

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 85890196.0

51 Int. Cl.⁴: **E 01 B 27/16**

22 Anmeldetag: 30.08.85

30 Priorität: 30.10.84 CH 5178/84

71 Anmelder: **Franz Plasser Bahnbaumaschinen-Industriegesellschaft m.b.H., Johannesgasse 3, A-1010 Wien (AT)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 07.05.86
Patentblatt 86/19

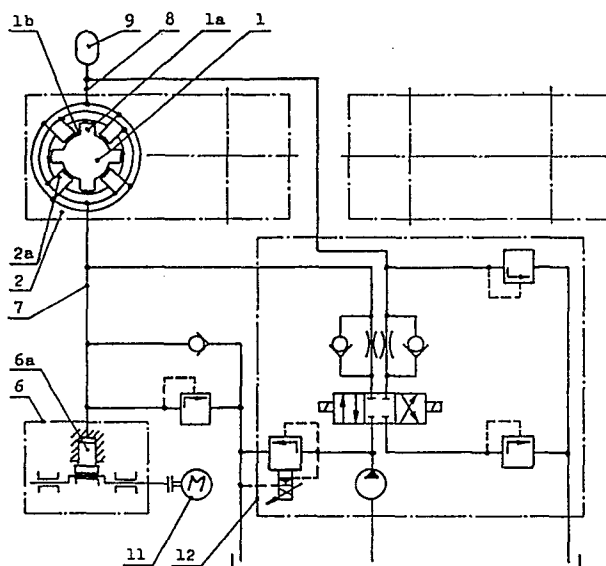
72 Erfinder: **Ziegler, Otto, Bodenacherstrasse 3, CH-8604 Kindhausen (CH)**

84 Benannte Vertragsstaaten: **AT DE FR GB IT SE**

74 Vertreter: **Hansmann, Johann, Franz Plasser Bahnbaumaschinen-Industrieges. mbH Kärntnerstrasse 47/5, A-1010 Wien (AT)**

54 **Stopfaggregat mit vibrier- und verstellbaren Stopfwerkzeugen für eine fahrbare Gleisstopfmaschine und eine Vorrichtung zum Antreiben des Gleisstopfaggregates.**

57 Der Antrieb (13) eines Gleisstopfaggregates besteht aus einem Zellenrad (1), dessen seitlich der Zellenradflügel (1a) angeordnete Druckkammern (14, 15) abwechselungsweise mit unterschiedlichen Drücken beaufschlagt werden. Mindestens eine der Druckkammern (14, 15) ist mit einem Pulsator (6) verbunden. Die eine der Druckkammern (14, 15) kann auch mit einem Druckspeicher (9) verbunden sein. Als Pulsator (6) kann eine Hydraulikpumpe verwendet werden, mit der das Druckmittel in den Druckmittelsäulen zwischen dem Pulsator (6) und dem Zellenrad hin- und hergeführt wird.



- 1 -

Stopfaggregat mit vibrier- und verstellbaren Stopfwerkzeugen für eine fahrbare Gleisstopfmaschine und eine Vorrichtung zum Antreiben des Gleisstopfaggregates

Die Erfindung betrifft ein Stopfaggregat für eine Gleisstopfmaschine mit vibrier- und verstellbaren Stopfwerkzeugen gemäss Oberbegriff des Patentanspruches 1:

Die Erfindung betrifft auch einen Antrieb gemäss Oberbegriff des Patentanspruches 13.

Die Vibrations- und Verstellbewegungen der Stopfwerkzeuge einer bekannten Gleisstopfmaschine werden mit einem mechanischen Vibrationsantrieb (Exzenterantrieb) und einem hydraulischen oder mechanischen Verstellantrieb erzeugt. In der CH-Patentschrift 589 176 wird für eine andere bekannte Gleisstopfmaschine ein hydraulischer Antrieb beschrieben, bei dem Vibrations- und Verstellbewegungen eines Stopfwerkzeuges mit nur einem Hydraulikzylinder erzeugt werden. Die jeweils beim Arbeitshub in den Kolben eingepresste Oelmenge wird durch den zurücklaufenden Kolben in einen Oelauffang-Behälter ausgestossen.

