

Zusammenfassung

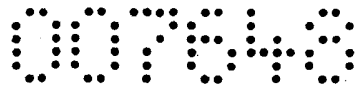
Die Erfindung betrifft eine Schiebemuffe (9) zum Schalten von Gangstufen eines Schaltgetriebes mit mindestens einem Gangrad (2, 3), dessen Kupplungsverzahnung (25) Kupplungszähne (26) aufweist, wobei die Schiebemuffe (9) aus einer neutralen Stellung in Richtung des Gangrads (2, 3) verschiebbar ist und Zähne (8) mit Zahnköpfen (32) zum Eingriff mit den Kupplungszähnen (26) und einen oder mehrere Anschläge (30, 31) zur Begrenzung der axialen Verschiebbarkeit aufweist, wobei die Anschläge (30, 31) auf den Zahnköpfen (32) angeordnet sind und Anschlagszähne (25) bilden.

Figur 2

007848

Die Erfindung betrifft eine Schiebemuffe von Schalten von Gangstufen eines Schaltgetriebes mit mindestens einem Gangrad, welches eine Kupplungsverzahnung mit Kupplungszähnen aufweist, wobei die Schiebemuffe aus einer neutralen Stellung in Richtung des Gangrads verschiebbar ist und Zähne zum Eingriff mit den Kupplungszähnen aufweist.

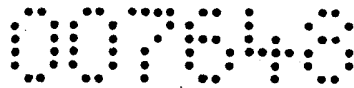
Derartige Schiebemuffen sind in der Regel als Kupplungselemente in Synchronisiereinrichtungen von Hand geschalteter Kraftfahrzeuggetriebe eingesetzt. Sie verbinden eine Getriebewelle verdrehfest mit einem auf der Getriebewelle drehbar gelagerten Gangrad. Dabei ist die Schiebemuffe konzentrisch zur Getriebewelle und drehfest auf einem ebenfalls drehfest mit der Getriebewelle verbundenen Synchronkörper angeordnet, in Längsrichtung der Getriebewelle verschiebbar sowie mit einem Gangrad kuppelbar.



Schiebemuffen gibt es in den verschiedensten Ausführungsformen. Zumeist weisen sie an ihrer Innenmantelfläche eine nach innen weisende Verzahnung auf, die in eine Gegenverzahnung des Synchronkörpers und im geschalteten Zustand in eine Verzahnung des Gangrads eingreift. Am Außenumfang der Schiebemuffe ist eine zumeist als Nut ausgebildete Führung für eine Schaltgabel vorgesehen. Mit der Schaltgabel wird die Schiebemuffe in Längsrichtung der Getriebewelle auf dem Synchronkörper verschoben, bis sie an das Zahnrad gekuppelt oder wieder zurück in ihre Neutralstellung bewegt ist.

Beim Kuppelvorgang von Gangrad und Schiebemuffe müssen die in der Regel unterschiedlichen Drehzahlen von Welle und Gangrad zunächst aneinander angeglichen werden, damit die Verzahnungen von Schiebemuffe und Gangrad möglichst ohne Widerstand, geräuscharm und beschädigungsfrei ineinander geschoben werden können. Dieser Angleichung der Drehzahlen dient der Synchronring, welcher mit der Welle bzw. mit der Schiebemuffe verdrehbar geführt ist, diesen gegenüber jedoch einen gewissen Spielraum in Umfangsrichtung hat. Während des Ausgleichens der Drehzahlen ist der Synchronring relativ zur Schiebemuffe um den ihm möglichen Winkelversatz verdreht, wodurch seine Sperrverzahnung ein weiteres axiales Verschieben der Schiebemuffe so lange blockiert, bis sich die Drehzahlen von Schiebemuffe und Gangrad angeglichen haben.

