

(19)



(11)

EP 2 446 968 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.05.2012 Patentblatt 2012/18

(51) Int Cl.:
B02C 18/00 (2006.01) B02C 18/18 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11007388.9**

(22) Anmeldetag: **10.09.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Jenz GmbH**
Maschinen- und Fahrzeugbau
32469 Petershagen (DE)

(72) Erfinder: **Hillmann, Jörg**
31606 Warmsen (DE)

(30) Priorität: **29.10.2010 DE 102010049775**

(74) Vertreter: **Rolf, Gudrun**
ad.legem
Mauerstrasse 8
33602 Bielefeld (DE)

(54) **Rotor einer Zerkleinerungsvorrichtung**

(57) Es wird ein Rotor (1) einer Zerkleinerungsvorrichtung von Holz, Abfällen oder sonstigem Material aus zwischen benachbarten Rotorscheiben (2) an zur Rotorwelle (8) koaxialen Schlägerstangen (4) schwingend und/ oder feststehend angeordneten Werkzeugen (19) sowie weiteren Schutzelementen zur Verfügung gestellt, der eine robuste Lagerung von Werkzeugen (19) und Schutzelementen gewährleistet und zudem universell und wirtschaftlich an die geforderte Güte eines Hackgu-

tes angepasst werden kann und eine gesteigerte Laufruhe sowie eine erhöhte Betriebssicherheit aufweist, was dadurch erzielt wird, dass ein Schutzelement aus einem Grundkörper (5) mit mindestens zwei Verbindungseinrichtungen zur Befestigung am Rotor (1) besteht, einem ersten Lagerauge (9) zur Aufnahme einer Schlägerstange (4) und einer zweiten Kupplungsvorrichtung mit einer im montierten Zustand des Grundkörpers (5) mit den Rotorscheiben (2) gegenseitig in Eingriff befindlichen Verriegelung.

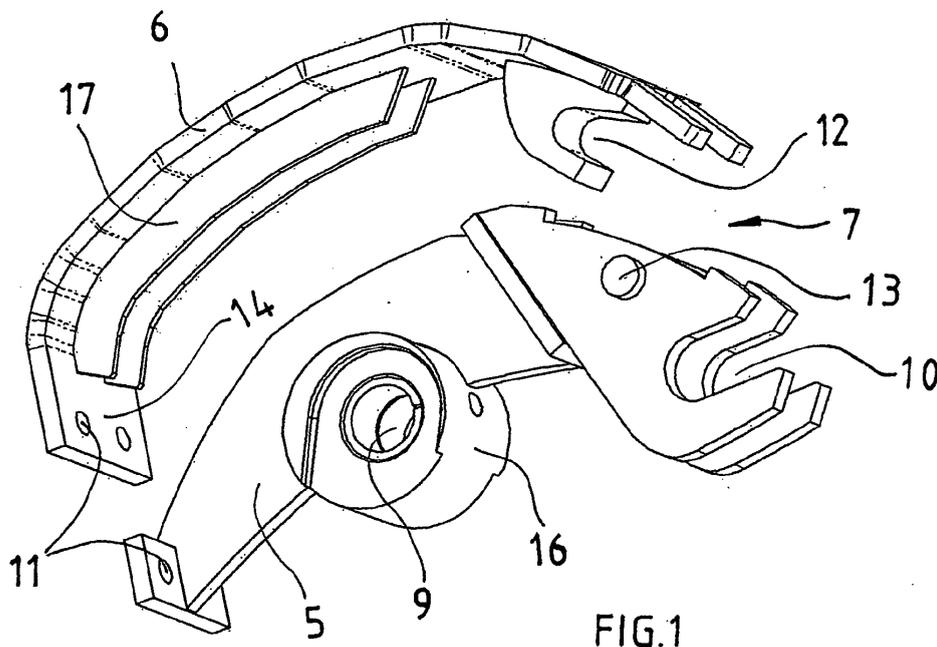


FIG.1

EP 2 446 968 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft den Rotor einer Zerkleinerungsvorrichtung von Holz, Abfall oder sonstigem Material aus zwischen benachbarten Rotorscheiben an zur Rotorwelle koaxialen Schlägerstangen schwingend und/oder feststehend angeordneten Werkzeugen sowie weiteren Schutzelementen.

[0002] Es ist eine Befestigung von Verschleißelementen einer solchen Zerkleinerungsvorrichtung bekannt, DE 37 44 241 C2, bei der Schutzschilde ebenso wie schwingende Werkzeuge quer zur Längsachse einer im Rotor befindlichen Schlägerstange auf diese aufsteckbar sind, die hierzu nur verdreht oder über einen kurzen Weg verschoben werden muss, wobei diese Bauteile jeweils mit radial geschlitzten Lageraugen und die Schlägerstange mit korrespondierend abgeflacht ausgebildeten Bereichen versehen sein muss.

[0003] Nachteilig an dieser vorbekannten Ausführungsform einer Zerkleinerungsvorrichtung ist die Notwendigkeit der radialen Öffnung in den Lageraugen, welche zu einer erheblichen Schwächung der Lagerung führt, ebenso wie zu einer Schwächung der Schlägerstange. Des Weiteren ist diese Konstruktion einem Schredder- oder Schlagrotor vorbehalten und lässt sich nicht auf Hacktrommeln mit feststehenden Werkzeugen übertragen.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, einen Rotor einer Zerkleinerungsvorrichtung von Holz, Abfällen oder sonstigem Material zur Verfügung zu stellen, der eine robuste Lagerung von Werkzeugen und Schutzelementen gewährleistet und zudem universell und wirtschaftlich an die geforderte Güte eines Hackgutes angepasst werden kann und zudem eine gesteigerte Laufruhe und eine erhöhte Betriebssicherheit aufweist.

