



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer: **AT 409 533 B**

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: A 67/99
(22) Anmeldetag: 19.01.1999
(42) Beginn der Patentdauer: 15.01.2002
(45) Ausgabetag: 25.09.2002

(51) Int. Cl.⁷: **F16D 11/10**

(30) Priorität:
04.02.1998 DE 19804071 beansprucht.

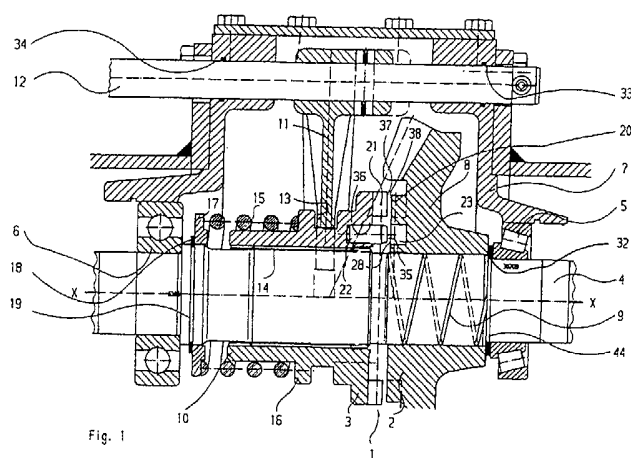
(73) Patentinhaber:
GKN WALTERSCHEID GETRIEBE GMBH
D-02681 KIRSCHAU (DE).

(72) Erfinder:
ROTH ANDREAS DIPL.ING.
KIRSCHAU (DE).
RAUSCHENBACH STEFAN DIPL.ING.
GROSSPOSTWITZ (DE).
MÜLLER PETER DIPL.ING.
WILTHEN (DE).

(54) SCHALTBARE KLAUENKUPPLUNG

AT 409 533 B

(57) Die Erfindung betrifft eine schaltbare Klauenkupplung 1 mit zwei drehbar angeordneten Kupplungsteilen 2, 3, von denen eines 3 axial verschiebbar ist. Um die Belastung der Klauen 20, 21 beim Einkuppeln zu reduzieren, weist ein Kupplungsteil 3 einen Nocken 22 auf, der stirnseitig auf einer Stützfläche 28 des anderen Kupplungsteils 2 abgleiten kann. Eine Vertiefung 23 in der Stützfläche 28, in die der Nocken 22 einrückbar ist, ermöglicht das Einrücken nur in einem begrenzten Winkelbereich.



Die Erfindung betrifft eine Klauenkupplung zum drehfesten Verbinden zweier um eine Drehachse drehbar angeordneter Bauteile, mit einem ersten axial ortsfesten Kupplungsteil, das stirnseitig erste Klauen aufweist, und mit einem zweiten Kupplungsteil, das stirnseitig zu den ersten Klauen gerichtete zweite Klauen aufweist, und daß zwischen einer Einkuppelposition, in der die ersten und zweiten Klauen miteinander in Eingriff sind, und einer Auskuppelposition, in der die ersten und zweiten Klauen außer Eingriff sind, entlang der Drehachse verstellbar ist.

