
Octrooiraad



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **7907694**

Nederland

⑲ NL

- ⑤4 **Flexibele koppeling.**
- ⑤1 Int.Cl.³: F16D3/04.
- ⑦1 Aanvrager: Barry Wright Corporation te Watertown, Massachusetts, Ver.St.v.Am.
- ⑦4 Gem.: Ir. G.F. van der Beek c.s.
NEDERLANDSCH OCTROOIBUREAU
Joh. de Wittlaan 15
2517 JR 's-Gravenhage.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 7907694.
 - ②2 Ingediend 18 oktober 1979.
 - ③2 Voorrang vanaf 7 februari 1979.
 - ③3 Land van voorrang: Ver. St. v. Am. (US).
 - ③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 9870 .
 - ②3 --
 - ⑥1 --
 - ⑥2 --

④3 Ter inzage gelegd 11 augustus 1980.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

N.O. 28.358

Flexibele koppeling

De uitvinding heeft in zijn algemeenheid betrekking op koppelingen en heeft meer in het bijzonder betrekking op flexibele koppelingen voor het overdragen van een draaimoment van een aandrijvend orgaan naar een aangedreven orgaan.

5 Een type flexibele koppeling dat ook bekend staat als de zogenaamde Oldham-koppeling wordt gebruikt over het koppelen van een aandrijvend en een aangedreven orgaan waarvan de rotatie-assen ten opzichte van elkaar uitgelijnd zijn, of parallel verlopen en enigszins ten opzichte van elkaar zijn verplaatst. Twee vormen van Oldham-
10 koppelingen worden dikwijls in de stand der techniek beschreven (zie bijvoorbeeld McGraw-Hill Encyclopedia of Science and Technology; McGraw-Hill Book Company, New York City, New York; 1960; Volume 9, blz. 311 en Kent's Mechanical Engineers' Handbook, Design and Production Volume; Edited by Carmichael, C, twaalfde editie;
15 Wiley Engineering Handbook Series; John Wiley & Sons, Inc.; New York City, New York (1950), blz. 15.21 - 15.22). In het algemeen bevatten koppelingen die gebruik maken van het Oldham-principe twee jukken of naven bevestigd aan de respectievelijke uiteinden van het aandrijvende orgaan en het aangedreven orgaan, in het algemeen
20 uitgevoerd als roteerbare assen, en met elkaar gekoppeld via ten minste een tussenelement. Elke naaf is in een kenmerkend geval voorzien van een sleuf of groef.

In de conventionele Oldham-koppeling vormt het tussenelement een zwevend element in de vorm van een schijf. De zwevende schijf
25 is voorzien van een sleutelement of tong aan elk der zijden van de schijf diametraal ten opzichte van elkaar verlopend. De twee sleutelementen staan met betrekking tot elkaar onderling loodrecht op elkaar. De sleuf van elke naaf is relatief nauw uitgevoerd en aangepast aan het betreffende sleutelement van de schijf, zodat er
30 twee vrijheidsgraden voor een axiale verplaatsing worden gerealiseerd (waarbij de rotatie-assen parallel maar verschoven ten opzichte van elkaar verlopen). Deze vorm van Oldham-koppeling laat een aanzienlijke eindspeling en laterale misuitlijning toe (tot 5 % van de asdiameter onder gunstige omstandigheden). Ze wordt dikwijls ge-
35 bruikt voor snelheden onder 100 omw/min en voor sterke draaimomentlasten tot de volle as-capaciteit zoals bijvoorbeeld voor het koppelen van een reducerende overbrenging aan een aandrijvende machine.

7907694

In een meer moderne koppeling waarin gebruik wordt gemaakt van het Oldham-principe is het tussenelement gevormd als een zwevend vierkant blokvormig orgaan aangepast aan relatief brede onderling loodrecht verlopende sleuven in de twee naven waardoor op soortgelijke wijze twee vrijheidsgraden ontstaan refererend aan een laterale misuitlijning. Deze koppeling heeft wezenlijk grotere dragende oppervlakken (tussen het blok en de zijkanten van de sleuven in de naven) dan de meer conventionele uitvoeringsvorm van de Oldham-koppeling, zodat de meer moderne vorm in staat is om voor algemene toepassingen bij aanzienlijk grotere snelheden te worden gebruikt. De meer moderne koppeling is in staat compensatie te verschaffen voor misuitlijningen tot 10 % van de asdiameter.