Der Antrieb mit dem Hydraulikzylinder kann aber nur zwischen sehr nahe beieinanderliegenden Einsatzgrenzen ausgelegt werden. Einerseits darf die Kolbengeschwindigkeit diese Einsatzgrenzen der Dichtungen nicht überschreiten

0180570

und andererseits kann die Hebellänge und somit die Kolbengeschwindigkeit nicht beliebig verkleinert werden, da mit kürzerem Hebel die Lagerkräfte und Lagerdimensionen grösser werden.

Die Erfindung bezweckt die Schaffung eines Gleisstopfaggregats mit Stopfwerkzeugen, das für die Erzeugung der Vibrations- und Verstellbewegungen einen einzigen Antrieb aufweist, dessen Einsatzgrenzen, d.h. Vibrations- und Verstellwege ohne Einfluss auf die Dichtungen sind, und dessen nicht an den Schotter abgegebene oder durch Reibung vernichtete Energie im Druckmedium zurückgewonnen werden kann.

Die Erfindung betrifft auch die Schaffung einer Vorrichtung zum Antreiben des Gleisstopfaggregates.

Nach der Erfindung werden diese Aufgaben gemäss den kennzeichnenden Merkmalen der Patentansprüche 1 und 13 gelöst. Im Stopfaggregat gemäss Erfindung sind in vorteilhafter Weise ein oder mehrere Stopfarmer des Stopfaggregates über eine Welle fest mit dem dazugehörenden Zellenrad oder mit dem Gehäuse verbunden. Zwischen dem stillstehenden Zellenradgehäuse und den vibrier- und verstellbaren Stopfwerkzeugen wird mit dem erfindungsgemässen Stopfaggregat nur ein Lagerpaar benötigt, was gegenüber herkömmlichen Stopfaggregaten eine beträchtliche Reduktion der Anzahl Lagerpaare bedeutet. Mit der Reduktion der Anzahl Lagerpaare reduziert sich auch die Summe aller Lagerspiele und somit ist auch eine Lärmreduktion und eine Verringerung der sonst sehr hohen Unterhaltskosten erzielbar.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

Mit der Erzeugung des notwendigen Drehmoments durch das Zellenrad und nicht durch eine auf einen Hebel wirkende Kraft kann das Drehmoment ohne resultierende Lagerkräfte erzeugt werden. Im erfindungsgemässen Stopfaggregat wirken bedeutend kleinere Lagerkräfte als in bekannten Stopfaggregaten.

Die zwischen Zellenradgehäuse und Zellenrad entweichende Druckflüssigkeit kann für die Schmierung der Lagerpaare verwendet werden. Es kann somit ein bis auf das gelegentliche Auswechseln der Stopfwerkzeuge wartungsfreies Stopfaggregat gebaut werden.

Gegenüber der bekannten hydraulisch betriebenen Stopfmaschine ohne Druckspeicher kann bei der erfindungsgemässen Anordnung ein grosser Teil der vom Pulsator aufgebrauchten Arbeit wieder zurückgewonnen werden, weil das vom Pulsator kommende Druckmittel dank dem Gegendruck des Druckspeichers jeweils wieder in den Pulsator zurückgedrängt wird, nachdem dessen Druckaufbauzyklus abgeschlossen ist und dort zum Antrieb eines anderen im Arbeitshub befindlichen Kolbens dienen kann.

Die Erfindung wird anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 eine Ansicht des Stopfaggregates im Aufriss,
- Figur 2 einen Seitenriss des Stopfaggregates mit Drehwinkel-Aufnehmern,
- Figur 3 ein Schaltschema für die Erzeugung und Steuerung der Vibrations- und Verstellbewegungen der Stopfwerkzeuge, sowie ein Zellenrad mit Gehäuse,
- Figur 4 einen Querschnitt durch das Zellenrad mit schematisch dargestellten Druckmittelsäulen,
- Figur 5 eine Ansicht eines Stopfaggregates mit am Gehäuse befestigten Stopfwerkzeugen,
- Figur 6 eine Ansicht von einzeln heb- und senkbaren Stopfwerkzeugen.

Der Vibrations- und Verstellantrieb 13 von Stopfwerkzeugen 4 einer Gleisstopfmaschine erfolgt über ein in einem Gehäuse 2 angeordnetes Zellenrad 1, dessen Zellenradflügel 1a tangential gesehen mit verschiedenen Drücken beaufschlagt werden können. Die dazu notwendigen Druckkammern 14,15 werden durch am Zellenradgehäuse 2 fest angebrachte Stege 2a, die zwischen den Zellenradflügeln 1a radial bis auf den Zellenradkörper 1b hineinreichen, gebildet (Figur 4).