Aus der DE 28 01 135 C3 ist eine Drehmomentbegrenzungskupplung, die eine schaltbare Klauenkupplung umfaßt, bekannt. Die Klauenkupplung umfaßt zwei drehbar angeordnete Kupplungsteile, die zueinandergerichtete gegengleiche Mitnahmeklauen aufweisen. In einer Drehmomentübertragungsposition greifen die Mitnahmeklauen ineinander ein. Bei einer Überschreitung eines bestimmten Drehmoments wird ein Kupplungsteil in eine Freilaufposition überführt, in der die Mitnahmeklauen außer Eingriff sind. Um die Kupplung wieder in die Drehmomentübertragungsposition zu überführen, ist ein Schaltstift vorgesehen, der axial verschiebbar in einer parallel zur Drehachse angeordneten Bohrung in einer Mitnahmeklaue eines Kupplungsteils sitzt. Ein Anschlagnocken, der drehfest mit dem anderen Kupplungsteil verbunden ist, drückt beim Wiedereinschaltvorgang den Schaltstift in eine gegenüberliegende Lücke zwischen zwei Mitnahmeklauen. Somit wird zunächst das Drehmoment über den Schaltstift übertragen. Im weiteren Verlauf des Schaltvorgangs gleiten die Mitnahmeklauen über Fasen aufeinander ab, bis sie vollständig miteinander in Eingriff sind. Nachteilig wirkt sich hierbei aus, daß das Drehmoment beim Einschaltvorgang zunächst nur vom Schaltstift übertragen wird. Im weiteren Verlauf des Einschaltvorgangs übertragen die Mitnahmeklauen das Drehmoment, während sie noch nicht mit der gesamten Höhe in Eingriff sind. Dies führt zu einer hohen Beanspruchung der Klauenkupplung. Die Klaue mit der Bohrung für den Schaltstift ist zudem im Querschnitt geschwächt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine schaltbare Klauenkupplung zu schaffen, bei der die Belastungen der Klauen beim Einschalten verringert werden.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß einem der beiden Kupplungsteile stirnseitig eine ringförmige Stützfläche coaxial zur Drehachse zugeordnet ist, gegen die sich mindestens ein Nocken, der dem anderen der beiden Kupplungsteile zugeordnet ist, stirnseitig gleitend abstützen kann, wobei die ersten und die zweiten Klauen außer Eingriff sind, und daß eine Vertiefung vorgesehen ist, die sich über einen Teil des Umfangs der Stützfläche erstreckt und in die der Nocken axial einrückbar ist und somit ein Verstellen des zweiten Kupplungsteils in die Einkuppelposition zuläßt, wobei in der Einkuppelposition des zweiten Kupplungsteils der Nocken, in Umfangsrichtung betrachtet, in keiner der beiden Drehrichtungen zu einem Ende der Vertiefung in Anlage ist.

Weist das eine Kupplungsteil eine Stützfläche mit genau einer Vertiefung auf, die, in Umfangsrichtung betrachtet, in etwa so lang ist, wie eine Lücke zwischen zwei aufeinander folgenden Klauen, und weist das andere Kupplungsteil genau einen Nocken auf, so läßt sich das zweite Kupplungsteil nur bei einer Paarungszuordnung der ersten und zweiten Klauen zueinander in die Einkuppelposition überführen. Wird das zweite Kupplungsteil bei einer anderen Paarungszuordnung der ersten und zweiten Klauen zueinander verstellt, so gleitet der Nocken zunächst auf der Stützfläche ab und hält die ersten und zweiten Klauen außer Eingriff, bis der Nocken die Vertiefung erreicht hat, in diese einrückt und somit ein Verstellen des zweiten Kupplungsteiles in die Einkuppelposition zuläßt. Ein Schaltfehler, bei dem die Kanten der Klauen aufeinandertreffen und aufeinander abgleiten, ohne daß die Klauen in Eingriff kommen, ist somit nur noch bei einer Paarungszuordnung der ersten und zweiten Klauen zueinander möglich. Die Wahrscheinlichkeit für einen Schaltfehler ist somit deutlich reduziert.

Um zu verhindern, daß die Klauen Drehmomente übertragen, bevor sie vollständig miteinander in Eingriff sind, ist vorzugsweise vorgesehen, daß, in Umfangsrichtung betrachtet, die ersten und zweiten Klauen kürzer sind als die Lücken, die zwischen jeweils zwei aufeinanderfolgenden Klauen gebildet sind. Kommen die Klauen jeweils, in Umfangsrichtung betrachtet, am Anfang einer Lücke miteinander in Eingriff, was immer dann der Fall ist, wenn der Nocken in die Vertiefung eingerückt ist, nachdem er auf der Stützfläche abgeglitten ist, können die Klauen, bevor sie eine Drehmomentübertragungsposition erreicht haben, tiefer in Eingriff kommen.

Eine vorteilhafte Ausführungsform sieht vor, daß die Vertiefung durch einen Ringnutabschnitt gebildet ist und daß der Nocken durch einen zylindrischen Bolzen oder Stift dargestellt ist, der in

einer Sacklochbohrung des jeweiligen Kupplungsteils sitzt.