Deze traditionele uitvoeringsvormen van de Oldham-koppeling moeten altijd worden voorzien van een smeermiddel op de dradende oppervlakken teneinde een bovenmatige slijtage en bovenmatige spanningen te voorkomen. Zelfs bij smering gaat er energie verloren als gevolg van warmteverliezen die optreden vanwege de wrijving tussen de lageroppervlakken. Kenmerkende wrijvingscoëfficiënten tussen gesmeerde metaal op metaal lageroppervlakken variëren tussen ongeveer 0,08 en ongeveer 0,20 (met een gemiddelde van 0,14). Dergelijke relatief hoge wrijvingscoëfficiënten zijn direct evenredig met de energieverliezen. Verder is geen enkele uitvoeringsvorm geschikt voor een te grote hoek misuitlijning. De conventionele Oldham-koppeling, zoals in het bovenstaande is aangeduid, kan slechts een hoek misuitlijning van een graad opvangen, terwijl de meer moderne uitvoeringsvorm, zoals eveneens in het bovenstaande is aangeduid, geschikt is voor een hoek misuitlijning van drie graden. Iedere hoek misuitlijning groter dan deze waarde reduceert de reactiekrachten in de lageroppervlakken en de assen. Indien een dikke laag vast, integraal gevormd conventioneel rubber aangebracht wordt tussen de lageroppervlakken of indien het gehele blokvormige tussenorgaan van een meer modern type Oldham-koppeling wordt vervaardigd uit vast integraal gevormd conventioneel rubber dan is een kenmerkende waarde voor het maximale compressie-krachtniveau langs de lageroppervlakken van een dergelijke koppeling ongeveer 3447 kPa. Voor een maximale levensduur moeten de aangedreven en aandrijvende assen dus bij installatie zo nauwkeurig mogelijk worden uitgelijnd.

De uitvinding heeft nu in zijn algemeenheid ten doel een verbeterde koppeling te verschaffen waarmee de problemen die samenhangen met de uit de stand der techniek bekende koppelingen aanzien-

lijk worden gereduceerd of zelfs geheel opgelost.

Meer in het bijzonder heeft de uitvinding ten doel een verbeterde koppeling van het Oldham-type te verschaffen welke (1) geen smering vereist, (2) de warmteverliezen aan de algeroppervlakken
 5 reduceert of nagenoeg elimineert waardoor energie wordt bespaard, (3) voorzien is van verbeterde lageroppervlakken geschikt voor een aanzienlijk groter maximaal compressie-krachtniveau, (4) een betere aanpassing geeft bij maximale misuitlijning, (5) voorzien is van verbeterde lageroppervlakken waarmee herstelkrachten kunnen worden ge-
 10 leverd resulterend uit een hoek misuitlijning en/of een axiale misuitlijning, en (6) voorzien is van verbeterde lageroppervlakken geschikt voor een afschuifbeweging resulterend uit de misuitlijning van de assen.

Deze en andere doelstellingen van de uitvinding worden be-
 15 reikt bij een verbeterde koppeling, voorzien van een aandrijvend element dat roteert rond een eerste as, een aangedreven element dat roteert rond een tweede as en ten minste een tussenelement. Het aandrijvende element en het aangedreven element bevatten elk middelen waarmee een eerste paar op afstand van elkaar gelegen lageropper-
 20 vlakken wordt gedefinieerd en het tussenelement bevat middelen waarmee het aandrijvende element wordt gekoppeld met het aangedreven element, welke middelen zijn voorzien van tweede en derde paren van op afstand van elkaar gelegen lageroppervlakken. Elk van het tweede en derde paar behoort bij een van de eerste paren lageroppervlakken
 25 en is met betrekking tot het bijbehorende eerste paar zodanig aangebracht dat elk lageroppervlak van het eerste paar is aangebracht aangrenzend aan en tegenover het respectievelijke lageroppervlak van het tweede of derde paar. Volgens de verbetering worden elastomere gelamineerde lagermiddelen toegepast aangebracht tussen de aangren-
 30 zende lageroppervlakken van het tussenelement en het aangedreven en aandrijvende element. In een uitvoeringsvorm zijn deze elastomere gelamineerde lagermiddelen dusdanig ontworpen dat een constante snelheidskoppeling wordt verkregen.

Andere eigenschappen en met de uitvinding samenhangende voor-
 35 delen zullen duidelijk worden aan de hand van de in de figuren weergegeven en in het volgende besproken uitvoeringsvoorbeelden van de uitvinding.

