

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **89108714.0**

51 Int. Cl. 4: **B41F 13/00**

22 Anmeldetag: **16.05.89**

Die Bezeichnung der Erfindung wurde geändert
(Richtlinien für die Prüfung im EPA, A-III, 7.3).

30 Priorität: **13.06.88 DE 3820026**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.12.89 Patentblatt 89/51

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI SE

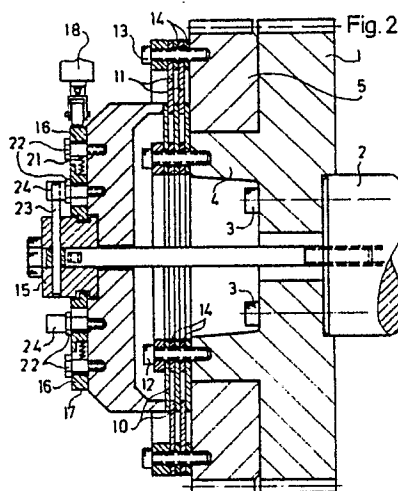
71 Anmelder: **Heidelberger Druckmaschinen
Aktiengesellschaft
Kurfürsten-Anlage 52-60 Postfach 10 29 40
D-6900 Heidelberg 1(DE)**

72 Erfinder: **Becker, Willi
Unter der Steige 8
D-6901 Bammental(DE)
Erfinder: Hiltwein, Hans-Peter
Marktplatz 25
D-7522 Philippsburg(DE)**

74 Vertreter: **Stoltenberg, Baldo Heinz-Herbert et
al
c/o Heidelberger Druckmaschinen AG
Kurfürsten-Anlage 52-60
D-6900 Heidelberg 1(DE)**

54 **Verstellvorrichtung der relativen Drehlage zwischen Zahnrad und gleichachsrig gelagertem
Zahnkranz in einer Bogenrotationsmaschine.**

57 Bei der Vorrichtung zur kraftschlüssigen Kupplung der Wendeeinrichtung in einer Bogenrotationsdruckmaschine sind ein Festzahnrad (1) und ein demgegenüber in der Drehlage einstellbares Verstellzahnrad (5) durch ein betätigbares Spannorgan (7) und eine Klemmplatte (6) miteinander verspannbar, die sich gegen das eine Zahnrad (5) abstützt und mit dem Spannorgan (7) an dem anderen Zahnrad (1) gehalten ist. Beide Zahnräder (1,5) weisen zusätzliche Reibelemente (10,11) auf, die nach Art einer Lamellenkupplung sich überlappend ineingreifen, wobei sich die Klemmplatte (6) mit einem Druckring (9) im Überlappungsbereich gegen ein außenliegendes Reibelement abstützt. Die Reibelemente bestehen vorteilhaft aus Reibscheiben (10,11).



Vorrichtung zur kraftschlüssigen Kupplung eines Festzahnrad und eines Verstellzahnrad an einem Zylinder einer Wendeeinrichtung in einer Bogenrotationsdruckmaschine und elektrische Absicherung einer solchen Vorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur kraftschlüssigen Kupplung eines Festzahnrad und eines demgegenüber in der Drehlage einstellbaren Verstellzahnrad an einem Zylinder einer Wendeeinrichtung in einer Bogenrotationsdruckmaschine mit Merkmalen nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1. Die Erfindung betrifft außerdem die Ausbildung einer elektrischen Absicherung einer solchen Vorrichtung zur

5 Vermeidung der Inbetriebsetzung einer nicht betriebsbereiten Maschine.

Eine Vorrichtung zur kraftschlüssigen Kupplung des Festzahnrad und eines Verstellzahnrad zur Verstellung der Drehlage beider Zahnräder ist aus der DE-OS 36 11 325 bekannt. Bei dieser Anordnung wirkt eine Klemmscheibe mit ihrem Rand als Widerlager für auf dem Umfang verteilt angeordnete Druckhebel, die mit den einen Enden das Verstellzahnrad gegen eine Ringschulterausnehmung im Fest-

10 zahnrad pressen, und deren andere nach innen gerichtete Enden mit der Federkraft eines zentral angeordneten Spannorgans belastet sind, wobei das Widerlager zur Erzielung einer optimalen Hebelwirkung weit nach außen verlegt ist, damit ein möglichst großes Drehmoment von der durch die Reibung der sich berührenden Flächen der beiden Zahnräder bewirkten kraftschlüssigen Kupplung aufgenommen werden kann. Große Drehmomente erfordern entsprechend sehr hohe Klemmkraft.

15 Für die elektrische Absicherung der auf Klemmung beruhenden Kupplung ist bei der bekannten Anordnung das Verstellorgan mittels eines Gewindes auf einem Wege verstellbar, welcher einen ersten Abschnitt, in welchem die auf die Druckhebel wirkende Federkraft von einem geringen auf einen zur Beibehaltung der relativen Drehlage erforderlichen Wert ansteigt, und einen zweiten Abschnitt umfaßt, in welchem die zur Beibehaltung der relativen Drehlage erforderliche Federkraft beibehalten wird, so daß die

20 Rotationsdruckmaschine nur dann in Betrieb genommen werden kann, wenn eine genügend feste Kupplung zwischen dem Festzahnrad und dem Verstellzahnrad besteht. Sobald das Verstellorgan zum Lösen des Verstellzahnrad aus seiner Endstellung bewegt wird, erfolgt zunächst eine Unterbrechung des Versorgungsstromkreises der Antriebseinrichtung und erst danach eine Verringerung der Kupplungskraft.