[0005] Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich in Verbindung mit den Oberbegriffsmerkmalen des ersten Patentsanspruches im Zusammenhang mit den technischen Merkmalen seines kennzeichnenden Teiles insbesondere dadurch, dass ein Schutzelement aus einem Grundkörper mit mindestens zwei Verbindungseinrichtungen zur Befestigung an dem Rotor besteht, wobei die erste Verbindungseinrichtung von einem vollständig geschlossenen Lagerauge zur Aufnahme der Schlägerstange gebildet wird und die zweite Verbindungseinrichtung aus einer Kupplungsvorrichtung, die in einem montierten Zustand des Grundkörpers mit diesem gegenseitig in Eingriff befindliche Verriegelungen besitzt. Der Grundkörper ist also nicht nur mit einem einzelnen geschlossenen Lagerauge ausgestattet und bereits damit erheblich robuster ausgeführt, sondern zusätzlich mit einer weiteren formschlüssigen Verriegelung mit den Rotorscheiben, wodurch die Widerstandskraft eines solchen Schutzelementes gegenüber mechanischen Beeinflussungen im Betrieb der Zerkleinerungsvorrichtung enorm gesteigert ist.

[0006] Die Art und Ausführungsform der Befestigung eines solchen Schutzelementes ist dabei unabhängig

von der Wahl der im Rotor anzuordnenden Werkzeuge, seien sie frei schwingend oder feststehend, so dass sich durch eine Kombination von Werkzeugen und Schutzelementen eine Vielzahl von möglichen Ausführungsvarianten erzeugen lässt, die sogar die Kombination von schwingend und feststehend angeordneten Werkzeugen zulässt, ebenso wie unterschiedlich ausgeführte Schutzelemente, mit deren Hilfe insbesondere auf die geforderte Güte des Hackgutes Einfluss genommen werden kann.

[0007] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstandes der Erfindung ergeben sich mit und in Kombination aus den nachfolgenden Unteransprüchen.

[0008] Entsprechend einer bevorzugten Ausführungsform des Gegenstandes der Erfindung ist die formschlüssige Verriegelung des Schutzelementes als klauenförmige Aufnahme am Grundkörper ausgeführt, die eine die Rotorscheiben verbindende Verbindungsstange oder aber auch andere rotorfeste Vorsprünge umgreift, wobei diese klauenförmige Aufnahme bevorzugt in einer Drehrichtung des Rotors in Umfangsrichtung vor dem Lagerauge der den Grundkörper fixierenden Schlägerstange angeordnet ist, so dass zur Montage zunächst einfach die klauenförmige Aufnahme mit ihrem Gegenstück zwischen den Rotorscheiben verbunden werden muss, woraufhin das Schutzelement mit seinem Lagerauge in eine Flucht mit den Aufnahmebuchsen der Rotorscheiben für eine Schlägerstange gebracht und anschließend die Schlägerstange gemeinsam durch die Aufnahmebuchsen und die Lageraugen hindurch getrieben werden kann.

[0009] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform des Gegenstandes der Erfindung ist dem Grundkörper ein Abdeckelement zugeordnet, welches mit ihm entweder als einteiliger Abdeckkörper ausgeführt ist oder welches über Verbindungsmittel lösbar zu einem mehrteiligen Abdeckkörper mit dem Grundkörper verbunden ist.

[0010] Eine einteilige Version eines Abdeckkörpers könnte beispielsweise als Schweißteil ausgeführt sein, wobei ein solches zwar sehr robust ist, jedoch aufgrund der erforderlichen Blechdicke ein Gesamtgewicht aufweist, welches von einem einzelnen Monteur nicht mehr ohne weiteres zu handhaben ist.

[0011] Ein über Verbindungsmittel lösbar mit dem Grundelement verbundenes Abdeckelement ermöglicht dagegen eine sehr viel einfachere Handhabung, da beide Bauteile nacheinander montiert werden können, wobei sich bei dieser Ausführungsform weitere nennenswerte Vorteile einstellen, wie zum Beispiel, dass zunächst nur eine Montage der einzelnen Grundkörper ohne die separaten Abdeckelemente am Grundrotor erfolgen kann und die Abdeckelemente erst später, nach dem Einführen der Schlägerstangen an den Grundkörpern festgelegt werden. Dies bringt den bedeutenden Vorteil mit sich, dass die freien Abdeckelemente auch als reine Verschleißteile ausgebildet werden können, so dass nach erfolgter Abnutzung dieser Teile nicht der gesamte Ab-

deckkörper, sondern nur das Abdeckelement ausgetauscht werden muss, wodurch sich die Wirtschaftlichkeit des erfindungsgemäßen Rotors wesentlich verbessert, zumal zum Austausch der Abdeckelemente nicht die Schlägerstangen aus dem Rotor herausgezogen werden müssen, sondern die Demontage der alten und die Montage den neuen Abdeckelemente sofort und einfach am Rotor erfolgen kann.

[0012] Hierzu ist es weiterhin beachtenswert, dass die lösbar verbundenen Abdeckelemente eine in Umfangsrichtung vordere Kupplungsvorrichtung und eine hintere Kontaktfläche mit dem Grundkörper und dort Ausnehmungen für gegenseitige Verbindungsmittel besitzen, wobei die hintere Kontaktfläche mit dem Grundkörper in eine radiale Richtung von der Umfangsfläche des Rotors nach innen versetzt abgewinkelt ist, so dass die als Schrauben ausgeführten Verbindungsmittel quasi im "Schlagschatten" der Werkzeuge und der wirksamen Abdeckflächen der Abdeckelemente des Rotors angeordnet und im Betrieb aus dem Bereich des hohen Verschleißes entfernt sind.

[0013] Die vordere Kupplungsvorrichtung besteht bevorzugterweise auch hier aus einer Klaue, die eine zur Rotorwelle koaxiale Stange des Grundkörpers oder sonstige grundkörperfeste Vorsprünge umgreift, so dass zu ihrer Montage zunächst die Klaue des Abdeckelementes in Eingriff mit dem Gegenstück des Grundkörpers gebracht und anschließend das Abdeckelement über seine hintere Kontaktfläche an der des Grundkörpers festgelegt werden kann.

