschinenantrieb nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Kompaktgetriebe ein Harmonic-Drive-Getriebe ist.

16. Druckmaschinenantrieb nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Kompaktgetriebe ein Stirnradgetriebe ist.

17. Druckmaschinenantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 16 dadurch gekennzeichnet, daß der Stator (5) mittels eines strömenden Mediums gekühlt wird.

18. Druckmaschinenantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß der mindestens eine Antrieb (1) mittels einer Steuerung eine derart diskontinuierliche Energiezufuhr erhält, daß der Schwingungsentstehung durch einen diskontinuierlichen Energieverbrauch entgegengewirkt wird.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

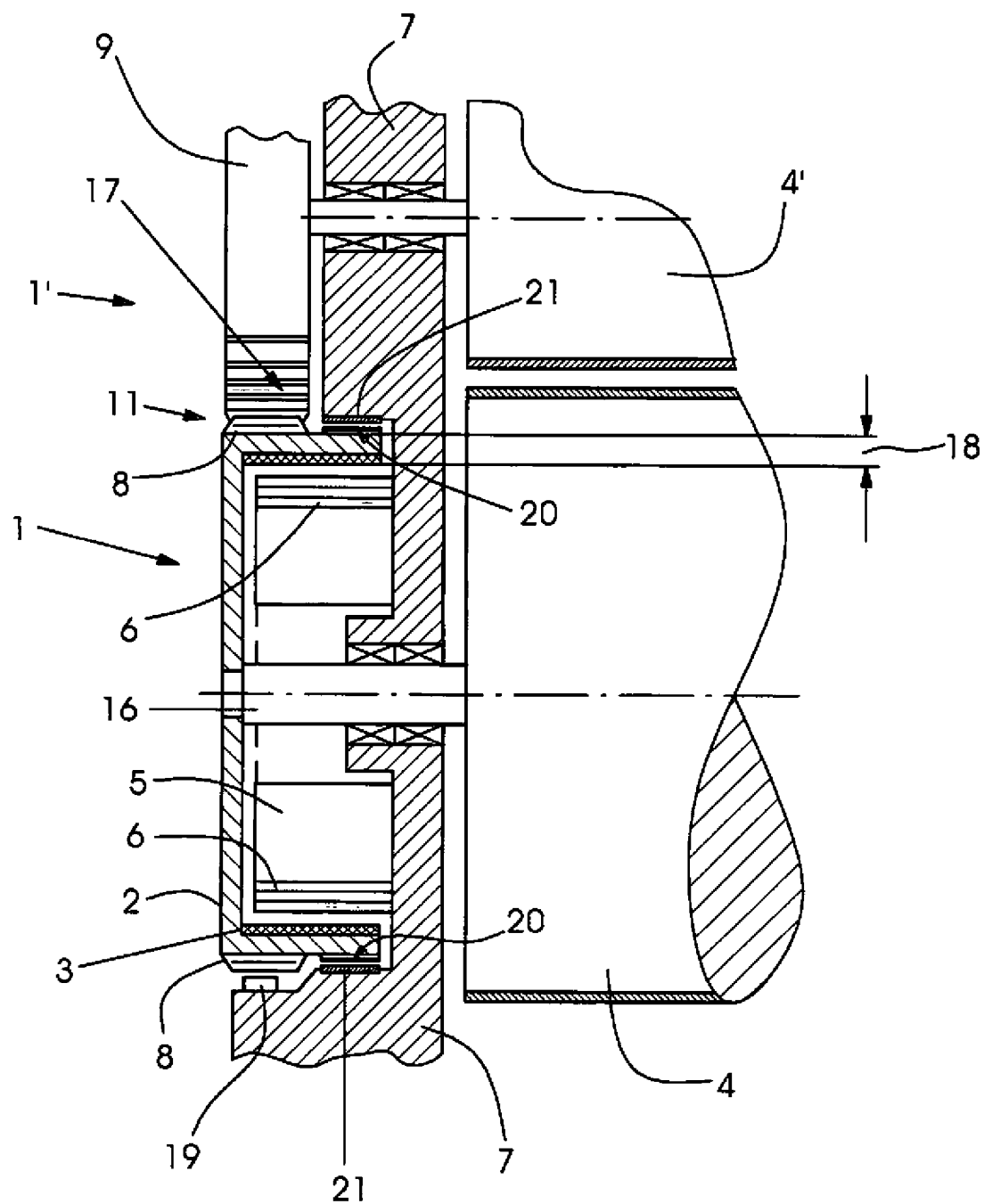


Fig. 1