Aus der JP-A-58-78763 ist eine vergleichbare Kupplung bekannt, bei der das Verstellzahnrad zur

25 Kupplung ebenfalls in eine Ringschulterausnehmung des Festzahnrad gepreßt wird. Dazu dienen auf dem Umfang verteilt vier Klemmsegmente, die je durch einen Zugbolzen mit einem Gewinde angezogen werden, und zur Verdrehung des Muttergewindes für diese Zugbolzen ist ein Getriebe vorgesehen, welches aus zwei coaxial angeordneten Schnecken und vier Schneckenrädern besteht, die mit ihren Verzahnungen paarweise von sich gegenüberliegenden Seiten in die Verzahnungen der beiden Schnecken eingreifen.

30 Beide Schnecken sind über ein Kegelradgetriebe durch eine gemeinsame Kurbel verdrehbar. Eine solche Anordnung ist relativ teuer und in der Handhabung unpraktisch. Das Schneckengetriebe erfordert mehrere Kurbelumdrehungen, unter anderem auch für die Betätigung der Phasenverstellung des Verstellzahnrad gegenüber dem Festzahnrad. Eine elektrische Absicherung der Kupplung in der Betriebsstellung ist nicht vorgesehen.

35 Aufgabe der Erfindung ist die Ausbildung einer in der Betriebsstellung gegebenenfalls elektrisch absicherbaren Vorrichtung mit den eingangs genannten Merkmalen in der Weise, daß in einer kostengünstigen Bauweise höhere Drehmomente bei geringeren Klemmkraft als bisher übertragen werden können, und dies vorzugsweise mit nur einer Klemmschraube ermöglicht wird.

Diese Aufgabe löst die Erfindung durch die Ausbildungsmerkmale nach dem Kennzeichen des Patent-

40 anspruches 1.

Wesentliches Merkmal dieser Ausbildung ist die Vergrößerung der Reibkraft durch Vermehrung der Anzahl der wirksamen Reibflächen. Dies wird vorzugsweise durch Reibelemente aus wechselseitig und lamellenartig ineinandergreifenden Reibscheiben am Festzahnrad und am Verstellzahnrad entsprechend Anspruch 2 erreicht, wodurch die Reibkraft insgesamt erheblich vergrößert wird. Unter der Voraussetzung

45 eines gleichbleibenden Reibungsbeiwertes kann dadurch die Klemmkraft zur kraftschlüssigen Kupplung des Festzahnrad und des Verstellzahnrad reduziert werden. Umgekehrt ermöglicht diese Ausbildung bei gleichbleibender Klemmkraft eine wesentliche Vergrößerung des von der Kupplung übertragbaren Drehmoments, wodurch sich im Hinblick auf sichere Betriebszustände, vor allem bei schnellaufenden Druckmaschinen, beträchtliche Vorteile ergeben. Dadurch, daß sich der Klemmkörper im Überlappungsbereich der

50 Reibscheiben mit einem ringförmigen Auflager gegen eine äußere Reibscheibe abstützt, kann die Spanneinrichtung aus einem einzigen, zentral angeordneten Spannorgan, insbesondere aus einem Gewindebolzen mit außenliegendem Schraubenkopf, bestehen, dessen Gewinde in ein Muttergewinde einschraubbar ist, welches sich zentral in der Achse des Zylinders der Wendeeinrichtung befindet.

Durch diese eine Spannschraube werden vorteilhafte Voraussetzungen für die Anordnung elektrischer Mittel zur Absicherung der wirksamen Kupplung der Zahnräder geschaffen. Nach einem besonderen Erfindungsgedanken sind diese elektrischen Mittel mit den Merkmalen nach dem Kennzeichen des Anspruches 12 gestaltet.

- 5 Damit zum Lösen der kraftschlüssigen Kupplung der beiden Zahnräder ein möglichst großer Drehwinkel der Gewindeschraube, insbesondere ein Drehwinkel von nahezu 180 Grad, erreicht wird, sind die Ausbildeungsmerkmale nach dem Anspruch 14 vorgesehen.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen enthalten die Ansprüche 13 sowie 15 bis 17.

- Vorteilhafte Ausgestaltungen der Reibscheiben und ihre Anordnungen sind in den Merkmalen der
10 Ansprüche 3 bis 11 enthalten.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind auf der Zeichnung teils schematisch dargestellt.

Es zeigen:

Figur 1 einen Schnitt in einer Achsebene durch ein Ausführungsbeispiel einer Klemmkupplung an einem Zylinder einer Wendeeinrichtung,

- 15 Figur 2 einen Schnitt wie Figur 1, jedoch bei einem anderen Ausführungsbeispiel,

Figur 3 eine Stirnansicht der Darstellung in Figur 1,

Figur 4 eine Draufsicht auf die Bauelemente einer elektrischen Absicherung entsprechend Figur 2 in der Betriebsstellung,

Figur 4a eine Draufsicht in Richtung des Pfeiles 25 in Figur 4,

- 20 Figur 5 eine Draufsicht entsprechend Figur 4, jedoch in dem Zustand bei gelöster Klemmkupplung und

Figur 5a eine Draufsicht in Richtung des Pfeiles 25 in Figur 5.