Um Fehlschaltungen auch bei den Paarungszuordnungen der ersten und zweiten Klauen zu vermeiden, bei denen ein Einkuppeln der Klauenkupplung ermöglicht ist, ist ein Teil der Vertiefung ausgehend von zumindest einem Ende durch eine Abdeckung abgedeckt. In der Einkuppelposition des zweiten Kupplungsteils ist die Abdeckung dabei vom Nocken gegen eine Federkraft die Vertiefung wenigstens teilweise freigebend verstellbar. Bei den Paarungszuordnungen der ersten und zweiten Klauen zueinander, bei denen ein Verstellen des zweiten Kupplungsteils in die Einkuppelposition ermöglicht werden soll, wird somit ein Einkuppeln der Klauenkupplung dann vermieden, wenn die beiden Kupplungsteile eine Winkelstellung zueinander eingenommen haben, bei der eine Fehlschaltung zu erwarten ist. Hierbei stößt beim Verstellen des zweiten Kupplungsteils der Nocken stirnseitig zunächst auf die Abdeckung, gleitet auf diese ab bis zur Stützfläche und gleitet über diese weiter ab, bis er die Vertiefung erreicht und in diese einrückt. Bevor die Klauen eine Drehmomentübertragungsposition erreicht haben, stößt der Nocken umfangsseitig gegen die Abdeckung und verstellt diese gegen eine Federkraft, die die Vertiefung wenigstens teilweise freigeben, bis die Klauen die Drehmomentübertragungsposition erreicht haben. Nach dem Auskuppeln der Klauenkupplung und somit dem Ausrücken des Nockens aus der Vertiefung, wird die Abdeckung durch die Federkraft zurück in die Ausgangsstellung überführt.

Nachstehend werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung durch die Zeichnungen erläutert.

Es zeigt

- Fig. 1 ein Zahnradgetriebe mit einer erfindungsgemäßen Klauenkupplung, im Längsschnitt,
- Fig. 2 eine Ansicht eines ersten Kupplungsteils mit einer Stützfläche und einer Vertiefung,
- Fig. 3 eine Ansicht eines zweiten Kupplungsteils mit einem Nocken und
- Fig. 4 eine Ansicht eines ersten Kupplungsteils mit einer Stützfläche, einer Vertiefung und einer Abdeckung.

Fig. 1 zeigt ein Zahnradgetriebe, in welcher eine erfindungsgemäße Klauenkupplung 1 angeordnet ist, mit einem ersten Kupplungsteil 2, das einem Zahnrad 8 zugeordnet ist, und einem zweiten Kupplungsteil 3, das einer Schaltmuffe 10 zugeordnet ist. Das Zahnrad ist axial ortsfest und drehbar auf einer Welle 4 gelagert, die über Wälzlager 5, 6 im Getriebegehäuse 7 gelagert ist. Um hydrodynamisches Gleiten des Zahnrades 8 um die Welle 4 zu ermöglichen, ist auf dem Umfang der Welle 4 im Bereich des Zahnrades 8 eine spiralförmige Schmiernut 9 vorgesehen. Axial stützt sich das Zahnrad 8 gegen eine Stützscheibe 32 ab. Die Schaltmuffe 10 ist über eine Keilverzahnung 14 axial verschiebbar drehfest mit der Welle 4 verbunden. Über eine Schaltgabel 11, die in eine Umfangsnut 13 der Schaltmuffe 10 eingreift, ist die Schaltmuffe 10 betätigbar. Hierzu ist achsparallel zur Welle 4 eine Schaltwelle 12 vorgesehen, die mit der Schaltgabel 11 verbunden ist und durch abgedichtete Bohrungen 33, 34 in dem Getriebegehäuse aus diesem herausführt. Mit dem zweiten Kupplungsteil 3 wird die Schaltmuffe 10 von einer Feder 15 gegen einen Flansch 16 der Schaltmuffe 10 und gegen eine Scheibe 17 abstützt und in Richtung zum zweiten Kupplungsteil 3 beaufschlagt. Die Scheibe 17 ist hierbei auf die Welle 4 aufgeschoben und stützt sich axial gegen einen Sicherungsring 18 ab, der in einer Umfangsnut 19 der Welle 4 sitzt. Die Kupplungsteile 2, 3 weisen sich zugewandte erste 20 und zweite Klauen 21 auf. Um ein Einkuppeln der Klauenkupplung nur bei bestimmten Winkelstellungen der beiden Kupplungsteile 2, 3 zueinander zu ermöglichen, ist im ersten Kupplungsteil 2 eine Vertiefung 23 vorgesehen, die sich über einen Teil einer ringförmigen Stützfläche 28 erstreckt. Das zweite Kupplungsteil 3 weist einen Nocken 22 in Form eines zylindrischen Bolzens auf, der in einer Sacklochbohrung 36 sitzt und aus dieser herausragt. Die Sacklochbohrung 36 ist parallel zur Drehachse X-X und im gleichen Abstand von dieser wie die Vertiefung 23 angeordnet. Die Stirnfläche 35 des Nockens 22 ragt axial über die Stirnflächen 37 der zweiten Klauen 21 heraus, wobei die Stirnseiten 38 der ersten Klauen 20 plan mit der Stützfläche 28 abschließen. Beim Verstellen des zweiten Kupplungsteils 3, um diese in die Einkuppelposition zu überführen, kann die Stirnseite 35 somit auf der Stützfläche 28 abgleiten, ohne daß die ersten 20 und die zweiten Klauen 21 in Eingriff kommen. Erst beim Einrücken des Nockens 22 in die Vertiefung 23 wird ein vollständiges Ineinandergreifen der ersten 20 und zweiten Klauen 21 ermöglicht.