Die axiale Verschiebung der Schiebemuffe in Richtung des Gangrads muss in der Regel begrenzt werden, um eine Dauerbelastung des Synchronrings zu vermeiden. Ein im Stand der Technik verwendetes Begrenzungsmittel ist beispielsweise die Anordnung einer zusätzlichen Scheibe hinter dem Synchronring. Ein derartige Scheibe erhöht allerdings das Gewicht und in unerwünschter Weise die axiale Baulänge. Zur Lösung dieses Problems wird in der EP 1 231 396 A1 vorgeschlagen, zwischen den Zähnen der Schiebemuffe einen Anschlag anzuordnen, welcher die axiale Bewegung der Schiebemuffe begrenzt. Nachteilig an dieser an sich vorteilhaften Lösung ist, dass im Bereich der Zahnsitzen sehr hohe Belastungen auftreten, wobei diese angestoßen und



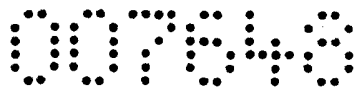
beschädigt werden können. Dies führt zunächst zu einem Komfortverlust, kann bei starker Beschädigung aber auch die Funktion der Schaltvorrichtung beeinträchtigen.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Schaltvorrichtung zu schaffen, bei der der vorstehend benannte Nachteil beseitigt ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe nach den Merkmalen des Anspruchs 1 dadurch gelöst, dass die Schiebemuffe ein oder mehrere Anschläge aufweist, welche auf den Zahnköpfen angeordnet sind. Dabei sind die Anschläge als nach radial innen weisende Vorsprünge ausgebildet. Wird die Schiebemuffe im verbauten Zustand axial bewegt, dienen die Anschläge als Bewegungsbegrenzung in axialer Richtung. Ist ein Gang geschaltet, liegen die Anschläge stirnseitig an einem Kupplungskörper an. Sie gewährleisten damit die richtige Endlage der Schiebemuffe. Dadurch, dass die Anschläge nicht mit der Verzahnung des Kupplungskörpers bzw. des Gangrads zusammenwirken, sind auch die Spitzen der Zähne nicht belastet.

In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind sowohl die Kupplungszähne, als auch die Anschläge spanlos hergestellt. Eine aufwändige und damit teure spanende Nacharbeit entfällt somit. Weiterhin ist es nicht erforderlich, wie beispielsweise in der JP 57 12 0729 vorgesehen, zusätzliches Material einzubringen. Auch hierdurch wird die Herstellung vereinfacht.

Gemäß einer zweiten Weiterbildung der Erfindung sind die Anschläge zusammen mit der Kupplungsverzahnung hergestellt. Insbesondere wenn die Verzahnung in einem spanlosen Herstellungsprozess gefertigt wird, kann die gleiche Fertigungsmaschine verwendet werden, so dass kein erneutes Ausrichten der Kupplungsverzahnung erforderlich ist, was Zeit und damit Kosten spart.



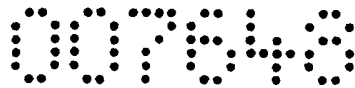
Gemäß Anspruch 4 hat die Erfindung zum Gegenstand, dass die Kupplungszähne, welche die Anschläge aufweisen, gleichmäßig um den Umfang der Schiebemuffe verteilt sind. Beim Einlegen eines Ganges erfolgt dadurch eine gleichmäßige Belastung der Schiebemuffe. Es ist dabei nicht erforderlich, dass alle Zähne Anschläge aufweisen. Andererseits ist es auch nicht erforderlich, die Anschläge auf wenige, ausgewählte Anschlagszähne zu begrenzen, weil durch die Herstellung der Anschläge die Zahnkontur sich nicht mit verformt. Dadurch können diese Zähne die gleiche Kraft übertragen, welche ein Zahn ohne Anschlag übertragen kann. Aus herstellungstechnischen und Kostengründen kann es dennoch sinnvoll sein, die Zähne der Schiebemuffe mit entweder null oder zwei Anschlägen zu versehen.

Alternativ dazu ist es möglich, die Zähne der Schiebemuffe mit lediglich einem oder keinen Anschlag zu versehen, wobei der Anschlag jeweils nicht mittig angeordnet ist, sondern die Anschläge in Umfangsrichtung gesehen jeweils abwechselnd zu unterschiedlichen Stirnseiten gerichtet angeordnet sind.