- Beide Ausführungsbeispiele zeigen die Anordnung des Festzahnrades 1 an dem einen Ende der Welle
25 2 eines auf der Zeichnung aus Gründen der besseren Übersicht nicht dargestellten Zylinders der Wendeeinrichtung einer Bogenrotationsdruckmaschine für den wahlweisen Schöndruck oder Schön- und Widerdruck. Das Festzahnrad ist coaxial zur Welle 2 durch Schrauben 3 mit der Stirnfläche der Welle 2 verschraubt. Auf der Vorderseite des Festzahnrades 1 ist durch eine in der Schnittdarstellung winkelförmige Ausnehmung ein Zapfenansatz 4 gebildet, auf dem das kranzartig gestaltete und durch Klemmung mit dem
30 Festzahnrad 1 kuppelbare Verstellzahnrad 5 im Drehwinkel einstellbar angeordnet ist. Diese kraftschlüssige Kupplung des Verstellzahnrades 5 mit dem Festzahnrad 1 erfolgt durch eine Klemmplatte 6, die den Klemmkörper bildet, und durch eine Klemmschraube 7, die eine zentrale Bohrung der Klemmplatte 6 durchgreift, sich mit dem Schraubenkopf 8 gegen die Klemmplatte 6 abstützt und mit ihrem Bolzengewinde in ein Muttergewinde in einer Bohrung der Welle 2 einschraubbar ist. An der Innenseite der Klemmplatte 6
35 ist ein angeformter Druckring 9 ausgebildet, durch den das Verstellzahnrad 5 beim Anziehen der Klemmschraube 7 gegen das Festzahnrad 1 gepreßt wird, so daß beide Zahnräder durch Reibungskräfte kraftschlüssig miteinander verbunden werden. Dabei sind die stirnseitigen Berührungsflächen beider Zahnräder wirksam.

- Zur Vermehrung der wirksamen Reibflächen zwischen dem Festzahnrad 1 und dem Verstellzahnrad 5
40 sind zusätzliche Reibelemente vorgesehen und abwechselnd mit einem der beiden Zahnräder verbunden, wobei diese Reibelemente nach Art einer Lamellenkupplung sich überlappend ineinandergreifen und im Überlappungsbereich durch die Klemmplatte 6 über den Druckring 9, der sich gegen ein außenliegendes Reibelement abstützt, ebenfalls fest zusammengepreßt werden. Die Ausführungsbeispiele zeigen Reibelemente aus Reibscheiben 10 und 11, die entweder an dem Festzahnrad 1 oder an dem Verstellzahnrad 5
45 mittels Schrauben 12 und 13 befestigt sind und lamellenartig ineinandergreifen, so daß hinter dem Druckring 9 ein Überlappungsbereich entsteht. Das in der Figur 1 dargestellte Ausführungsbeispiel zeigt zwei Reibscheiben 10, die mittels Schrauben 12 an der Stirnfläche des Zapfenansatzes 4 befestigt sind, und eine weitere Reibscheibe 11, die mittels Schrauben 13 an der Seitenfläche des Verstellzahnrades 5 befestigt ist. Die durch die Materialdicken in axialer Richtung der Welle 2 bedingten Höhenunterschiede
50 sind durch Unterlegscheiben, Zwischenringe 14 oder andere Elemente ausgeglichen. Der innere Rand der Reibscheibe 11 greift lamellenartig zwischen die äußeren Ränder der Reibscheiben 10, so daß dadurch drei zusätzliche, ringförmige Reibflächen gebildet werden, durch die die übertragbaren Reibungskräfte erhöht werden können. Eine weitere Vermehrung der Reibungsflächen kann beispielsweise durch eine paketartige Anordnung der Reibscheiben erreicht werden, wie sie beispielsweise in der Figur 2 dargestellt ist. Hiernach
55 sind an dem Verstellzahnrad 5 zwei Reibscheiben 11 mittels Schrauben 13 befestigt, die mit ihrem inneren Rand zwischen die äußeren Ränder von Reibscheiben 10 greifen, die an dem Zapfenansatz 4 des Festzahnrades 1 mittels Schrauben 12 befestigt sind. Der an der Klemmplatte 6 ausgebildete Druckring 9 drückt gegen die äußere Reibscheibe 10 des an dem Zapfenansatz 4 befestigten Reibscheibenpaketes,

dessen innere Reibscheibe sich gegen eine ringförmige Auflagefläche an dem Verstellzahnrad 5 abstützt, so daß fünf zusätzliche Reibflächen gebildet sind.

Für die Gestaltung der Reibscheiben 10 und 11 ist eine in Richtung der Achse der Welle 2 elastisch verformbare Ausbildung vorgesehen, die den durch den Druckring 9 ausgeübten Klemmkraften möglichst
 5 keinen Widerstand entgegensetzt. Dies kann durch einen elastisch verformbaren Werkstoff erreicht und gegebenenfalls dadurch unterstützt werden, daß die Reibscheiben im Überlappungsbereich und gegebenenfalls darüber hinaus radiale Einschnitte bzw. Ausschnitte aufweisen, durch die Zungen gebildet werden, die sich leichter in Achsrichtung der Welle 2 verformen lassen, wie es sich beispielsweise aus der Darstellung in Figur 3 entnehmen läßt.