Werden die an den Zellenradflügeln 1a wirkenden, in Drehrichtung hinteren Druckkammern 14 mit einem höheren Druck beaufschlagt als die vorne liegenden Druckkammern 15, so dreht sich das Zellenrad 1 vorwärts, bis der Druck in den Druckkammern 14,15 wieder ausgeglichen ist, oder die Zellenradflügel 1a an den Stegen 2a im Zellenradgehäuse 2 anstehen. Um das Zellenrad 1 in die umgekehrte Richtung zu drehen, werden die vorher mit einem niedrigeren Druck beaufschlagten Druckkammern 15 mit höherem Druck beaufschlagt. Vorzugsweise werden die einen Druckkammern 14 mit einem mehr oder weniger konstantem Druck beaufschlagt und dazu mit einem Hydraulikdruckspeicher 9 verbunden. In den anderen Druckkammern 15 muss jetzt der Druck über das Druckniveau im Hydraulikdruckspeicher 9 angehoben werden, um das Zellenrad 1 in die eine Richtung zu drehen und unter das Druckniveau im Hydraulikdruckspeicher 9 abgesenkt werden, um das Zellenrad 1 in die andere Richtung zu drehen.

Das Zellenrad 1 kann mit einem oder mehreren Flügeln 1a ausgestattet werden. Ein einflügeliges Zellenrad 1 erlaubt einen unter Umständen wünschenswerten grossen Drehwinkel, verursacht aber bei Erzeugung eines Drehmomentes Lagerkräfte.

Dort, wo bei Inbetriebnahme des Stopfaggregates das Zellenrad 1 gegenüber dem Zellenradgehäuse 2 eine Relativbewegung verursacht, können die Druckkammern gegeneinander und gegen

aussen mit Dichtungen, berührungsfrei oder in Kombination der genannten Möglichkeiten abgedichtet werden.

Die Zu- und Wegleitung des Druckmittels kann radial oder axial durch das Zellenradgehäuse 2, durch die Zellenradwelle oder in Kombination der genannten Möglichkeiten erfolgen. Im dargestellten Beispiel erfolgen die Druckmittelzu- und -abfuhr abwechselnd durch die Oeffnungen 18 an den Druckmittelsäulen 7,8. Zusätzlich zu den Oeffnungen 18 sind am Rande der Druckkammern 14,15 Oeffnungen 17 mit kleinerem Querschnitt für die Druckmittelzufuhr am Ende des Hubes angebracht.

Um die Stopfwerkzeuge 4 in Schwingung und das Zellenrad 1 in eine Drehschwingung zu versetzen, wird der Druck in den nicht mit dem Speicher 9 verbundenen Druckkammern 15 mit einem bestimmten oder variablen Rhythmus unter den Speicherdruck abgesenkt und über den Speicherdruck angehoben.

Der Rhythmus, in dem der Druck in den Druckkammern 14,15 angehoben und abgesenkt wird, ergibt die Schwingfrequenz am Stopfwerkzeug 4. Die Schwingamplitude des Stopfwerkzeugs 4 wird durch die Menge des in die Druckkammern gepressten oder abgelassenen Druckmittelvolumens bestimmt.

Die Verstellung der Stopfwerkzeuge 4 wird erreicht, indem man der Drehschwingung des Zellenrades 1 eine Drehbewegung mit gewünschtem Drehwinkel, Drehsinn, Winkelgeschwindigkeit und Drehmoment überlagert. Zur Erzeugung einer Drehbewegung

wird mittels einer Pumpe und handelsüblichen Ventilen 12 Druckmittelflüssigkeit in die einen Druckkammern 14 bzw. 15 am Zellenrad 1 gepresst und aus den anderen Druckkammern 15 bzw. 14 abgelassen.