Besonders einfach können die Zähne mittels eines Stempelvorgangs hergestellt werden. Dazu wird aus Bandmaterial in bekannter Weise eine Verzahnung hergestellt und dann mittels eines Stempels ein Anschlag erzeugt, in dem der Stempel auf den Zahnkopf der Schiebemuffenverzahnung gedrückt wird. Dieser Vorgang kann entweder separat von der Herstellung der Verzahnung erfolgen oder gleichzeitig mit dieser. Ein Materialfluss findet hierbei kaum statt.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die dazugehörigen Zeichnungen zeigen:

Figur 1 einen Querschnitt einer Synchronisiereinrichtung des Standes der Technik

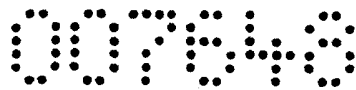


5

- Figur 2 einen Querschnitt einer erfindungsgemäßen Schiebemuffe,
- Figur 3 einen Längsschnitt der Schiebemuffe gemäß Figur 2 entlang der Schnittlinie I-I,
- Figur 4 einen Zahn der Schiebemuffe gemäß Figur 2 ohne Anschlag,
- Figur 5 einen Zahn gemäß Figur 1 mit Anschlag,
- Figur 6 einen Querschnitt des Zahns nach Figur 5 und
- Figur 7 eine perspektivische Ansicht der Schiebemuffe gemäß Figur 1.

In Figur 1 ist mit 1 eine Welle eines Schaltgetriebes für Kraftfahrzeuge bezeichnet, auf welcher zwei Gangräder 2 und 3 frei drehbar gelagert sind. Zwischen diesen beiden Gangrädern 2 und 3 ist eine Synchronisiereinrichtung 4 angeordnet, über welche wahlweise eines der beiden Gangräder 2 oder 3 an die Welle kuppelbar ist. Auf diese Weise wird das Schaltgetriebe in unterschiedliche Übersetzungsstufen geschaltet.

Die Synchronisiereinrichtung 4 weist einen Synchronkörper 5 auf, der drehfest in eine Verzahnung 6 der Welle 1 eingreift. Weiterhin ist der Synchronkörper 5 an seinem äußeren Umfang mit einer Außenverzahnung 7 versehen, in welche Zähne 8 einer Innenverzahnung einer Schiebemuffe eingreifen. Im Synchronkörper 5 ist weiterhin ein Druckstück 10 mit einer Druckfeder 11 geführt, das ein kugelförmiges, in Längsrichtung über das Druckstück 10 vorstehendes Rastelement 12 aufnimmt. Das kugelförmige Rastelement 12 ragt dabei aus dem Synchronkörper 5 bis etwa zum Kopfkreis der Außenverzahnung 7 vor. In der Neutralstellung der Synchronisiervorrichtung 4, in der keine der beiden

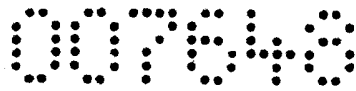


möglichen Gangstufen geschaltet ist und sich somit die beiden Gangräder 2 und 3 gegenüber der Welle 1 drehen, greift das Rastelement 12 in eine Innenverzahnung 8 der Schiebemuffe 9 ausgebildete Rastnut 13 ein.

Beiderseits des Druckstücks 10 sind Synchronringe 14 und 15 angeordnet, die außen eine Sperrverzahnung 16 bzw. 17 und innen eine Reibfläche 18 bzw. 19 aufweisen. Gleitflächen 18 und 19 der Synchronringe 14 und 15 wirken mit entsprechend ausgebildeten Reibflächen 20 und 21 zusammen, welche am Gangrad 3 sowie an einem drehfest mit dem Gangrad 2 verbundenen Kuppelungsring 22 ausgebildet sind.