[0014] Bei einer weiteren sehr vorteilhaften Ausführungsform des erfinderischen Rotors können die Schutzelemente mit unterschiedlichen Konturen und/ oder unterschiedlichen Abstandsmaßen von ihren nach außen gerichteten Oberflächen zu den Lageraugen der Grundkörper ausgeführt sein, so dass sich zumindest für feststehende Werkzeuge des Rotors ein definierter Vorgriff der Werkzeuge einstellen lässt. Hierdurch ergibt sich insgesamt die Möglichkeit, aus einem Rotor mit freischwingenden Werkzeugen und ggf. ohne verbaute Schutzelemente, also aus einem als Schredder- oder Schlagrotor ausgeführten Rotor zum groben Zerkleinern von Material mit undefinierten Eigenschaften hier über verschiedene Zwischenschritte eine Hacktrommel mit feststehenden Werkzeugen und definiertem Vorgriff für die Erzeugung eines Qualitätshackgutes mit definierten Eigenschaften zu gestalten.

[0015] Schon die Verwendung einfacher Grundkörper ohne zusätzliche Abdeckelemente verbessert die Laufruhe eines groben Schredderrotors beträchtlich, da der Grundkörper bereits den Freiraum zwischen den Rotorscheiben vor den Werkzeugen mehr als halbiert, so dass sehr grobes Ausgangsmaterial nicht mehr vor die schwingenden Werkstücke zwischen die Rotorscheiben gelangen kann. Je nach weiterer Abdeckung freier Öffnungen zwischen den Rotorscheiben durch zusätzliche Abdeckelemente wird ein unkontrollierter Materialeinzug und somit eine Vermeidung von Überlängen des Mate-

rials verhindert, wodurch sich durch die geschlossene Kontur des Rotors ein gleichmäßiger Rotorverlauf und damit auch eine Maschinenschonung einstellt, weil auch das zu zerkleinernden Material nicht unkontrolliert mit zu großem Vorgriff eingezogen werden kann. Bei freischwingenden Werkzeugen wird dieser Vorgriff durch die Verwendung der Abdeckkörper auf ein maximales Maß beschränkt.

[0016] Bevorzugterweise sind die Rotorscheiben mit axial vorstehenden Aufnahmebuchsen für die Schlägerstangen ausgestattet und die Grundkörper mit Aufnahmen, die die Aufnahmebuchsen der Rotorscheiben teilweise übergreifen, so dass zumindest in einer Montage- oder Demontageposition mit entfernter Schlägerstange der mit seiner zweiten Kupplungsvorrichtung im Eingriff befindliche Grundkörper mit seinen Aufnahmen auf den Aufnahmebuchsen aufliegen kann, wobei die Lageraugen annähernd mit den Aufnahmebuchsen der Schlägerstange fluchten, so dass die Aufnahmen im montierten Zustand einer Schlägerstange von den Aufnahmebuchsen abgehoben sind. Dies erleichtert die Montage der Schutzelemente, da sie von einer einzelnen Person durchgeführt werden kann, die nacheinander die Werkzeuge mit einer ähnlichen Ausführung deren Aufnahmen für die Aufnahmebuchsen und die Schutzelemente auf einem Rotor aufsetzt und erst anschließend die Schlägerstange gemeinsam durch alle verbauten Teile hindurch treibt.

[0017] Nachfolgend ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand von Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Explosionszeichnung eines zweiteiligen Schutzelementes,
- Fig. 2 eine räumliche Darstellung des zusammengebauten Schutzelementes gemäß Fig. 1,
- Fig. 3 eine räumliche Teilansicht eines Rotors während der Montage eines Grundkörpers,
- Fig. 4 eine räumliche Teilansicht der Fig. 3 mit montiertem Grundkörper und eingesetzter Schlägerstange,
- Fig. 5 eine räumliche Teilansicht einer teilweise erfolgten Montage eines zusammengebauten Schutzelementes,
- Fig. 6 ein einteiliges Schutzelement in räumlicher Darstellung,
- Fig. 7 eine räumliche Ansicht eines unkomplettierten Rotors,
- Fig. 8 eine räumliche Ansicht eines komplettierten Rotors gem. Fig. 7, und
- Fig. 9 eine Seitenansicht eines komplettierten Rotors gemäß Fig. 8.

[0018] Der Rotor 1 der Zerkleinerungsvorrichtung besteht aus versetzt zueinander angeordneten Rotorscheiben 2 bzw. Rotorteilscheiben, die aus über den Umfang verteilten, zur Rotorwelle 8 koaxialen Verbindungsstangen 3 miteinander verschweißt sind. Des Weiteren wei-

sen die Rotorscheiben 2 sich in Richtung der jeweils gegenüberliegenden Rotorscheibe 2 erstreckende Aufnahmebuchsen 15 für eine alle Rotorscheiben 2 durchtretende Schlägerstange 4 auf, wobei zu Montage der Werkzeuge 19 und der Schutzelemente 7 die Schlägerstangen 4 axial aus dem Rotor 1 herausgezogen werden müssen. Mittels der Schlägerstange 4 lassen sich die Werkzeuge 19 schwingend oder feststehend angeordnet am Rotor 1 befestigen, ebenso wie die Schutzelemente, die zumindest aus einem Grundkörper 5 bestehen, welcher im Wesentlichen aus einer parallel mittig zwischen den Rotorscheiben 2 angeordneten Platte besteht, mit einer angeschweißten Aufnahme 16 mit einem Lagerauge 9, sowie in seinem in Umfangsrichtung vorderen Bereich aus einer klauenförmigen Aufnahme 10 aus zwei parallel angeordneten Blechen mit einer U-förmigen Ausnehmung, wie dies in den Fig. 1, 2 und 6 deutlich erkennbar ist.

[0019] Bei einer zweiteiligen Ausführungsform des Schutzelementes ist der Grundkörper 5 mit einem zusätzlichen Abdeckelement 6 versehen, welches an seinem in Drehrichtung vorderen Bereich eine Klaue 12 aufweist, die um eine axial angeordnete Querstange 13 zwischen den beiden Blechen der U-förmig ausgebildeten klauenförmigen Aufnahme 10 des Grundkörpers 5 eingreifen kann und welches in seinem Endbereich eine hintere Kontaktfläche 14 aufweist, die mit einer ebensolchen Kontaktfläche des Grundkörpers 5 korrespondierende Ausnehmungen 11 für als Schrauben ausgebildete Verbindungsmittel besitzt. Dieser Endbereich des Abdeckelementes 6 ist von einer Umfangsrichtung des Rotors 1 in einer radialen Richtung nach innen abgewinkelt und so aus dem aktiven Schutzbereich des Abdeckkörpers 7 entfernt, so dass die Verbindungselemente keinen mechanischen Verschleiß erfahren. Auf seiner dem Grundkörper 5 zugewandten Innenseite ist das Abdeckelement 6 mit zwei zusätzlichen Versteifungsrippen 17 ausgestattet, die sich seitlich der zu den Rotorscheiben 2 parallelen Platte des Grundkörpers 5 erstrecken.