Fig. 2 zeigt ein erstes Kupplungsteil 2 gemäß Figur 1. Die ersten Klauen 20 weisen jeweils drehmomentübertragende Flanken 30, 31 auf, die jeweils zur Stirnfläche 38 einer ersten Klaue 20

schräg zulaufen, so daß sich die ersten Klauen 20 zur Stirnfläche 38 hin keilförmig verjüngen. Zwischen jeweils zwei aufeinanderfolgenden ersten Klauen 20 sind erste Lücken 24 gebildet, die, in Umfangsrichtung betrachtet, länger sind als die ersten Klauen 20. Die Stützfläche ist coaxial zur Drehachse innerhalb der ersten Klauen 20 angeordnet. Über einen Teil des Umfangs der Stützfläche 28 ist die Vertiefung 23 in Form eines Ringnutabschnitts vorgesehen. Die Vertiefung 23 ist, in Umfangsrichtung betrachtet, länger als eine erste Lücke 24. Dabei liegen die Enden 25, 26 der Vertiefung jeweils im Bereich einer ersten Klaue 20.

Fig. 3 zeigt eine Ansicht eines zweiten Kupplungsteils 3 gemäß Figur 1. Die zweiten Klauen 21 mit den drehmomentübertragenden Flanken 39, 40 und die zwischen jeweils zwei aufeinanderfolgenden zweiten Klauen 21 gebildeten zweiten Lücken 27 sind entsprechend den ersten Klauen und ersten Lücken gemäß Figur 2 ausgebildet. Der Nocken 22 ist in etwa winkelgleich zu einer zweiten Klaue 21 angeordnet.

Die Winkelposition des Nockens 22 zu den zweiten Klauen 21 und die Winkelposition und Länge der Vertiefung 23 zu den ersten Klauen ist derart bemessen, daß im eingekuppelten Zustand der Nocken 22 in keiner der beiden möglichen Drehrichtungen zu einem Ende 25, 26 der Vertiefung 23 in Anlage ist. Somit wird vermieden, daß über den Nocken 22 und einem Ende 25, 26 der Vertiefung 23 Drehmomente übertragen werden.