Während eines Schaltvorgangs wird bei einer entsprechenden Sperrsynchonisierung über das Druckstück 10 zunächst während des Ansynchronisierens eine axiale Kraft auf den jeweiligen Synchronring 14 oder 15 ausgeübt, so dass dieser über seine Reibfläche 18 oder 19 von der entsprechenden Reibfläche 20 oder 21 mitgenommen und gegenüber dem Synchronkörper 5 um einen bestimmten Winkel verdreht wird. In dieser Lage sperrt die Sperrverzahnung 16 eine weitere Verschiebung der Schiebemuffe 9. Diese Sperrwirkung wird erst dann aufgehoben, wenn Gleichlauf zwischen dem jeweiligen Gangrad 2 bzw. 3 und der Welle 1 erzielt ist. In diesem Moment wird die Innenverzahnung 8 der Schiebemuffe 9 durch die Sperrverzahnung 16, 17 hindurch bewegt und gelangt schließlich in Eingriff mit einer Kuppelverzahnung 23 bzw. 24.

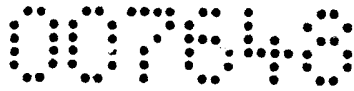
Figuren 2, 3 und 7 zeigen eine erfindungsgemäße Schiebemuffe 9 mit Zähnen 8, 8', 8'' und Zahnzwischenräumen 33, welche aus Bandmaterial hergestellt ist. Bei der Herstellung wird in das Bandmaterial dazu zunächst die Verzahnung 6 eingebracht. Dieses Verzahnungsband 34 wird sodann gebogen und durch eine Haltevorrichtung 36 zusammengehalten. Radial außen liegend weist die Schiebemuffe 9 zwei Ringe 37, 38 auf, welche eine Nut 39 für den Eingriff einer Schaltgabel bilden, und mit dem Verzahnungsband 34 verschweißt sein können. Einige Zähne 8'' der Schiebemuffe 9 sind verbreitert und dienen als Verdrehsicherung 40, so dass beim Verbauen keine Fehlmontage auftreten kann. In die Zahnzwischenräume 33 greifen, sofern ein Gang geschaltet ist, Kupp-



lungszähne 26 der Kuppelverzahnung 23 bzw. 24 ein. Einige Zähne 8 weisen als Anschlagzähne 25 einen oder mehrere Anschläge 30, 31 auf, um die Axialbewegung der Synchronisiereinrichtung 1 zu begrenzen. Die Zähne 8, 8', 8'' erstrecken sich über die gesamte Breite des Verzahnungsbands 34, weswegen die Schiebemuffe bauraumsparend baut. Einzelne Zähne können zur Führung aber auch verlängert sein.

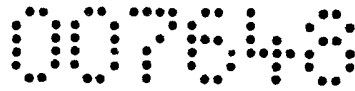
Wie aus den Figuren 4, 5 und 6 hervorgeht, sind die Zähne 8, 25 der Schiebemuffe mit einer Zahnspitze 27 versehen, um ein möglichst verschleiß- und geräuscharmes Ineinandergleiten zu ermöglichen. Danach schließt sich ein hinterschnittener Bereich 41 an, welcher in axial verlaufende Zahnflanken 28, 29 mündet. Der Anschlagzahn 25 weist zwei Anschläge 30, 31 auf. Sie stehen vom Zahnkopf 32 radial nach innen hervor und sind quaderförmig ausgebildet. Die Anschläge 30, 31 können aber auch eine davon abweichende Form aufweisen, die jedoch möglichst komplementär zur Gegenfläche des Gangrads sind, um durch eine flächige Abstützung die Materialbelastung gering zu halten.

Es ist nicht erforderlich, dass die Anschlagshöhe H_1 des ersten Anschlags 30 und die Anschlagshöhe H_2 des zweiten Anschlags 31 übereinstimmen. Die Anschläge 30, 31 sind mittels eines Stempelverfahrens aus dem Grundmaterial des Verzahnungsbandes 34 der Schiebemuffe hergestellt. Daher weist das Verzahnungsband 34 nach radial außen gerichtet, Ausnehmungen 35 auf, welche durch den Stempelabdruck entstanden sind. Ihre Form ist im wesentlichen komplementär zur Anschlagform 30, 31.