Fig. 1 toont een zijaanzicht van een uitvoeringsvorm van een koppeling volgens de uitvinding in functionele samenstelling met een
 40 aandrijvende en aangedreven as.

7907694

Fig. 2 toont een opengewerkt aanzicht van de uitvoeringsvorm uit fig. 1.

Fig. 3 toont een doorsnede van de uitvoeringsvorm uit fig. 1 volgens de lijn 3-3 in fig. 1.

5 Fig. 4 toont een longitudinale doorsnede van de uitvoeringsvorm uit fig. 1 volgens de lijn 4-4 in fig. 3.

Fig. 5 toont een dwarsdoorsnede door een tweede uitvoeringsvorm van de uitvinding als illustratie van een modificatie van de uitvoeringsvorm die getoond is in fig. 3 welke uitvoeringsvorm kan
10 werken als constante snelheidskoppeling.

Fig. 6 toont een longitudinale gedeeltelijk opengewerkte doorsnede door de tweede uitvoeringsvorm van fig. 5 volgens de lijn 6-6 in fig. 5.

Fig. 7 toont een schematisch perspectief aanzicht van het
15 tussenelement in de eerste en tweede uitvoeringsvormen uit de fig. 1 - 6.

Fig. 8 toont een opengewerkt aanzicht van een derde uitvoeringsvorm van de uitvinding.

Fig. 9 toont een longitudinaal gedeeltelijk opengewerkte
20 doorsnede van de derde uitvoeringsvorm uit fig. 8 volgens de lijn 9-9 uit fig. 8.

De in de diverse figuren aangegeven identieke onderdelen zijn met overeenkomstige referentie-cijfers aangeduid.

In het bijzonder in de fig. 1 - 4 is de koppeling 10 volgens de uitvinding in zijn algemeenheid voorzien van identieke aandreven en aandrijvende elementen in de vorm van de jukken 12A en 12B, alsmede een tussenelement 14. De koppeling 10 is bestemd voor het koppelen van het aandrijvende orgaan en het aangedreven orgaan waar-
25 bij in fig. 1 het aandrijvende en het aangedreven orgaan zijn ge-
30 illustreerd in de vorm van de assen 16A en 16B, elk bevestigd aan (niet getoonde) geschikte middelen zoals rotatielagers, zodanig dat ze roteren rond de corresponderende rotatie-hartlijnen 18A en 18B.

De assen 16A en 16B ondersteunen aan hun respectievelijke uiteinden op een bekende wijze de jukken 12A en 12B daaraan door mid-
35 del van geschikte hulpmiddelen zoals sleutelementen 20 en instelschroeven 22 bevestigd, zodanig de jukken in niet verdraaibare positie worden gehandhaafd ten opzichte van hun respectievelijke assen 18. Het is ook mogelijk dat de jukken als integraal deel worden gevormd aan de respectievelijke assen. Elk juk 12 is voorzien van een
40 kraag 24 en een integraal aan deze kraag gevormde ringvormige flens

26 met parallel en buitenwaarts uitstekende jukarmen 28, waarvan de respectievelijke platte binnenoppervlakken 30 parallel ten opzichte van elkaar verlopen zodanig dat deze platte binnenoppervlakken lageroppervlakken vormen die samenwerken met het tussenelement 14 in
 5 de samengestelde toestand van de koppeling 10. De lageroppervlakken 30 van de jukarmen 28 van het juk 12A verlopen onder een rechte hoek met de corresponderende lageroppervlakken 30 van het juk 12B, zodat de vier lageroppervlakken 30 in feite een vierkante blokvormige ruimte insluiten waarbinnen het tussenelement 14 wordt geplaatst.

10 Het tussenelement 14 bevat een vierkant blok 32. Het blok is voorzien van tegenover elkaar gelegen platte oppervlakken 34 die parallel aan elkaar verlopen en op deze wijze lageroppervlakken definiëren. Elke zijde van het blok verloopt parallel aan het aangrenzende lageroppervlak 30 van het corresponderende juk wanneer de koppeling is samengesteld. De tot nu toe beschreven constructie is die
 15 van een conventionele moderne uitvoeringsvorm van een koppeling waarin gebruik wordt gemaakt van de principes van de Oldham-koppeling. In een dergelijke koppeling staat elke zijkant 34 van het blok 32 in direkt contact met het corresponderende aangrenzende lageroppervlak
 20 30. De uit de stand der techniek bekende blokken bestaan derhalve in een kenmerkend geval geheel uit veerkrachtig materiaal zoals rubber, teneinde compressie-krachten te absorberen die optreden als gevolg van de transmissie van een draaimoment door de assen 16 en een aanpassing te vormen voor bewegingen als gevolg van een hoek misuitlijning tussen de twee assen 16. Zelfs met het gebruik van dergelijke
 25 veerkrachtige materialen echter was een dergelijke koppeling volgens de stand der techniek slechts in staat om te werken bij een compressie-krachtniveau op de lageroppervlakken in de orde van 3447 kPa en bij een zeer kleine hoek misuitlijning.