Fig. 4 zeigt eine Ansicht eines ersten Kupplungsteils 2' mit einer Abdeckung 29. Die Bauteile, die mit Bauteilen gemäß Figur 2 übereinstimmen, sind mit gleichen Bezugsziffern versehen und bei Figur 2 beschrieben. Die Abdeckung 29 verdeckt einen Teil der Vertiefung 23' ausgehend von dem Ende 25' und hat die Form eines Hebels, der um ein Gelenk 41, das auf der Stützfläche 28' angeordnet ist, drehbar gelagert ist. Dabei schließt die Abdeckung 29 bündig mit der Stützfläche 28' ab. Im Bereich der Vertiefung 23' besitzt die Abdeckung eine Anschlagfläche 42, gegen die der Nocken 22 des zweiten Kupplungsteils 3 anschlagen kann, wobei aufgrund einer schrägen Anordnung der Anschlagfläche 42 die Abdeckung 29 in einer Aussparung 43 gedrückt wird. Beim Ausrücken des Nockens 22 wird die Abdeckung 29 über eine hier nicht dargestellte Feder in die Ausgangsstellung zurückgedrückt.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Schaltbare Klauenkupplung (1), welche um eine Drehachse (X-X) angeordnet ist, mit einem ersten axial ortsfesten Kupplungsteil (2), das stirnseitig erste Klauen (20) aufweist, und mit einem zweiten Kupplungsteil (3), das stirnseitig zu den ersten Klauen (20) gerichtete zweite Klauen (21) aufweist und das zwischen einer Einkuppelposition, in der die ersten (20) und zweiten Klauen (21) miteinander in Eingriff sind, und einer Auskuppelposition, in der die ersten (20) und zweiten Klauen (21) außer Eingriff sind, entlang der Drehachse (X-X) verstellbar ist, mit einer ringförmigen Stützfläche (28), die einem der beiden Kupplungsteile (2, 3) stirnseitig coaxial zur Drehachse (X-X) zugeordnet ist, gegen die sich mindestens ein Nocken (22), der dem anderen der beiden Kupplungsteile (2, 3) zugeordnet ist, stirnseitig gleitend abstützen kann, wobei die ersten (20) und zweiten Klauen (21) außer Eingriff sind, und mit einer Vertiefung (23), die sich über einen Teil des Umfangs der Stützfläche (28) erstreckt und in die der Nocken (22) axial einrückbar ist und somit ein Verstellen des zweiten Kupplungsteils (3) in die Einkuppelposition zuläßt, wobei in der Einkuppelposition des zweiten Kupplungsteils (3) der Nocken (22), in Umfangsrichtung betrachtet, in keiner der beiden Drehrichtungen zu einem Ende (25, 26) der Vertiefung (23) in Anlage ist.
2. Klauenkupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß, in Umfangsrichtung betrachtet, die ersten (20) und zweiten Klauen (21) jeweils kürzer sind als die Lücken (26, 27), die zwischen jeweils zwei aufeinanderfolgenden Klauen (20, 21) gebildet sind.
3. Klauenkupplung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,

daß die Vertiefung (23) als Abschnitt einer Ringnut und der Nocken (22) als zylindrischer Bolzen ausgebildet ist.

4. Klauenkupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,

5 daß ein Teil der Vertiefung (23') ausgehend von zumindest einem Ende (25', 26') durch eine Abdeckung (29) abgedeckt ist und daß in der Einkuppelposition des zweiten Kuppelungsteils (3) die Abdeckung (29) von dem Nocken (22) gegen eine Federkraft die Vertiefung (23') wenigstens teilweise freigebend verstellbar ist.