[0020] Das Lagerauge 9 der Aufnahme 16 des Grundkörpers 5 ist im teilweise montierten Zustand des Schutzelementes bei noch nicht eingeführter Schlägerstange 4 annähernd in der Flucht mit den Aufnahmebuchsen 15 für die Schlägerstange 4 ausgerichtet, wobei beim Einsetzen der klauenförmigen Aufnahme 10 des Grundkörpers 5 auf die Verbindungsstange 3 des Rotors 1 und Absenken des hinteren Teils des Grundkörpers 5 auf den Rotor 1 die Aufnahme 16 auf dessen Aufnahmebuchsen 15 zur Anlage kommt und das Lagerauge 9 in der beschriebenen Position verharrt, wodurch sich das spätere Einschieben der Schlägerstange 4 erleichtert.

[0021] Durch die Auswahl des radialen Abstandes des Lagerauges 9 von der Oberfläche des Grundkörpers 5 bzw. des Abdeckelementes 6 wird es bei feststehend verbauten Werkzeugen möglich den Vorgriff 18 eines Werkzeuges 19 zu bestimmen, der vorgibt, wie weit eine Klinge je Umdrehung des Rotors 1 beispielsweise in das zu zerhackende Material eindringt.

Patentansprüche

1. Rotor einer Zerkleinerungsvorrichtung von Holz, Abfall oder sonstigem Material aus zwischen benachbarten Rotorscheiben (2) an zur Rotorwelle (8) koaxialen Schlägerstangen ((4) schwingend und/ oder feststehend angeordneten Werkzeugen (19) sowie weiteren Schutzelementen, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Schutzelement aus einem Grundkörper (5) mit mindestens zwei Verbindungseinrichtungen zur Befestigung am Rotor (1) besteht, einem ersten Lagerauge (9) zur Aufnahme einer Schlägerstange (4) und einer zweiten Kupplungsvorrichtung mit einer im montierten Zustand des Grundkörpers (5) mit den Rotorscheiben (2) gegenseitig in Eingriff befindlichen Verriegelung.
2. Rotor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die formschlüssige Verriegelung als klauenförmige Aufnahme (10) des Grundkörpers (5) ausgeführt ist, die eine die Rotorscheiben (2) verbindende Verbindungsstange (3) oder andere rotorfeste Vorsprünge umgreift.
3. Rotor nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die klauenförmige Aufnahme (10) in einer Drehrichtung in Umfangsrichtung vor dem Lagerauge (9) der den Grundkörper (5) fixierenden Schlägerstange (4) angeordnet ist.
4. Rotor nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Grundkörper (5) ein Abdeckelement (6) zugeordnet ist, welches mit ihm entweder als einteiliger Abdeckkörper (7) ausgeführt ist, oder über Verbindungsmittel lösbar zu einem mehrteiligen Abdeckkörper (7) mit ihm verbunden ist.
5. Rotor nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das lösbar verbundene Abdeckelement (6) eine in Umfangsrichtung vordere Kupplungsvorrichtung und eine hintere Kontaktfläche (14) mit dem Grundkörper (5) und Ausnehmungen (11) für gegenseitige Verbindungsmittel aufweist.
6. Rotor nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vordere Kupplungsvorrichtung aus einer Klaue (12) besteht, die eine zur Rotorwelle (8) koaxiale Stange (13) des Grundkörpers (5) oder sonstige grundkörperfeste Vorsprünge umgreift.
7. Rotor nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die hintere Kontaktfläche (14) mit dem Grundkörper (5) in eine radiale Richtung von der Umfangsfläche des Rotors (1) nach innen versetzt abgewinkelt ist.
8. Rotor nach einem der vorgenannten Ansprüche, **da-**

durch gekennzeichnet, dass verschiedene Schutzelemente mit unterschiedliche Konturen und/ oder unterschiedlichen Abstandsmaßen von ihren nach außen gerichteten Oberflächen zu dem Lagerauge (9) so ausgestaltet sind, dass für Werkzeuge des Rotors (1) ein definierter maximaler Vorgriff einstellbar ist.

5

9. Rotor nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rotorscheiben zwei axial vorstehende Aufnahmebuchsen (15) für eine Schlägerstange aufweisen und der Grundkörper (5) Aufnahmen (16), die die Aufnahmebuchsen (15) teilweise übergreifen und zumindest in einer Montage- oder Demontageposition mit entfernter Schlägerstange (4) der mit seiner zweiten Kupplungsvorrichtung in Eingriff befindlicher Grundkörper (5) mit seinen Aufnahmen (16) auf den Aufnahmebuchsen (15) aufliegt.

10

15

20

10. Rotor nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahmen (16) im montierten Zustand der Schlägerstange (4) von den Aufnahmebuchsen (15) zumindest geringfügig abgehoben sind.