30 Volgens de uitvinding bevat de koppeling 10 nu verder elastomere lagermiddelen aangebracht tussen elk zijkant 34 van het blok 32 en het aangrenzende lageroppervlak 30 waarvan elke jukarm 28 teneinde een aanmerkelijk verbeterde lagerstructuur te verkrijgen tussen het blok 32 en de jukken 12. De elastomere lagermiddelen bestaan bij
 35 voorkeur uit voor hoge compressie bestemde gelamineerde lagereenheden 36. Elke eenheid bevat in zijn algemeenheid afwisselende lagen 38 en 40 respectievelijk van elastomeer materiaal, zoals rubber of sommige plastics, en een niet-rekbaar materiaal, zoals een metaal, waarbij bij voorkeur de buitenste en binnenste lagen bestaan uit het
 40 veerkrachtige materiaal. De lagen worden bijvoorbeeld aan elkaar ge-

hecht met behulp van een geschikt hechtmiddel waarbij de binnenste
 en buitenste lagen respectievelijk (bijvoorbeeld via een lijmverbin-
 ding of door middel van inklemming) samenwerken met de aangrenzende
 zijkant van het blok 32 en de aangrenzende oppervlakken 30 van de
 5 corresponderende jukarmen 28. Door gebruik te maken van dergelijke
 elastomere lagereenheden kunnen ongewenste vibraties ten minste ge-
 deeltelijk worden gedempt en kunnen optredende geluiden, evenals
 door vibratie geïnduceerde slijtage en krachten worden gereduceerd.
 Verder wordt er energie bespaard omdat er weinig of geen warmte
 10 wordt gegenereerd tussen de lageroppervlakken. Als gevolg van de
 veerkracht van het elastomere materiaal leveren deze lagereenheden
 verder tegenwerkende herstelkrachten bij een afschuifbeweging. De
 afmetingen, dikte en aantal van de lagen in elke lagereenheid 36 en
 de hardheid van het elastomere materiaal hangt af van de betreffen-
 15 de compressiekrachtniveaus die verwacht worden en de mate van mis-
 uitlijning van de koppeling (dat wil zeggen de hoek misuitlijning en
 axiale mis-uitlijning tussen de assen 16A en 16B) waarvoor een aan-
 passing moet worden verschaft.

Het betreffende ontwerp van elke lagereenheid 36 kan even-
 20 eens variëren afhankelijk van de betreffende belasting. In het voor-
 beeld van de fig. 2 - 4 is elke lagereenheid getoond als een "plat"
 lagerelement waarin elke laag 38 en 40 in zijn algemeenheid een
 platte rechthoekige vorm heeft. In een alternatieve uitvoeringsvorm
 die tevens de voorkeur verdient is elke lagereenheid 36 zodanig ont-
 25 worpen dat er een combinatie in opgenomen is van een platte lager-
 sectie en een cilindrische lagersectie.

In de fig. 5 en 6 is deze voorkeursuitvoeringsvorm getoond
 waarbij elke lagereenheid 36A voorzien is van een cilindrische lager-
 sectie 42 en een platte lagersectie 44, waarbij elke sectie voorzien
 30 is van een aantal afwisselende lagen 38 en 40 respectievelijk uit
 veerkrachtig materiaal en niet rekbaar materiaal waarbij een enkele
 tussenlaag 45 van veerkrachtig materiaal aangebracht is tussen de
 twee secties. In deze uitvoeringsvorm werkt de buitenste veerkrach-
 tige laag van de platte sectie 44 samen met het lageroppervlak 30
 35 van de aangrenzende jukarmen 28 op soortgelijke wijze als bij het
 lager 36 in de fig. 1 - 4 en de meest binnenste laag werkt samen met
 het platte buitenoppervlak van de tussenlaag 45. Het blok 32 uit de
 fig. 1 - 4 is in dit geval echter gemodificeerd zoals getoond is met
 32A in de fig. 5 en 6 zodanig dat de oppervlakken van de zijden 34A
 40 cilindrische oppervlakken bepalen. De cilindrische lagersectie 42 is