Patentansprüche

1. Schiebemuffe (9) zum Schalten von Gangstufen eines Schaltgetriebes mit mindestens einem Gangrad (2, 3), dessen Kupplungsverzahnung (25) Kupplungszähne (26) aufweist, wobei die Schiebemuffe (9) aus einer neutralen Stellung in Richtung des Gangrads (2, 3) verschiebbar ist und Zähne (8) mit Zahnköpfen (32) zum Eingriff mit den Kupplungszähnen (26) und einen oder mehrere Anschläge (30, 31) zur Begrenzung der axialen Verschiebbarkeit aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anschläge (30, 31) auf den Zahnköpfen (32) angeordnet sind und Anschlagszähne (25) bilden.
2. Schiebemuffe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zähne (8, 8', 8'') sowie die Anschläge (30, 31) spanlos hergestellt sind.
3. Schiebemuffe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die dass die Anschläge (30, 31) zusammen mit den Zähnen (8, 8', 8'') hergestellt sind.
4. Schiebemuffe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anschlagszähne (25) gleichmäßig über den Umfang der Schiebemuffe (9) verteilt sind.



5. Schiebemuffe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder Zahn (8, 8', 8'') entweder null oder mehr als einen Anschlag (30) aufweist.
6. Schiebemuffe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder Zahn (8, 8', 8'') entweder null oder genau einen Anschlag (30) aufweist, der jeweils nicht mittig angeordnet ist, wobei die Anschläge (30, 31) der Zähne (8, 8', 8'') mit genau einem Anschlag (30) in Umfangsrichtung gesehen abwechselnd von der Zahnmitte nach links und nach rechts verschoben angeordnet sind.
7. Schiebemuffe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anschläge (30, 31) mittels eines Stempelvorgangs hergestellt sind.
8. Vorrichtung zum Schalten von Gangstufen eines Schaltgetriebes mit mindestens einem Gangrad (2, 3), dessen Kupplungsverzahnung (25) Kupplungszähne (26) aufweist und einer Schiebemuffe (9), welche aus einer neutralen Stellung in Richtung des Gangrads (2, 3) verschiebbar ist und Zähne (8) mit Zahnköpfen (32) zum Eingriff mit den Kupplungszähnen (26) und einen oder mehrere Anschläge (30, 31) zur Begrenzung der axialen Verschiebbarkeit aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anschläge (30, 31) auf den Zahnköpfen (32) angeordnet sind.