10 Zum Zwecke der Montage ist vorgesehen, daß wenigstens die an dem Verstellzahnrad 5 oder an dem Festzahnrad 1 befestigten Reibscheiben geteilt ausgebildet sind, so daß getrennt montierbare Segmente entstehen. Vorteilhaft werden die an dem Verstellzahnrad 5 befestigten Reibscheiben 11 aus Segmenten zusammengesetzt, die von außen zwischen die Reibscheiben 10 geschoben werden, nachdem diese bereits fest montiert sind.

15 Anstelle der in den Ausführungsbeispielen dargestellten formschlüssigen Verbindung der Reibscheiben untereinander, die an dem gleichen Zahnrad befestigt sind, kann auch eine kraftschlüssige Verbindung vorgesehen sein. Die Montage und Demontage der Reibscheiben kann dadurch erleichtert werden, daß die Reibscheiben und Zwischenringe durch Zwischenlagen zu Paketen zusammengefügt, z.B. miteinander verklebt werden, so daß nur ein Teil zu montieren ist, entweder in der Ausbildung als Ring oder als
 20 Ringsegment, wie es weiter oben erläutert ist.

Die Mittel zur elektrischen Absicherung der wirksamen Kupplung zwischen dem Festzahnrad 1 und dem Verstellzahnrad 5 bestehen aus einem auf der Klemmschraube 7 drehfest angeordneten Schaltring 15 und aus an der Klemmplatte 6 radial beweglich geführten Schaltplatten 16, die der Schaltring 15 beim Lösen der Klemmung zwischen dem Festzahnrad 1 und dem Verstellzahnrad 5 radial bewegt und dadurch mit
 25 einer kreisbogenförmigen Kontaktfläche 17 auf einen elektrischen Schalter 18 einwirkt, der im Versorgungsstromkreis der Maschine angeordnet ist. Die Schaltplatte 16 ist aus vier Viertelkreissegmenten zusammengesetzt, von denen je zwei sich diametral zur Achse der Klemmschraube 7 gegenüberliegen und paarweise zusammenwirken, so daß sie sich gleichsinnig entweder gemeinsam nach außen oder gemeinsam nach innen zur Mitte der Klemmschraube 7 bewegen. Diese Elemente der elektrischen Absicherung sind auf der
 30 Zeichnung in den Figuren 4 und 5 dargestellt, wobei jedoch die Klemmschraube 7 durch den Schraubenkopf 8 verdeckt wird. Jedes Segment der Schaltplatte 16 weist an der inneren Ringfläche eine Nocke 19 auf, die mit einer komplementär geformten Kurve 20 am Schaltring 15 zusammenwirkt. Die Nocken und Kurven des einen Segmentpaares der Schaltplatte 16 sind zu den Nocken und Kurven des anderen Segmentpaares der Schaltplatte 16 sowohl axial versetzt als auch radial um 90 Grad zueinander versetzt
 35 angeordnet. Bei einer Verdrehung der Klemmschraube 7 erfolgt auch eine Relativbewegung des Schaltringes 15 gegenüber den Segmenten der Schaltplatte 16, so daß die Nocken 19 und Kurven 20 eine radiale Bewegung der Segmente der Schaltplatte bewirken, durch die der Schalter 18 betätigt wird. Damit diese Bewegung bei minimalem Drehwinkel einen ausreichenden Schaltweg ergibt, sind die wirksamen Kurvenflächen und Nockenflächen mit einer Steigung ausgebildet, die gerade oder als Rundung ausgelegt sein kann.
 40 Die Gegenbewegung der Segmente der Schaltplatte 16 erfolgt vorteilhaft durch Federkraft, so daß jedes Segment der Schaltplatte 16 mittels einer Feder 21 gegenüber der Klemmplatte 6 nach innen zur Achse der Klemmschraube 7 abgefedert ist. Die Führung der Segmente der Schaltplatte 16 erfolgt durch Schrauben 22, die radial gerichtete Schlitze der Segmente der Schaltplatte durchgreifen. Die Segmentaufteilung der Schaltplatte 16 und das paarweise Zusammenwirken der Segmente wird konstruktiv dadurch erreicht, daß
 45 die Nocken 19a des einen Segmentpaares auf der Vorderseite der Segmente und die Nocken 19b des anderen Paares auf der Rückseite der Segmente der Schaltplatte ausgebildet sind, wie es sich aus der Darstellung in den Figuren 4, 4a, 5 und 5a ergibt. Erreicht wird dadurch eine Klemmschraubendrehung über mehr als 90 Grad unter Öffnung des Schalters 18 im Antriebsstromkreis der Maschine. Begrenzt wird die Öffnungsbewegung durch einen mit dem Schaltring 15 verbundenen Anschlagstift 23, der mit Anschlügen
 50 24 an Schrauben für die Führung und Halterung des einen Segmentpaares zusammenwirkt und den Öffnungswinkel der Klemmschraube 7 von einer Anschlaglage bis zur anderen Anschlaglage bis auf etwa 160 Grad begrenzt.