10

HIEZU 4 BLATT ZEICHNUNGEN

15

20

25

30

35

40

45

50

55

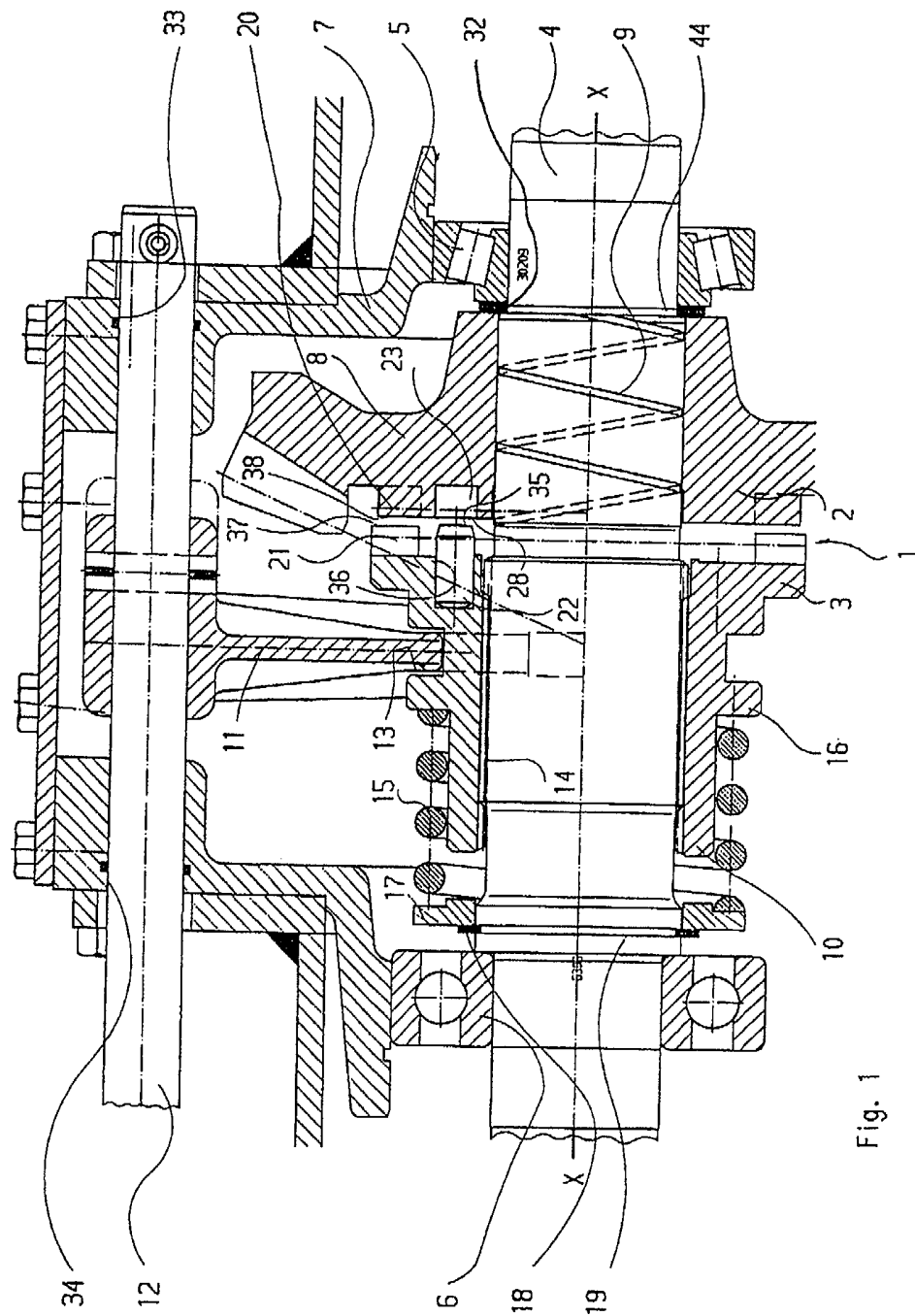