007848

1/3

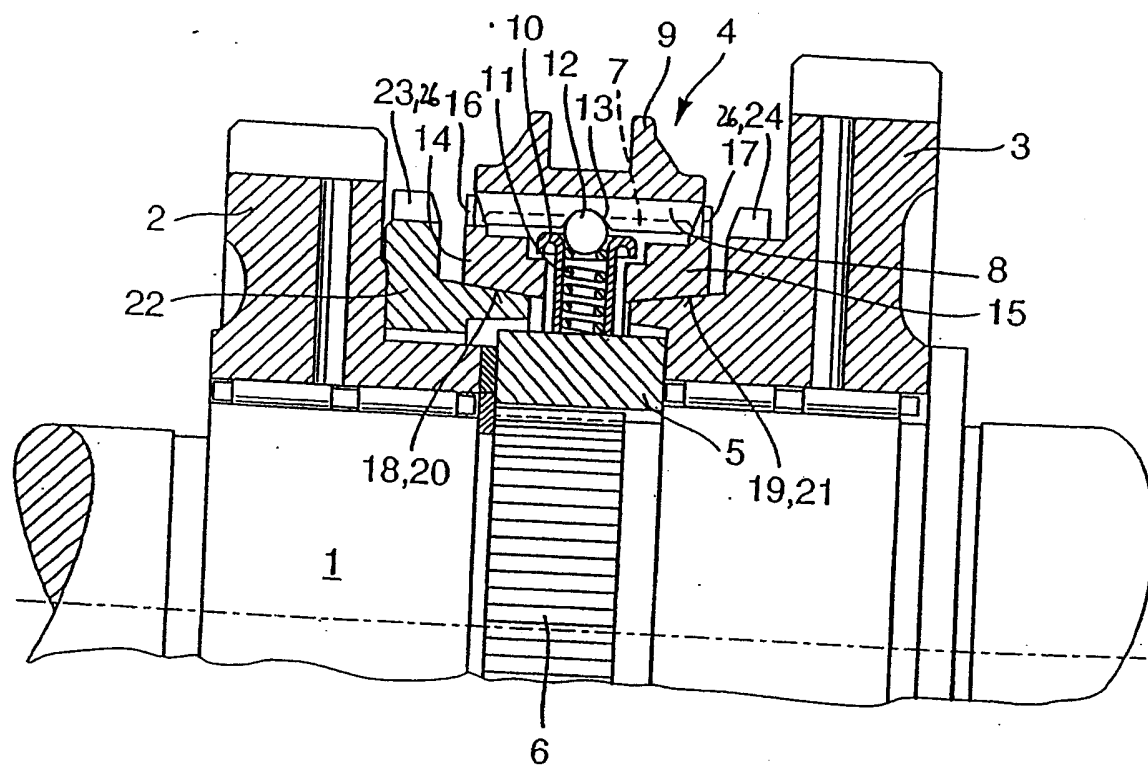


Fig. 1

007848

2/3

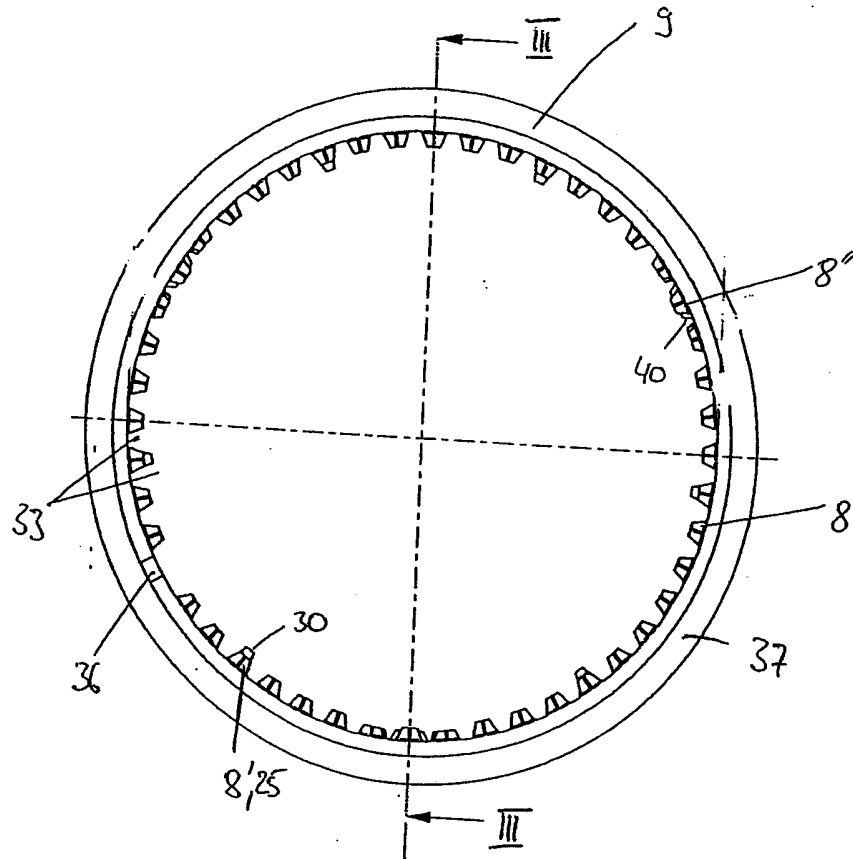


Fig. 2

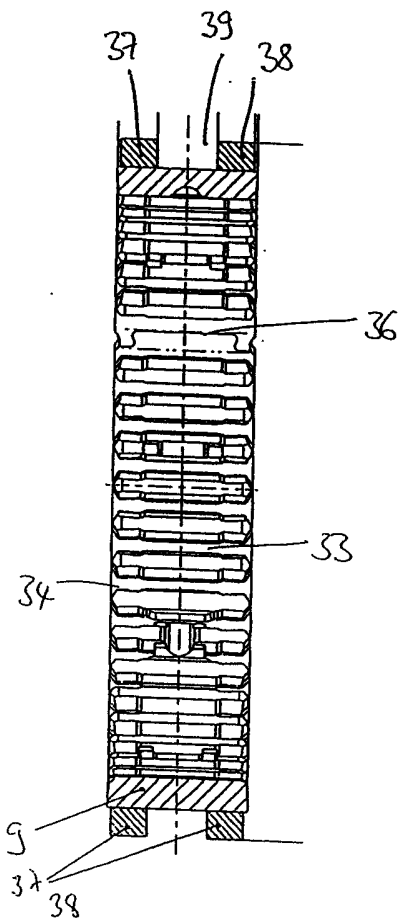


Fig. 3

007848