BEZUGSZEICHENLISTE			
1	Festzahnrad	14	Zwischenring
2	Welle	15	Schaltring
3	Schraube	16	Schaltplatte
4	Zapfenansatz	17	Kontaktfläche
5	Verstellzahnrad	18	Schalter
6	Klemmplatte	19)	
7	Klemmschraube	19a)	Nocken
8	Schraubenkopf	19b)	9 Druckring
9	Druckring	20	Kurve
10	Reibscheibe	21	Feder
11	Reibscheibe	22	Schraube
12	Schraube	23	Anschlagstift
13	Schraube	24	Anschlag
		25	Pfeil

Ansprüche

1. Vorrichtung zur kraftschlüssigen Kupplung eines Festzahnades und eines demgegenüber in der Drehlage einstellbaren Verstellzahnades an einem Zylinder einer Wendeeinrichtung in einer Bogenrotationsdruckmaschine, bei der das Festzahnrad und das dazu koaxial angeordnete Verstellzahnrad durch ein betätigbares Spannorgan und einen Klemmkörper miteinander verspannbar sind, der sich gegen das eine Zahnrad abstützt und mit dem Spannorgan an dem anderen Zahnrad gehalten ist,

dadurch gekennzeichnet,

daß die beiden Zahnräder (1,5) Reibelemente (10,11) aufweisen, die nach Art einer Lamellenkupplung sich überlappend ineinandergreifen, und daß sich der Klemmkörper (6) mit einem ringförmigen Auflager (9) im Überlappungsbereich gegen ein außenliegendes Reibelement (10) abstützt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß Reibelemente aus Reibscheiben (10,11) vorgesehen sind, die sich einerseits von außen nach innen und andererseits von innen nach außen radial erstrecken und abwechselnd an einem der beiden Zahnräder (1,5) befestigt sind.

3. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Klemmkörper aus einer Klemmplatte (6) besteht, die einerseits am Festzahnrad (1) gehalten ist und sich andererseits mit seinem Druckring (9) gegen eine ebenfalls am Festzahnrad (1) befestigte Reibscheibe (10) eines Reibscheibenpakets aus mehreren Reibscheiben abstützt, die die an dem Verstellzahnrad (5) befestigten Reibscheiben (11) an ihrem Rand zwischen sich aufnehmen und von denen die außen auf der gegenüberliegenden Seite des Reibscheibenpakets angeordnete Reibscheibe (10) an einer Ringfläche des Verstellzahnades (5) anliegt.

4. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Spannorgan aus einer außen betätigbaren Klemmschraube (7) besteht, die eine zentrale Bohrung einer Klemmplatte (6) mit einem an ihrem Rand angeformten Druckring (9) durchsetzt und mit ihrem Gewinde in ein gegenüber dem Festzahnrad (1) festgelegtes Muttergewinde einschraubbar ist.

5. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

daß am Festzahnrad (1) und gegebenenfalls am Verstellzahnrad (5) mehrere Reibscheiben (10,11) und zwischen diesen angeordnete Zwischenringe (14) vorgesehen sind, deren Dicke der Stärke der Reibscheiben (10,11) an dem jeweils anderen Zahnrad entspricht.

6. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Reibscheiben (10,11) in Achsrichtung der Zahnräder (1,5) wenigstens begrenzt elastisch verformbar ausgebildet sind.

7. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die am Verstellzahnrad (5) befestigten, von außen zwischen die inneren Reibscheiben (10) am Festzahnrad (1) eingreifenden Reibscheiben (11) geteilt und aus Segmenten montierbar sind.
- 5 8. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
 daß Reibscheiben (10,11) im Überlappungsbereich Einschnitte aufweisen, durch die radial gerichtete Zungen gebildet sind.
9. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
 10 daß die Reibscheiben (10,11) und die Zwischenringe (14) formschlüssig mit den Zahnrädern (1,5) verbunden sind.
10. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
 15 daß die Reibscheiben (10,11) kraftschlüssig mit den Zahnrädern (1,5) verbunden sind.
11. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die Reibscheiben (10,11) und die Zwischenringe (14) eine Zwischenlage aufweisen, insbesondere miteinander verklebt sind.
- 20 12. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11 mit elektrischen Mitteln zur Absicherung der wirksamen Kupplung des Festzahnrades (1) und des Verstellzahnrades (5),
dadurch gekennzeichnet,
 daß auf der das Spannorgan bildenden Spannschraube (7) ein Schaltring (15) befestigt und an der Klemmplatte (6) wenigstens eine radial beweglich geführte Schaltplatte (16) vorgesehen ist, die der
 25 Schaltring (15) beim Lösen der Kupplung radial bewegt und dadurch mit einer kreisbogenförmigen Kontaktfläche (17) auf einen elektrischen Schalter (18) im Versorgungsstromkreis der Maschine einwirkt.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
 daß der Schaltring (15) und die Schaltplatte (16) mit einer Nocke (19) des einen Teils und einer
 30 komplementär geformten Kurve (20) des anderen Teils zusammenwirken.
14. Vorrichtung nach den Ansprüchen 12 und 13,
dadurch gekennzeichnet,
 daß vier jeweils in der Form eines Viertelkreissegmentes ausgebildete Segmente die Schaltplatte (16) bilden, und daß je zwei Segmente sich diametral zur Achse der Spannschraube (7) gegenüberliegende
 35 Segmente paarweise zusammenwirken und gleichsinnig nach innen bzw. außen beweglich sind.
15. Vorrichtung nach den Ansprüchen 12 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die die radiale Bewegung bewirkende Nocke (19) an den Segmenten der Schaltplatte (16) und die komplementär geformten Kurven (20) in Nuten des Schaltringes (15) ausgebildet sind, und daß die Nocken
 40 (19a) und Kurven (20) des einen Paares zu den Nocken (19b) und Kurven (20) des anderen Paares der Segmente der Schaltplatte (16) axial und radial um 90 Grad zueinander versetzt angeordnet sind.
16. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die Nocken (19a) des einen Paares der Segmente der Schaltplatte (16) auf der Vorderseite und die
 45 Nocken (19b) des anderen Paares der Segmente der Schaltplatte (16) auf deren Rückseite ausgebildet sind.
17. Vorrichtung nach den vorhergehenden Ansprüchen 12 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die Segmente der Schaltplatte (16) gegen die radiale Bewegung zur Betätigung des elektrischen
 50 Schalters (18) im Versorgungsstromkreis der Maschine mit einer Federkraft (21) belastet sind.