Fig. 1

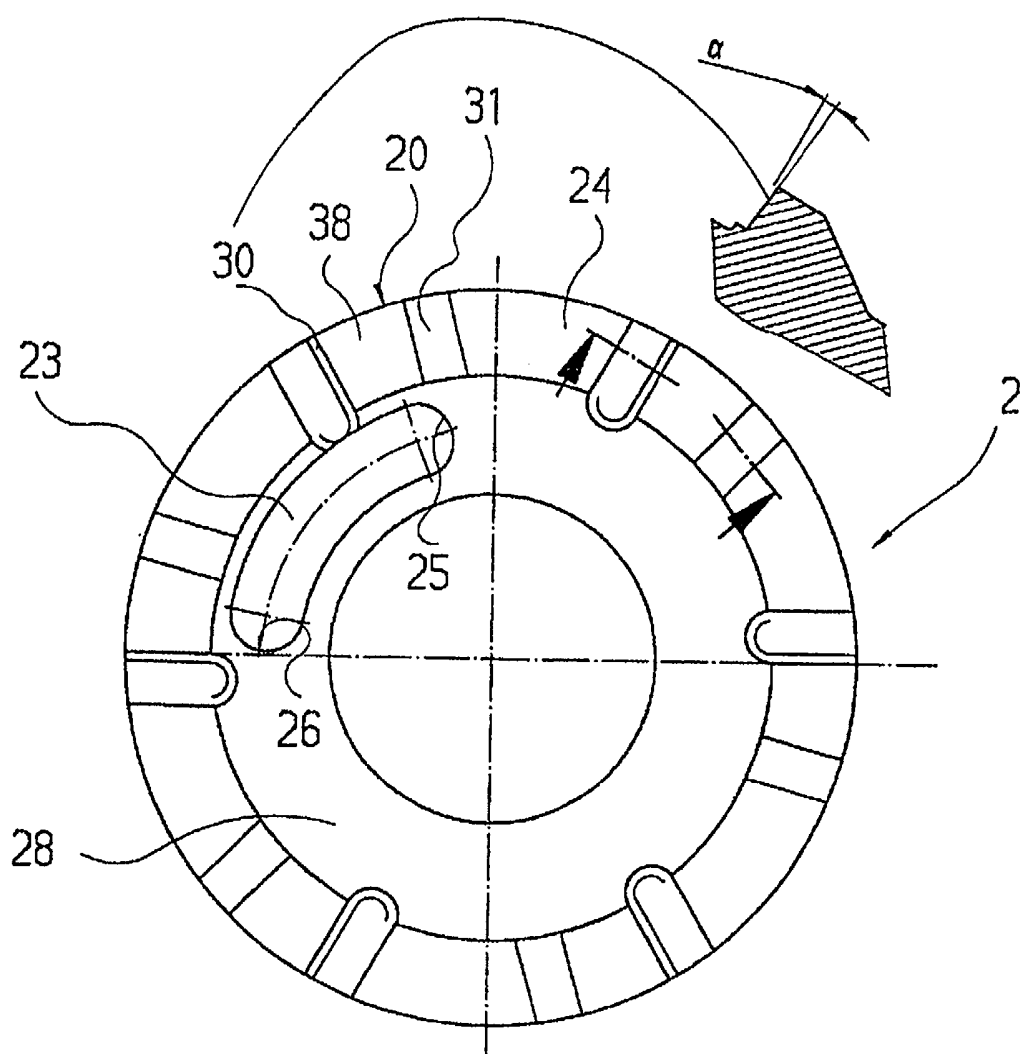


Fig. 2