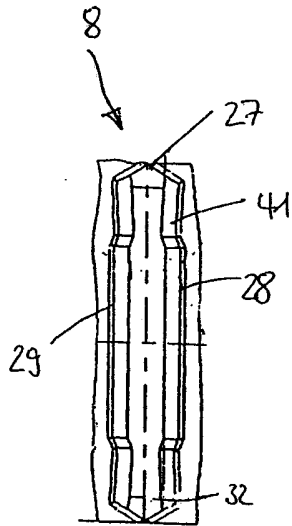


Fig. 4

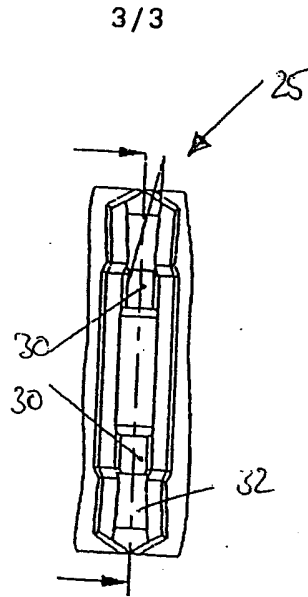


Fig. 5

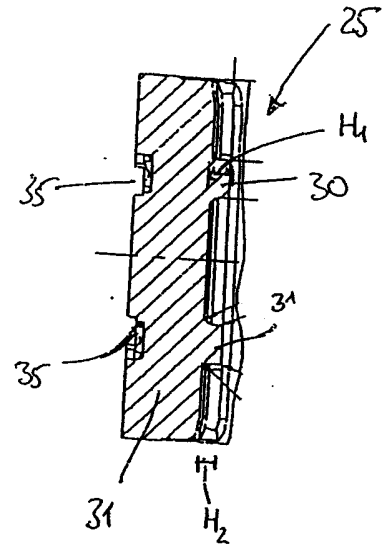


Fig. 6

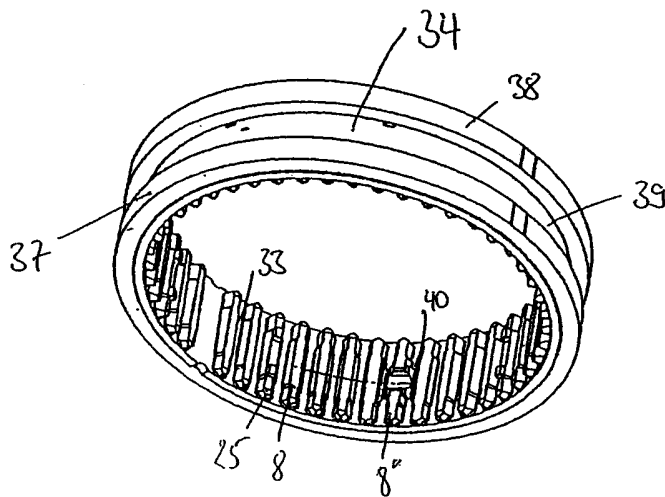


Fig. 7