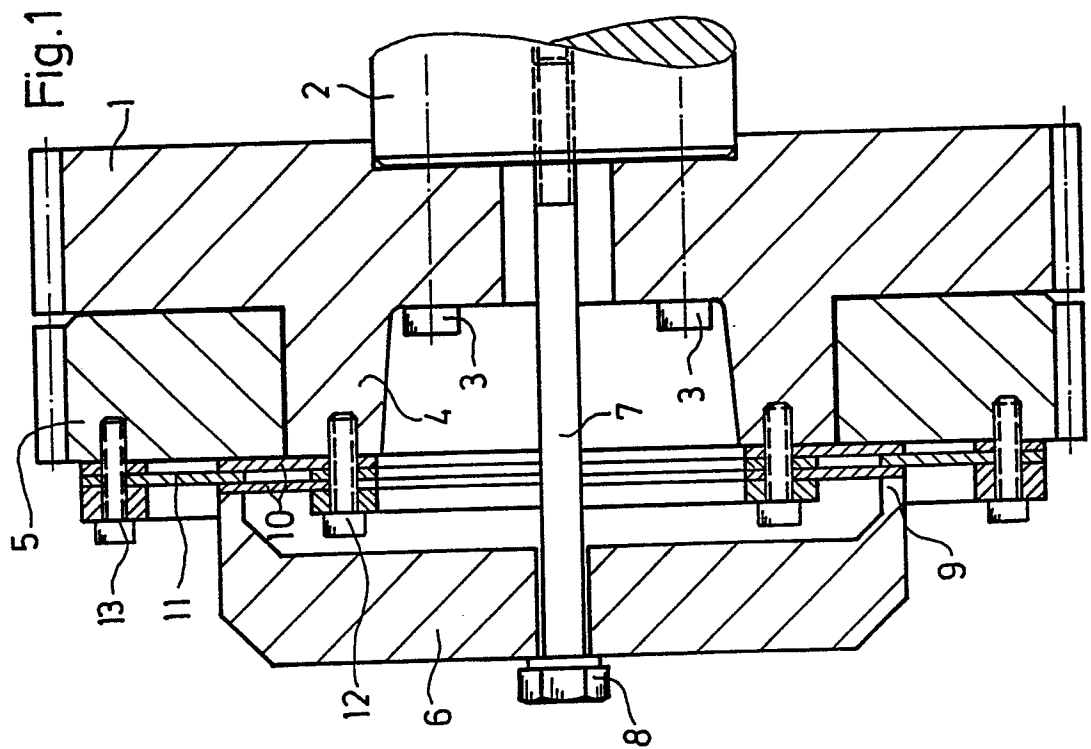
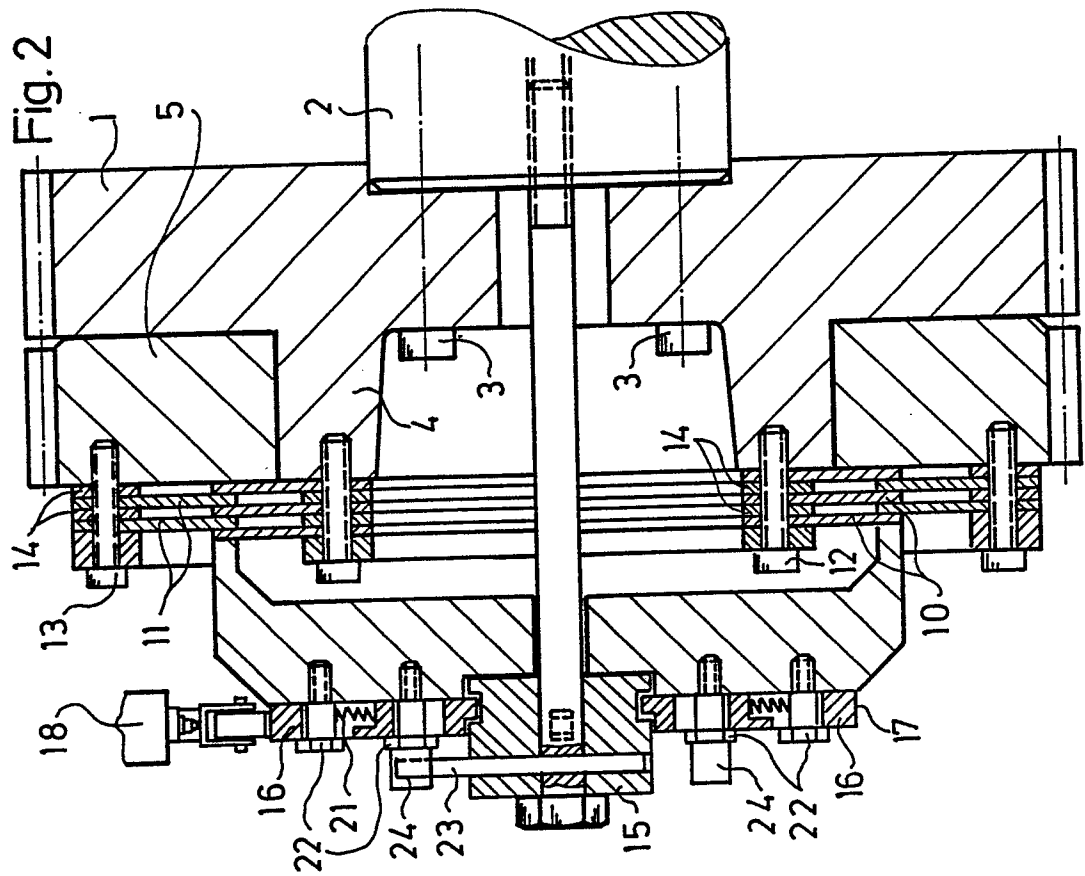