Das Zellenrad 1 kann sich im Zellenradgehäuse 2 in beiden Drehrichtungen drehen, bis die Zellenradflügel 1a an den Stegen 2a des Zellenradgehäuses 2 anstehen. Um ein Aufeinanderprallen von Flügeln 1a und Stegen 2a zu verhindern, wird die Einrichtung aus Zellenrad 1 und Zellenradgehäuse 2 mit einer Endlagendämpfung versehen, wie sie auch in Hydraulikzylindern mit Endlagendämpfung verwendet wird. Die Zellenradflügel 1a schliessen vor dem Erreichen der Stege 2a die Druckmittel-Austrittsöffnungen 18 ganz oder teilweise. Der Druck in den geschlossenen Druckkammern steigt und die Drehbewegung wird gestoppt, bevor die Flügel 1a die Stege 2a erreichen. Beim Schliessen der Austrittsöffnung 18 muss der Druckmitteleintritt 17 in die Druckkammern 15 mit geschlossenen Austrittsöffnungen 18 gewährleistet bleiben, damit sich die Zellenradflügel 1a wieder von den Stegen 2a des Zellenradgehäuses 2 wegbewegen können. Die Bremsung der Drehbewegung vor Erreichen der konstruktiv bedingten Endlage soll in beiden Drehrichtungen des Zellenrades 1 funktionieren.

Das dosierte Einpressen und Ablassen von Druckmittelflüssigkeit, verbunden mit einer Anhebung bzw. Absenkung des Druckniveaus in den entsprechenden Druckkammern des Zellenrades 1, geschieht mit einem Pulsator 6, der im Aufbau

einer Hydropumpe, z.B. einer Mehrkolben-Radialkolbenpumpe mit einem Exzenterantrieb der Kolben und einem Elektromotor 11 gleicht. Die Kolben des Pulsators 6 sind, wenn man von der Spülflüssigkeit absieht, immer mit der gleichen Druckmittelflüssigkeit beaufschlagt. Der Pulsator 6 bewegt die Druckmittelflüssigkeit in den Druckmittelsäulen 7,8 nur hin und her und benötigt pro Kolben nur einen Anschluss für die Druckmittelflüssigkeit.

Mit der Anordnung Pulsator - Zellenrad - Speicher (möglich ist auch die Anordnung Pulsator - Zellenrad - Pulsator, d.h. die Druckkammern beidseits der Zellenradlflügel 1a sind je mit einem Pulsatorkolben 6a verbunden) kann die nicht an den Schotter abgegebene Bewegungsenergie der in Schwingung versetzten Teile des Stopfaggregates mit gutem Wirkungsgrad zurückgewonnen, gespeichert und gleich wieder abgegeben werden. Insbesondere bei frei in der Luft schwingenden Stopfwerkzeugen 4 kann mit dem Pulsator 6 und dem Hydraulikdruckspeicher 9 die kinetische Energie im System, die am Ende jeder Schwingungsamplitude noch vorhanden ist, mit gutem Wirkungsgrad zurückgewonnen werden.

Wenn das Druckmittel in den Druckmittelsäulen 7,8 nur pulsiert, besteht die Gefahr, dass es sich übermässig erwärmt. Eine Spülung der beiden Druckmittelsäulen wird nach der Erfindung erreicht, indem die Druckmittelzufuhr für die Verstellbewegung der Stopfwerkzeuge 4 an einem Ende der Druckmittelsäulen und die Druckmittelentnahme am andern Ende der

Druckmittelsäulen erfolgt. Mit anderen Worten: Die Druckmittelzufuhr für die Verstellbewegung zu den Druckkammern erfolgt nicht direkt in die Druckkammern, sondern nahe am Druckspeicher 9 und am Pulsator 6 (vgl. Figur 3). Das bei der Verstellbewegung entnommene und erwärmte Druckmittel kann, insbesondere während des Warmlaufens des Stopfaggregates, zur Heizung des Zellenradgehäuses 2 verwendet werden. Damit kann einer unkontrollierten Veränderung der Dichtspaltendicke zwischen Zellenrad 1 und Zellenradgehäuse 2 infolge Temperaturdifferenzen entgegengewirkt werden.

Die Ueberwachung der Drehbewegungen des Zellenrades 1, insbesondere die Ansteuerung der Stopfwerkzeuge 4 in die Ausgangslage vor dem Eintauchen in das Schotterbett, geschieht mittels eines elektrischen Drehwinkel-Aufnehmers 10. Anstelle des Drehwinkel-Aufnehmers kann auch ein vorzugsweise zwischen Stopfarm 5 und Zellenradgehäuse 2 befestigter Wegaufnehmer verwendet werden.