7907694

bij voorkeur aangebracht tussen de platte lagersectie 44 en het
 blok 34A. Elk van de lagen van de cilindrische lagersectie 42 is
 cilindrisch en de buitenste en binnenste lagen van deze sectie zijn
 aangepast aan en bevestigd aan respectievelijk het binnenoppervlak
 5 van de tussenlaag 45 en het aangrenzende oppervlak van de zijkant
 34A van het blok 32A. De krommingsstralen van de individuele lagen
 van de cilindrische lagersectie 42 alsmede de cilindrische lager-
 oppervlakken van de zijkanten 34A zijn zodanig gekozen dat de rota-
 tie-assen van de lagen van de cilindrische secties 42 en de cilin-
 10 drische lageroppervlakken van de zijkanten 34A aan tegenover elkaar
 gelegen zijden van het blok 32A ten opzichte van elkaar uitgelijnd
 zijn en bij voorkeur door het massa-midden van het blok 32 gaan.
 Zoals geïllustreerd is in de schematische tekening van het blok 32A
 in fig. 7 (waarin de assen X, Y en Z elkaar snijden in het massa-
 15 midden van het blok 32A) zullen de omwentelingsassen van de lagen
 van de cilindrische lagersecties 42 en de zijkanten 34A van het
 blok 32A, die parallel verlopen met de as X, coaxiaal geplaatst
 zijn met de as X. De lagen van de cilindrische lagersecties 42 en de
 zijkanten 34A van het blok 32A die parallel verlopen met de as Y
 20 zullen met de Y-as coaxiaal verlopende omwentelingsassen bezitten.
 De Z-as is de as die gedefinieerd wordt door de hartlijnen 18A en
 18B van de assen wanneer de assen ten opzichte van elkaar uitge-
 lijnd zijn.

De afmetingen, dikte en het aantal van de lagen van elk van
 25 de secties 42 en 44 alsmede van de tussenlaag 45 van elke lager-
 eenheid 36A en de hardheid van het elastomere materiaal hangt ook nu
 af van de betreffende compressiekrachten die verwacht kunnen worden.
 Bij voorkeur zal echter de rotatieveerconstante (dat wil zeggen de
 veerconstante bepaald in de responsie op een puur draaimoment aange-
 30 boden rond de Z-as [en dus de assen 18]) van de cilindrische lager-
 secties 44 in een richting parallel aan de X-as in hoofdzaak gelijk
 zijn aan de rotatie-veerconstante van de platte lagersecties 42 in
 een richting parallel aan de Y-as. Op soortgelijke wijze zal de
 rotatie-veerconstante van de cilindrische lagersectie 44 van de la-
 35 gers georiënteerd in de richting parallel aan de Y-as in hoofdzaak
 gelijk zijn aan de rotatie-veerconstante van de platte lagersecties
 42 georiënteerd in een richting parallel aan de X-as. Door de lager-
 elementen op deze wijze te ontwerpen zodanig dat de beschreven ro-
 tatie-veerconstanten worden gerealiseerd wordt een gelijke compres-
 40 sie-belasting in responsie op een draaimoment aangeboden rond de

Z-as gedragen door alle zijden van het blok zodat het blok "zweeft", dat wil zeggen alleen parallel aan de X- of Y-as beweegt in responsie op een axiale misuitlijning of verschuiving van de assen 18.

Verder zal de knikveerconstante, een veerconstante die optreedt als responsie op afschuifkrachten vanwege een hoek misuitlijning of axiale misuitlijning van de assen 18, van de platte lagersecties 42 aanzienlijk groter zijn (bij voorkeur in enkele orden-grootten, bijvoorbeeld 100-maal), en dus aanzienlijk stijver zijn dan de knikveerconstante van de cilindrische lagersecties 44. Deze eigenschap zorgt ervoor dat bij axiale misuitlijning tussen de assen 18 nagenoeg alle afschuiving zal worden opgevangen door de cilindrische lagersecties 44 en slechts zeer weinig door de platte lagersecties 42. Deze eigenschap gecombineerd met het feit dat (1) het krommingsmidden van de cilindrische lagersecties ligt op de corresponderende X- en Y-assen die elkaar samen met de Z-as in het gemeenschappelijke centrum snijden, hebben (2) de assen 18 elkaar bij axiale misaanpassing in dit centrum snijden en (3) het X-Y-vlak (gedefinieerd door de X- en Y-assen) altijd de hoek die de assen 18 in dit gemeenschappelijke centrum elkaar vormen bij het optreden van een axiale misaanpassing door midden deelt, maakt van de aan de hand van de fig. 5 - 7 beschreven koppeling een constante snelheidskoppeling. Als dus bij vaste snelheid een draaimoment wordt aangeboden aan de ene as 16 dan zal dit draaimoment via de koppeling worden overgedragen naar de andere as zodanig dat de andere as met deze snelheid zal roteren ongeacht het feit of de assen 18 uitgelijnd zijn of een hoek misaanpassing vertonen.