Fig. 3

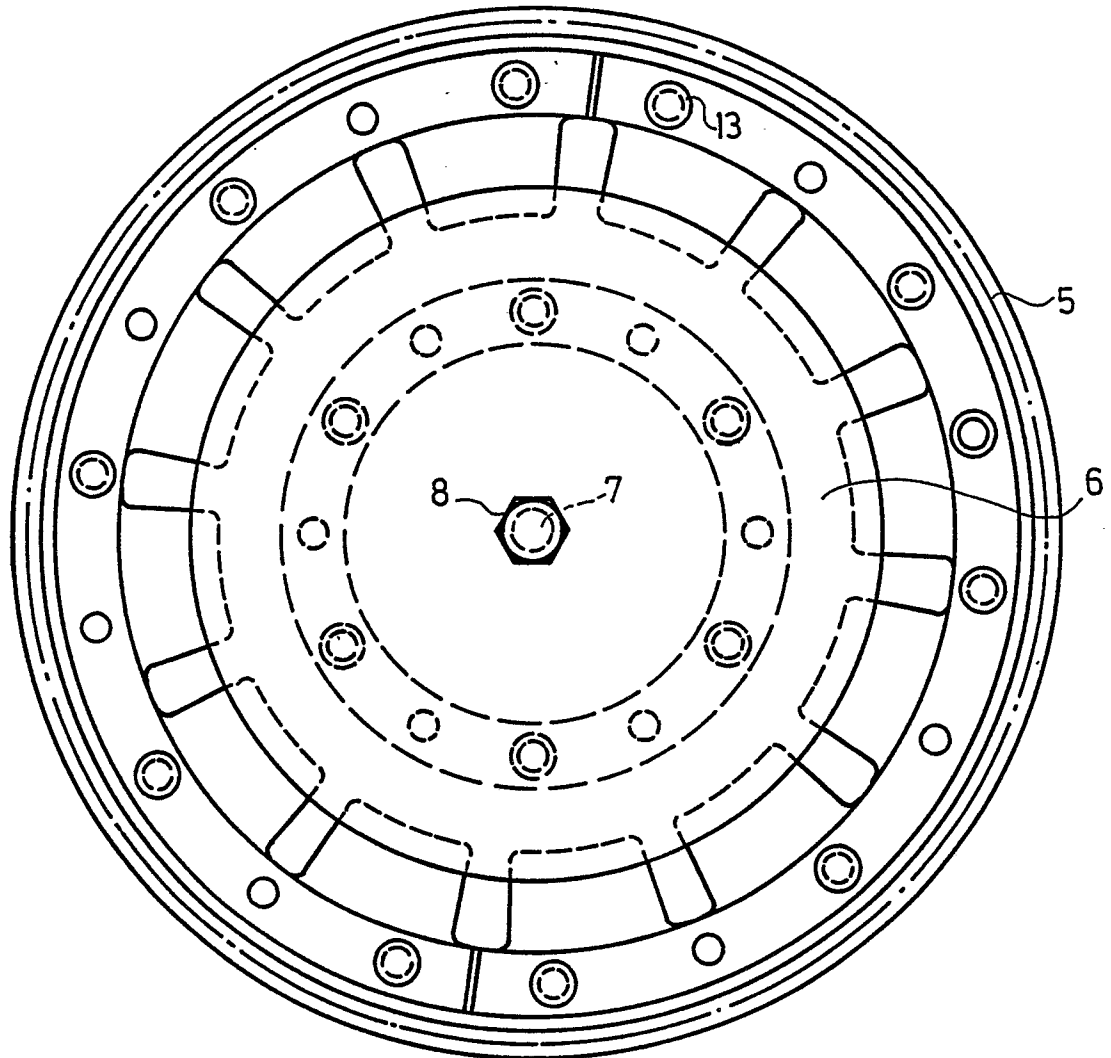


Fig.4a

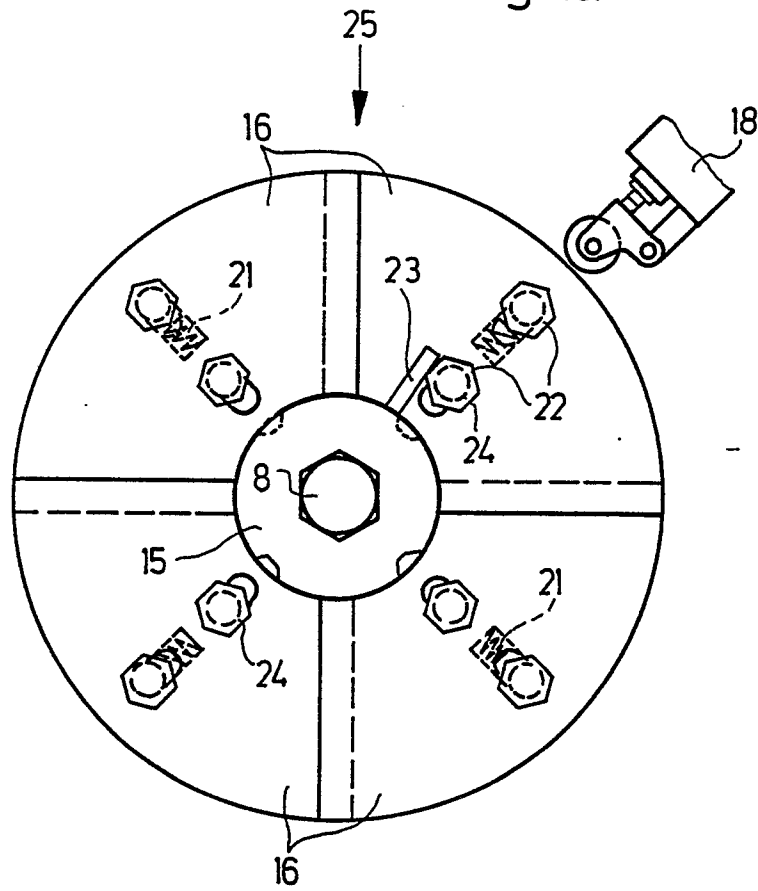


Fig.4a