25

30

35

40

45

50

55

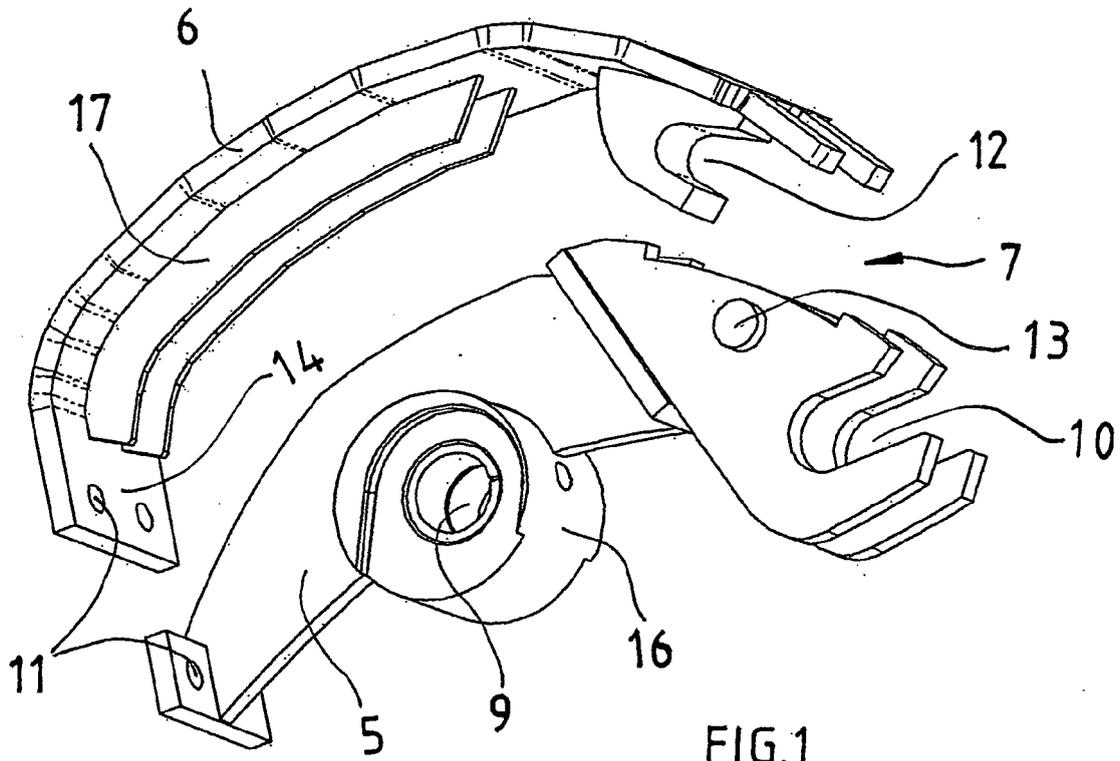


FIG.1

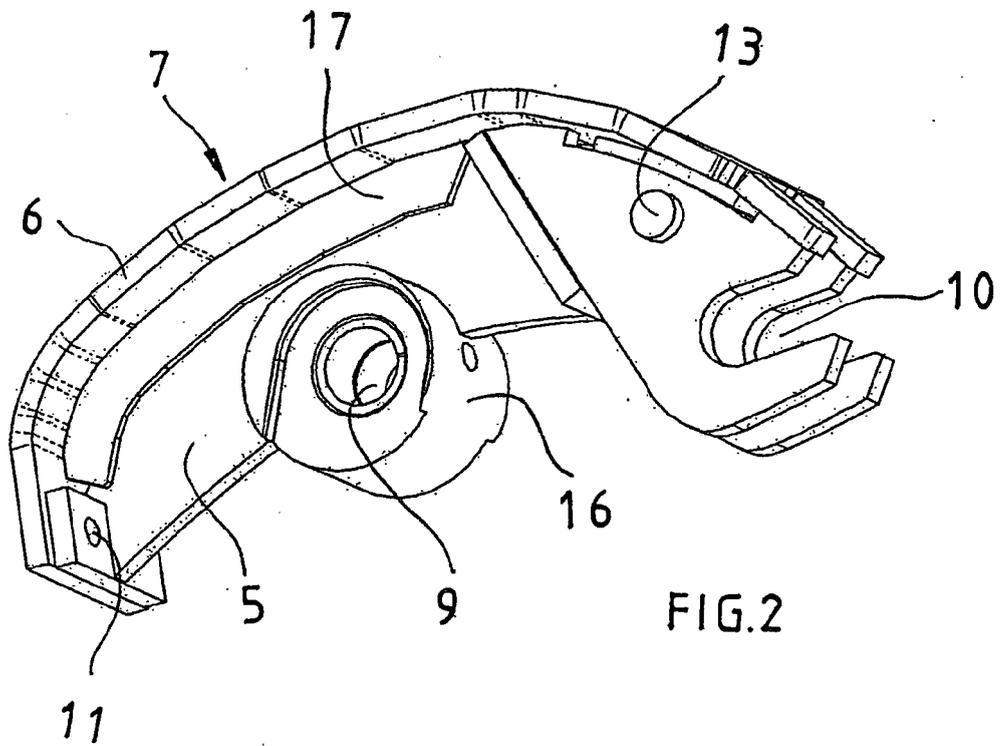


FIG.2