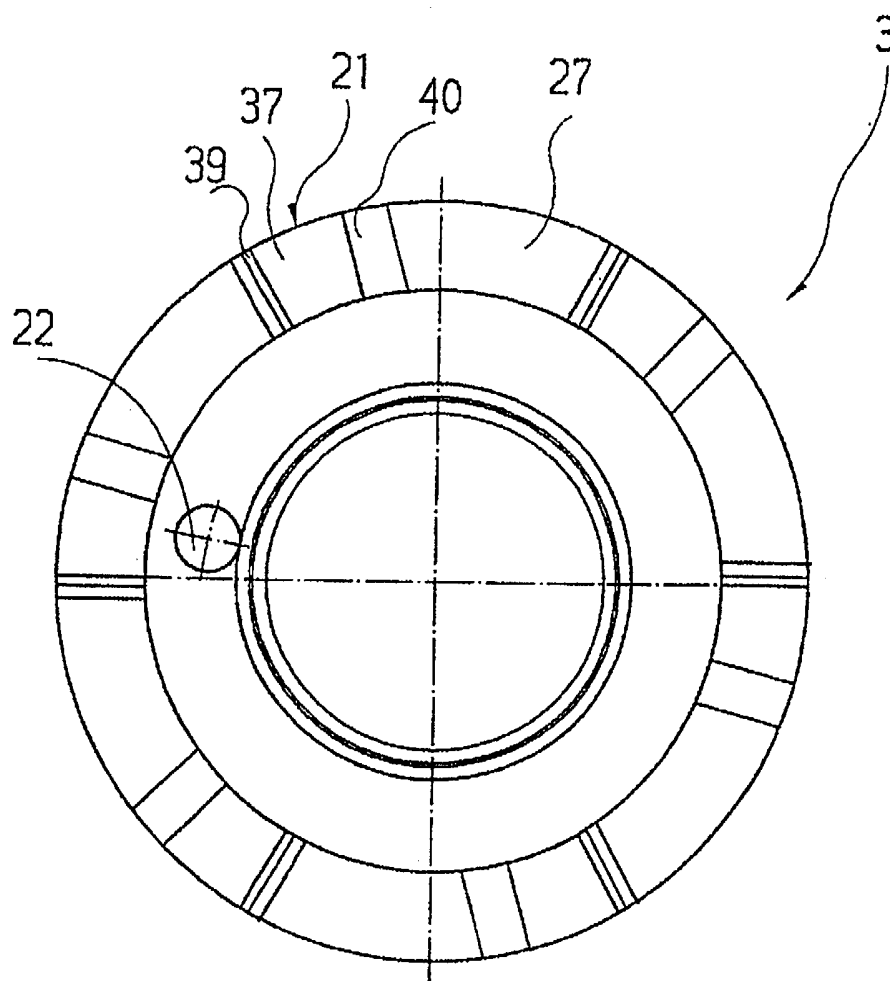


Fig. 3

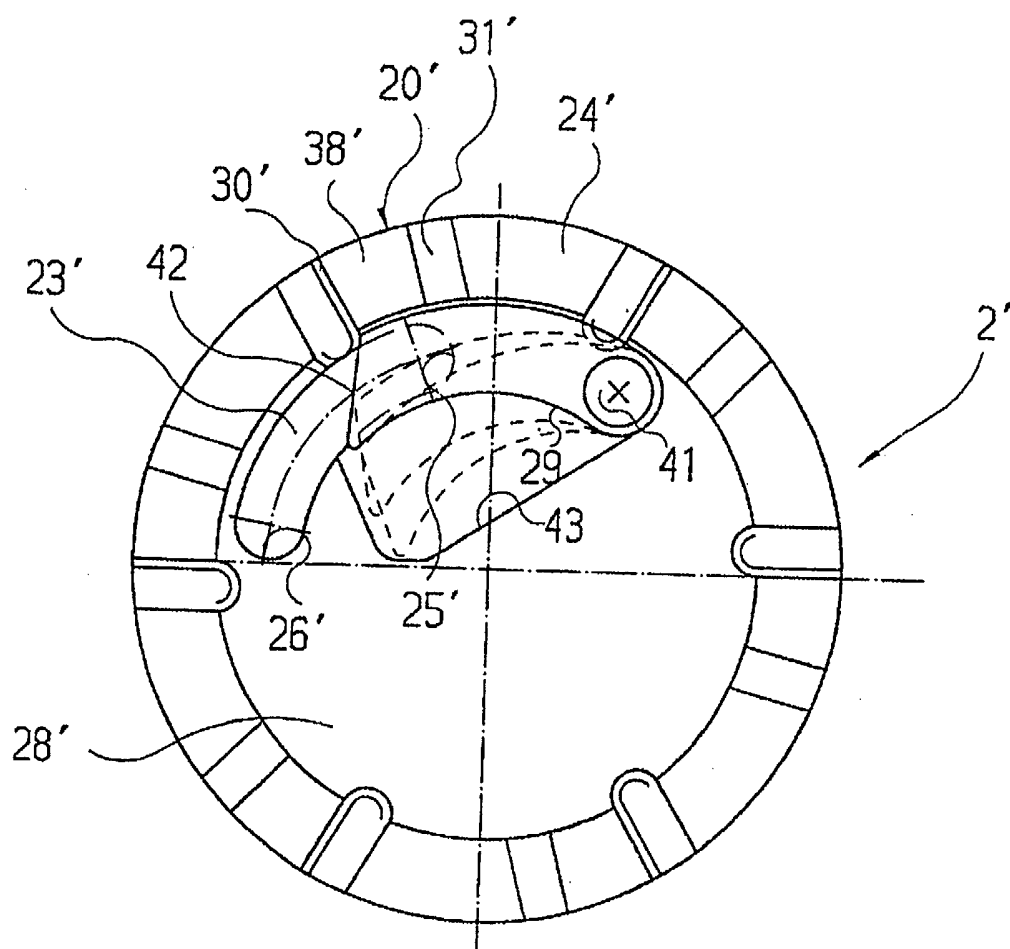


Fig. 4