In den Figuren 1 und 2 besteht das Stopfaggregat 13 aus zwei paarweise einander gegenüberliegenden Stopfwerkzeugen 4, die drehfest mit der Welle 3 der Zellenräder 1 verbunden sind. Je zwei einander gegenüberliegende Stopfwerkzeuge 4 untergreifen die Bahnschwellen 19 seitlich der Schienen 20. Das gemeinsame Gehäuse 2 ist in bekannter Weise an Führungen heb- und senkbar befestigt (Führungen nicht gezeigt).

Wie bei Hindernissen 21, z.B. einer Weiche, eines der Stopfwerkzeuge 4 aus dem Hindernisbereich entfernt werden kann, zeigt Figur 5. In dieser Ausführung ist das Stopfwerkzeug 4 fest mit dem Gehäuse 2 verbunden, und das Zellenrad 1 ist feststehend angebracht. Durch eine Verminderung der Zellenradflügel 1a auf drei oder auch nur zwei Stück, kann der Schwenkbereich der Stopfwerkzeuge 4 auf 90^0 oder mehr erhöht werden, so dass die Werkzeuge 4 einzeln vollständig aus dem Hindernisbereich entfernt werden können. Die Durchführung des Verschwenkens erfolgt wie die Zustellbewegung durch Hinzu- bzw. Abführen von Druckmitteln in den Druckkammern und kann ohne Unterbruch der Vibrationsbewegungen in der angehobenen Stellung erfolgen.

In der Figur 6 sind einzeln angetriebene Stopfwerkzeuge 4 dargestellt, die bei Hindernissen 21 auch einzeln hochgehoben werden können. Allerdings ist bei dieser Anordnung für jedes Werkzeug eine Vertikalführung notwendig.

PATENTANSPRUECHE

1. Gleisstopfaggregat einer Gleisunterhaltsmaschine mit einem vibrier- und ver- bzw. zustellbaren, auf einer Achse drehbar gelagerten Stopfwerkzeug und einem druckmittelbeaufschlagten, die Vibrations- und Zustellbewegungen erzeugenden Antrieb, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb (13) direkt auf der Schwenkachse (A) des Stopfwerkzeuges (4) angeordnet ist, und dass entweder das Gehäuse (2) des Antriebes (13) oder die das Gehäuse (2) verlassende Abtriebswelle (16) mit dem Stopfwerkzeug (4) drehfest verbunden ist.
2. Gleisstopfaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb (13) aus einem im Gehäuse (2) drehbar gelagerten, in der Achse (A) liegenden Zellenrad (1) mit mindestens einem Zellenradflügel (1a) besteht, dessen Druckkammern (14,15), welche zwischen den Zellenradflügeln (1a) und den feststehenden Stegen (2a) am Gehäuse (2) gebildet werden, über Druckmittelsäulen (7,8) mit einem Pulsator (6) in Verbindung stehen.
3. Gleisstopfaggregat nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass je eine der beiden an die Zellenradflügel (1a) angrenzende Druckkammern (14 bzw. 15) mit

einem Hydraulikdruckspeicher (9) verbunden ist, welcher Speicher (9) zur Vorspannung der Druckmittelsäulen (7,8) und zur Abfederung des vom Pulsator (6) erzeugten Gegendruckes dient.

4. Gleisstopfaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Eintrittsöffnung (17) und die Austrittsöffnung (18) für das Druckmittel axial oder radial in die Druckkammern (14,15) einmünden.
5. Gleisstopfaggregat nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwecks Endlagendämpfung des Zellenrades (1) die Austrittsöffnung (18) für das Druckmittel vor Erreichen der Endlage des Zellenrades (1) vom Flügel (1a) abdeckbar ist, und dass die Druckmitteleintrittsöffnung (17) ausserhalb des Schwenkbereiches (x) des Flügels (1a) in die Druckkammer (14,15) einmündet.
6. Gleisstopfaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Pulsator (6) ein Hydromotor oder eine Hydraulikpumpe verwendet wird.
7. Gleisstopfaggregat nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Verstellbewegungen der Stopfwerkzeuge (4) durch Verändern der Menge des Druckmittels in den beidseitig der Zellenradflügel (1a) angeord-

neten Druckkammern (14,15) erfolgt, indem in die Druckkammern (14 bzw. 15) eine bestimmte Druckmittelmenge zugeführt wird und gleichzeitig dieselbe Menge aus der Druckkammer (15 bzw. 14) abgeführt wird.

8. Gleisstopfaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zur Spülung der Druckmittelsäulen (7,8) die Druckmittelzufuhr für die Verstellbewegung an einem Ende der Druckmittelsäule (7 bzw. 8) und die Druckmittelentnahme am anderen Ende der Druckmittelsäule (8 bzw 7) erfolgt.
9. Gleisstopfaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das aus den Druckkammern (14,15) abgeführte Druckmittel während der Warmlaufzeit des Stopfaggregates zur Erwärmung des Zellenradgehäuses (2) und/oder zum Temperatúrausgleich zwischen Zellenrad (1) und Zellenradgehäuse (2) verwendet wird.
10. Gleisstopfaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass für die Vibrationsbewegung oder für die Verstellbewegung ein Zellenrad (1) mit dem Stopfwerkzeug (4) verbunden ist und jeweils für die andere Bewegung ein unabhängiger Antrieb vorgesehen ist.
11. Gleisstopfaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwingungsamplitude und/oder die Verstell- bzw. Zustellbewegung

des Stopfwerkzeuges (4) mittels eines Drehwinkelmessers oder Wegmessgerätes (10) überwacht und/oder gesteuert wird.

12. Gleisstopfaggregat nach einem der Ansprüche 2 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Drehbereich (Drehwinkel) des Zellenrades (17) derart bemessen ist, dass ein Stopfwerkzeug (4) hochgeschwenkt und nur die übrigen Werkzeuge (4) in den Schotter abgesenkt werden und eine einseitige Unterstopfung der Schwelle (21) erfolgt.
13. Vorrichtung zum Antreiben eines Gleisstopfaggregates einer Gleisunterhaltsmaschine mit einem vibrier- und ver- bzw. zustellbaren, auf einer Achse drehbar gelagerten Stopfwerkzeug und einem mit einem oszillierenden Druckmittel beaufschlagten, die Vibrations- und Zustellbewegungen erzeugenden Antrieb, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Druckkammer (14) des Antriebes (13) mit einem Pulsator (6) und die der ersten gegenüberliegende zweite Druckkammer (15) mit einem Pulsator (6) oder einem Hydraulikdruckspeicher (9) verbunden ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Pulsator (6) als Kolbenpumpe ausgebildet ist, die die Drehbewegung eines Antriebsmotors (11) in eine oszillierende, das Druckmittel hin- und herführende Bewegung umwandelt.