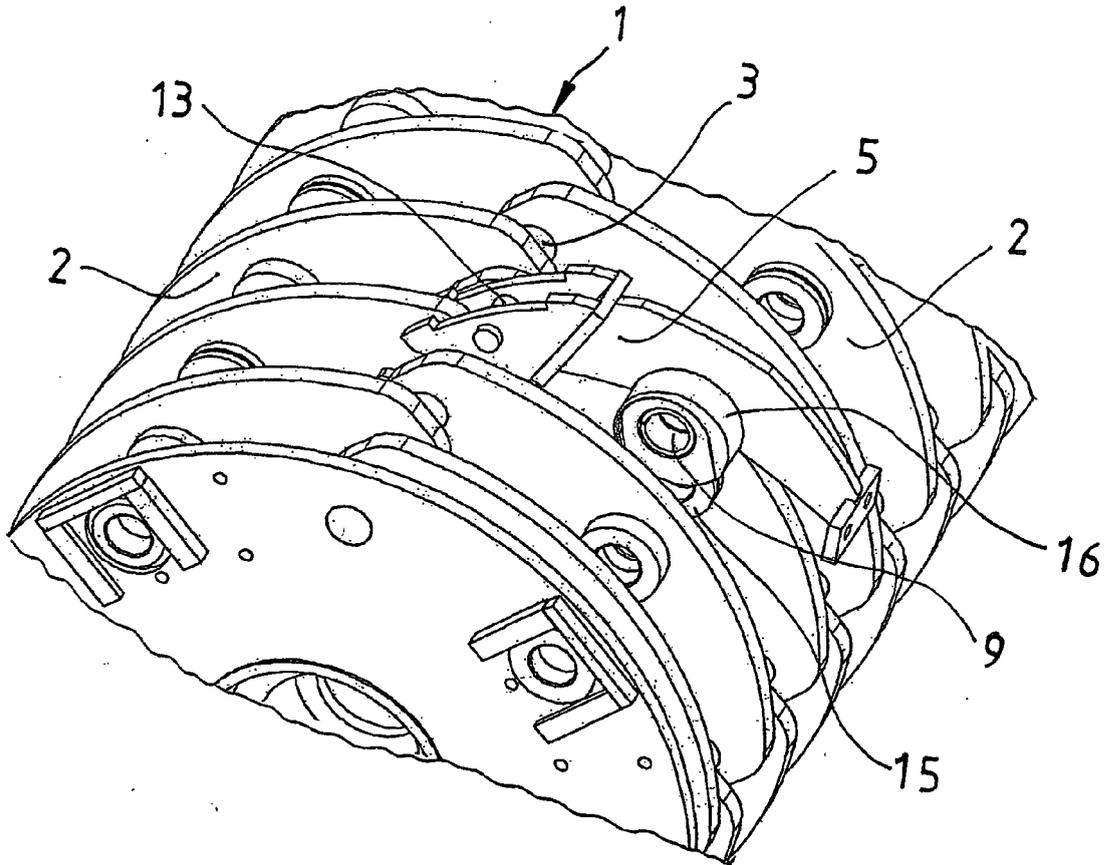


FIG. 3

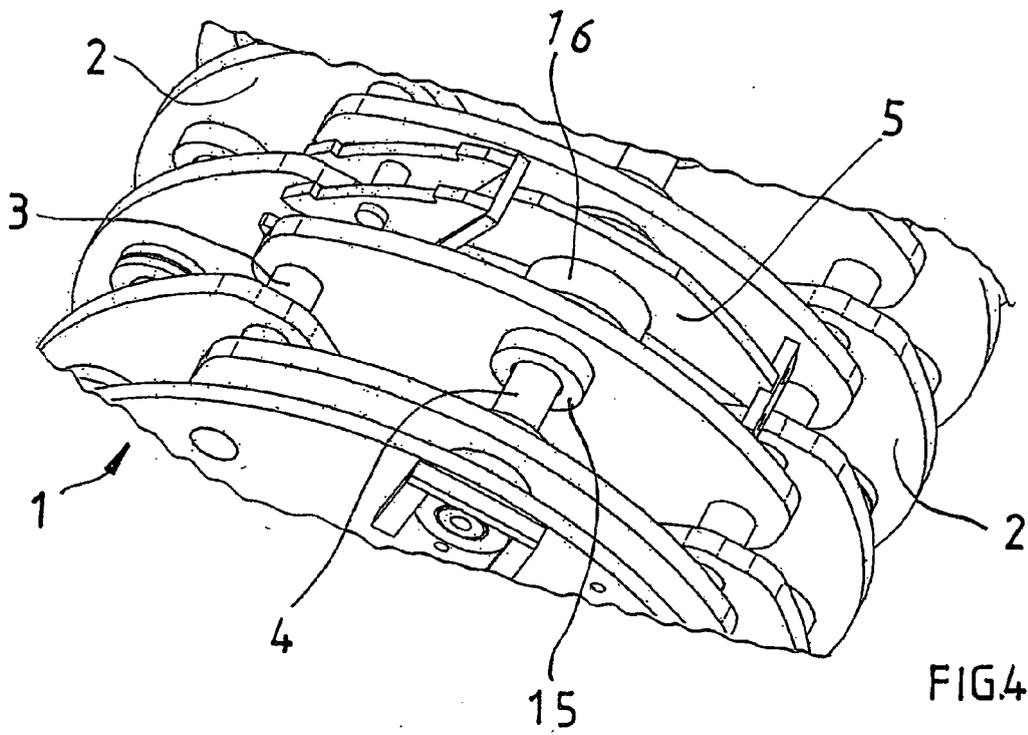


FIG. 4

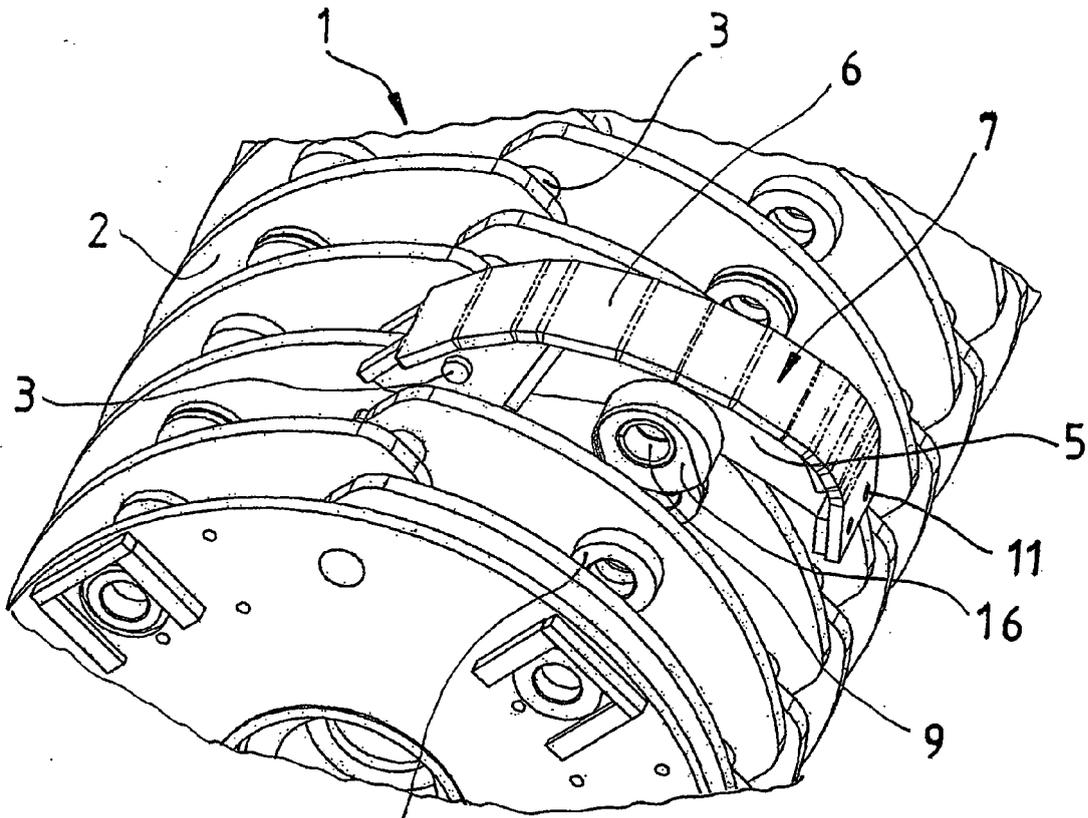