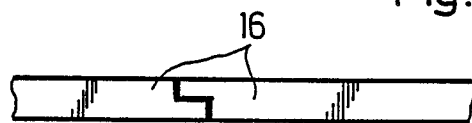


Fig. 5

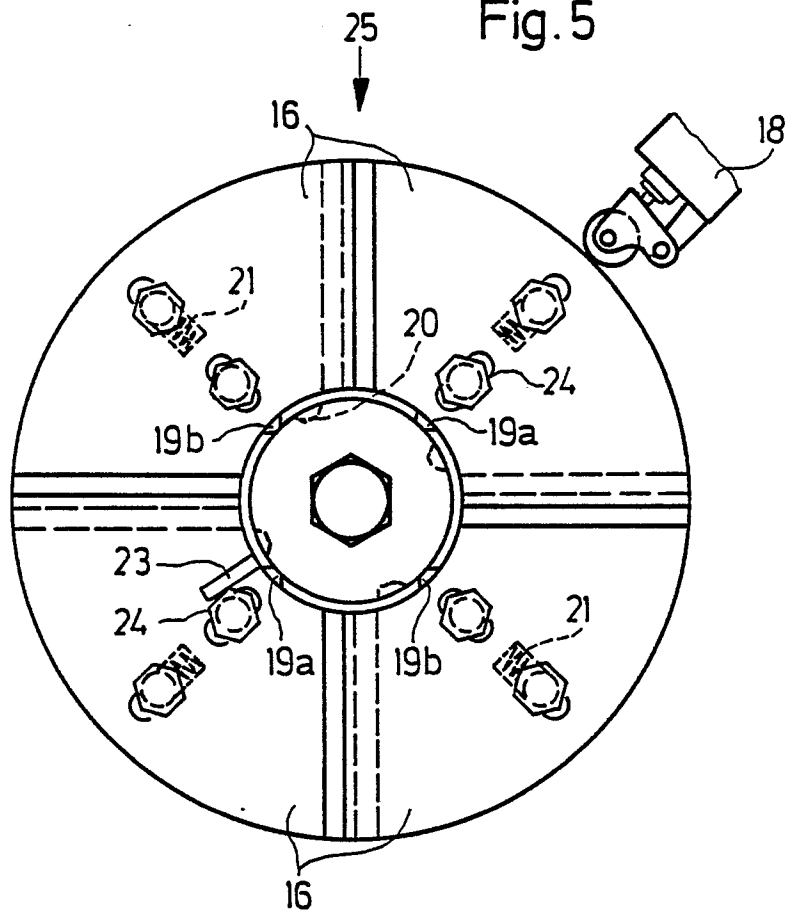


Fig. 5a