0180570

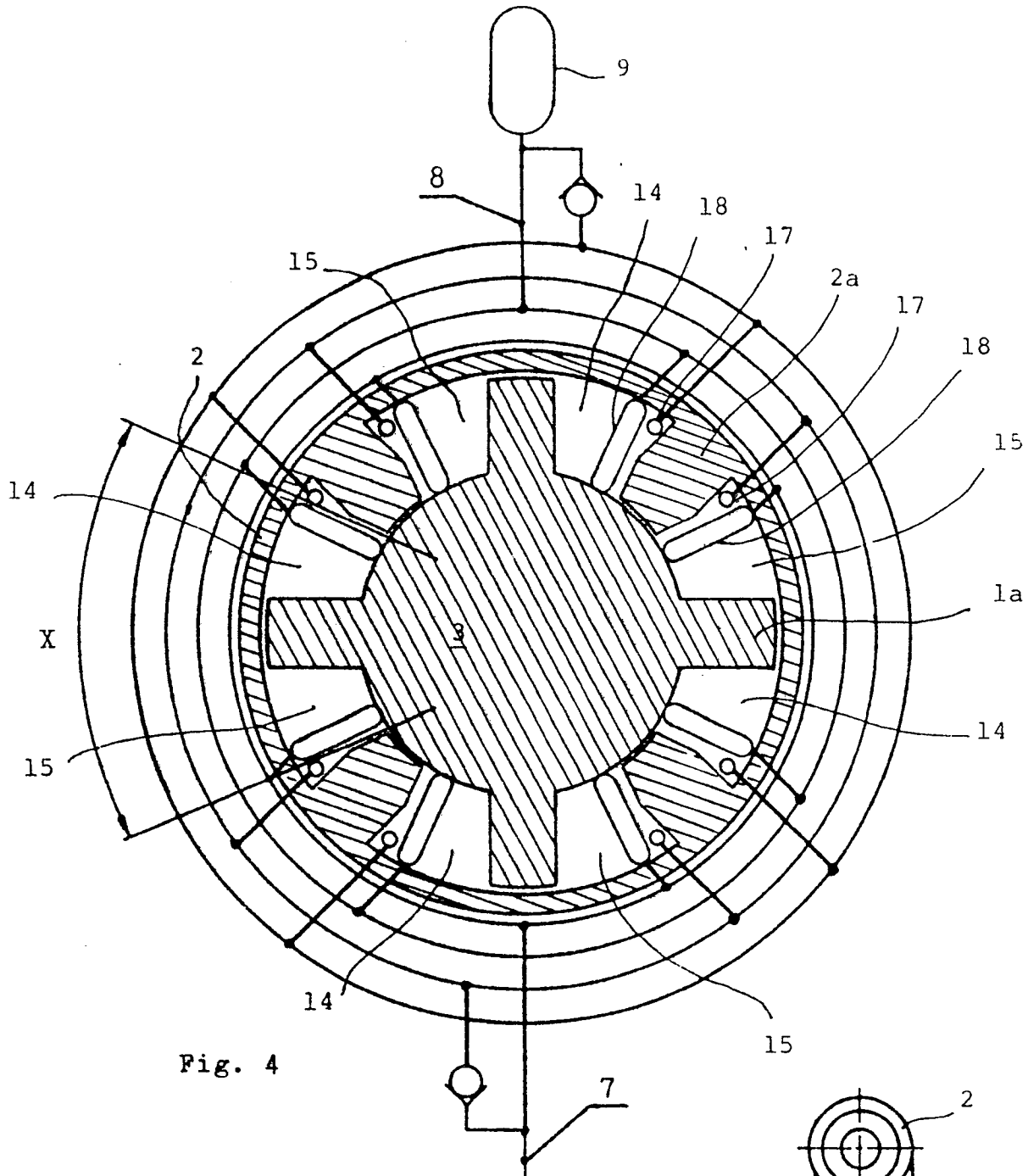


Fig. 4

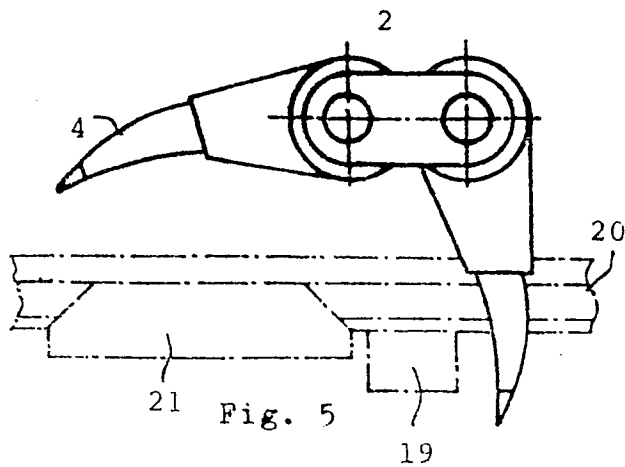


Fig. 5

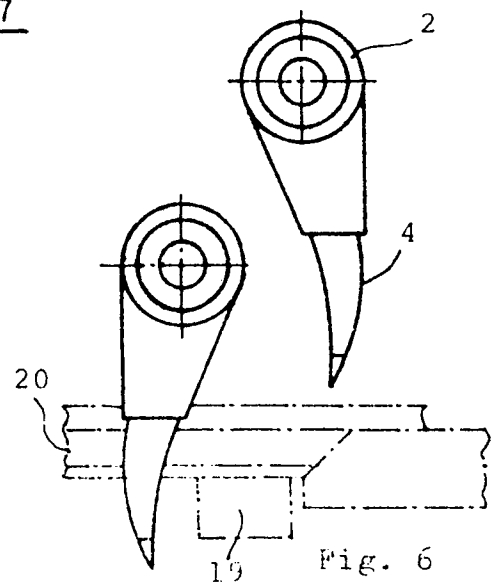


Fig. 6

Handwritten signature