FIG. 5

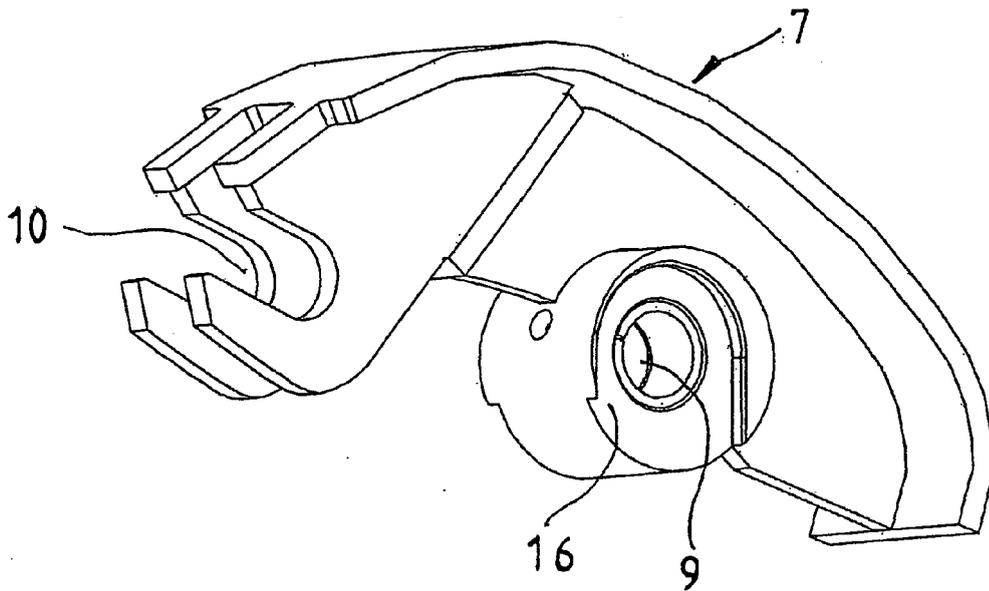
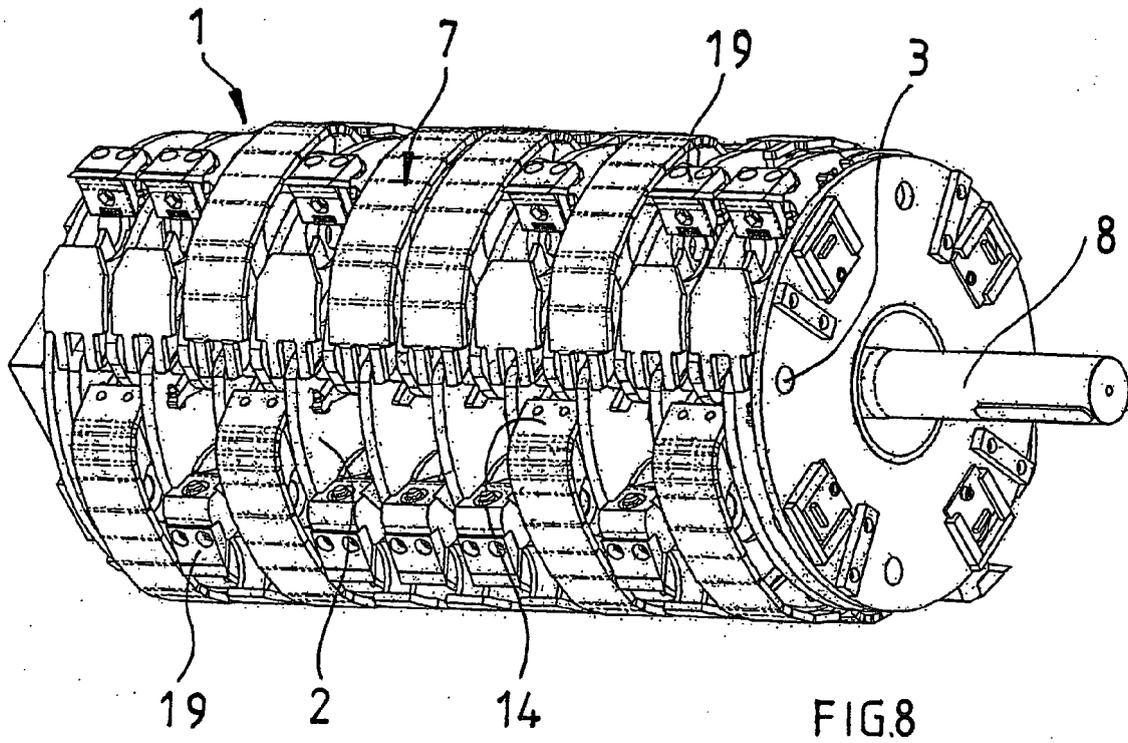
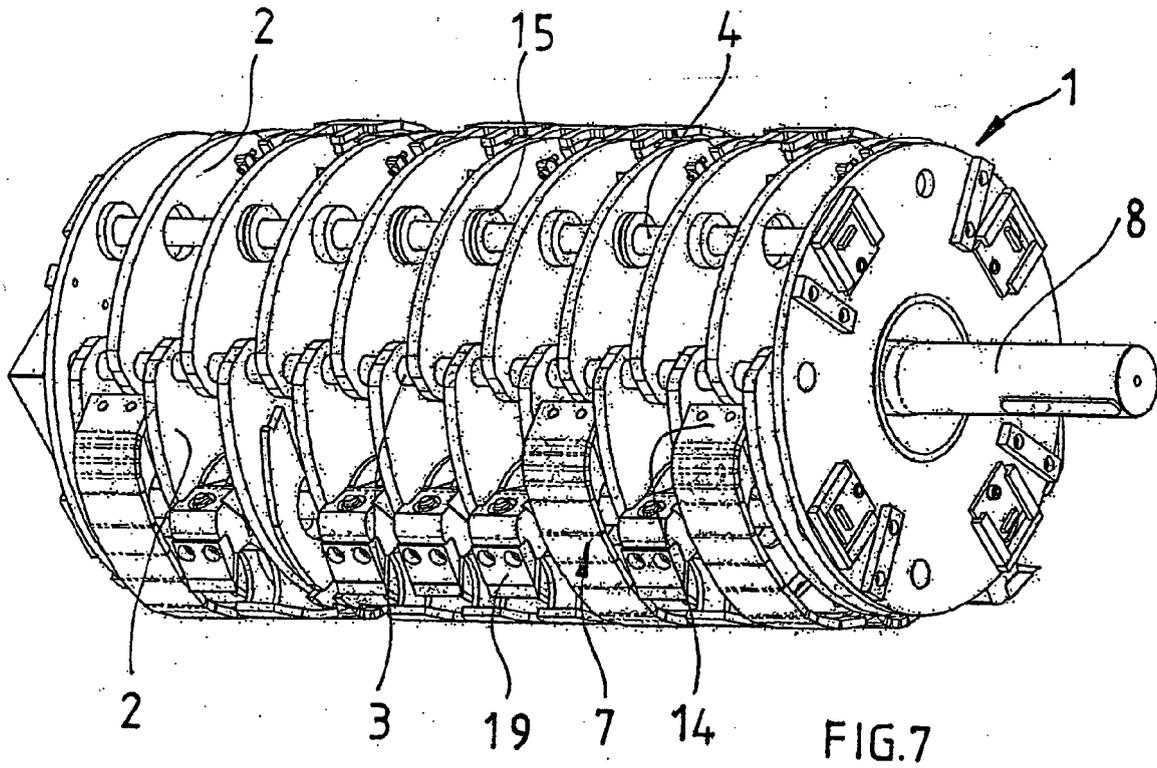
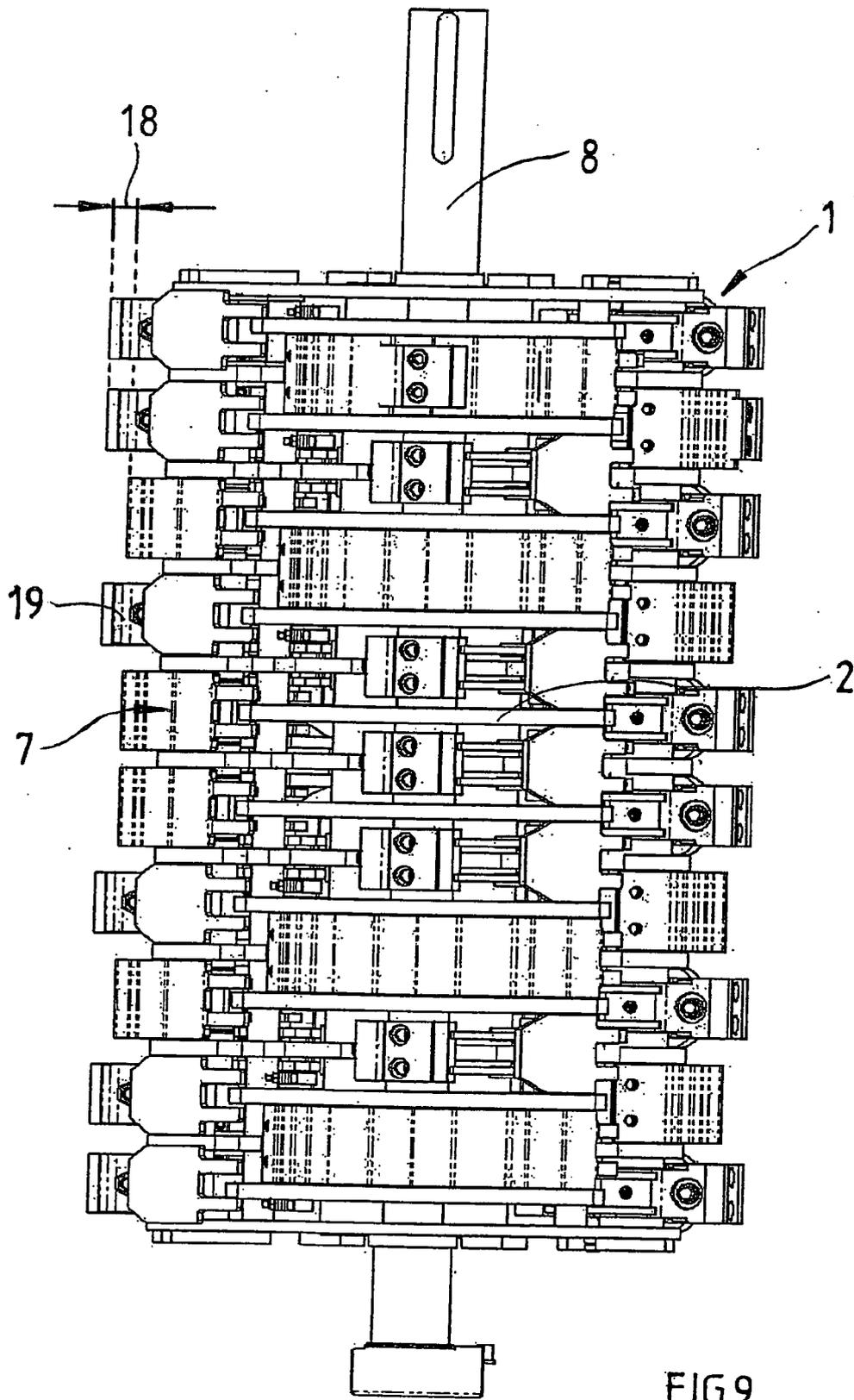


FIG. 6





IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3744241 C2 [0002]