De in het bovenstaande beschreven principes volgens de uitvinding kunnen dus ook worden toegepast bij meer conventionele koppelingen van het Oldham-type. Een dergelijke koppeling waarin gebruik gemaakt is van de principes volgens de uitvinding is getoond in de fig. 8 en 9. De koppeling 50 bevat in zijn algemeenheid de jukken 52A en 52B, soortgelijk aan de jukken 12A en 12B, met uitzondering van het feit dat de jukarmen 54 gevormd aan de ringvormige flenssecties 56 aanzienlijk dichter bij elkaar geplaatst zijn zodat op elk juk een sleuf 58 ontstaat die diametraal is geplaatst over de ringvormige sectie 56 waarbij de zijkanten van de sleuf 58 de parallelle lageroppervlakken 60 definiëren.

De koppeling 50 bevat verder een tussenelement 62, welk laatste element bij voorkeur de vorm van een schijf heeft met in hoofdzaak dezelfde diameter als de diameter van de ringvormige

7907694

sectie 56. Elke zijkant van het element 62 is respectievelijk voorzien van een sleutel- of tongelement 64A en 64B, waarbij de zijkanten van elk sleutelement de lageroppervlakken 66 definiëren. Elk sleutelement 64 verloopt diametraal ten opzichte van het tussen-

5 element, waarbij het ene sleutelement loodrecht staat op het andere. De jukken 52A en 52B zijn zodanig georiënteerd dat elk sleutelement 64 aangepast is aan de sleuf 58 van het respectievelijk juk. In de conventionele koppeling werken de lageroppervlakken die

10 verschaft worden door elk sleutelement samen met een lageroppervlak van een corresponderende sleuf, zodat de koppeling een axiale misuitlijning tussen het aangedreven en aandrijvende element kan opvangen. In overeenstemming met de uitvinding worden nu elastomere

15 gelamineerde lagereenheden 68 aangebracht tussen elk lageroppervlak 66 van elk sleutelement 64 en het aangrenzende lageroppervlak 60 in elke sleuf 58. Elke elastomere lagereenheid 68 bestaat bij voorkeur uit een voor hoge compressie geschikte gelamineerde lagereenheid met afwisselende lagen 38 en 40 van veerkrachtig en niet-rekbaar materiaal, welke lagen aan elkaar zijn gehecht, waarbij de

20 binnenste en buitenste lagen bestaan uit veerkrachtig materiaal. Zoals getoond is bestaan de lagereenheden bij voorkeur uit platte lagereenheden waarbij afmetingen, dikte en aantal van de lagen van elke eenheid en de hardheid van het elastomere materiaal afhangt van de te verwachten compressie-belasting.

De in het bovenstaande beschreven uitvinding heeft een groot

25 aantal voordelen ten opzichte van koppelingen die bekend zijn uit de stand der techniek. In de eerste plaats kan door het gebruik van de elastomere gelamineerde en voor hoge compressie geschikte lagerelementen de compressie-belasting die op deze lagers kan worden uitgeoefend toenemen. In een meer moderne uitvoeringsvorm van de

30 Oldham-koppeling kan bijvoorbeeld de compressie-belastingskrachten die worden gedragen tot het twintigvoudige toenemen in vergelijking tot een conventionele koppeling waarin het tussenliggende blokvormige orgaan vervaardigd is uit vast conventioneel rubber. Dit resultaat treedt op als gevolg van de toegenomen vormfactor die door

35 dergelijke lagerelementen wordt verschaft met de daarmee samenhangende afname van de spanningen als gevolg van doorzakking. Door het gebruik van voor hoge compressie geschikte gelamineerde lagerelementen behoeven de lageroppervlakken niet te worden gesmeerd, kan de mechanische slijtage worden gereduceerd en wordt er energie be-

40 spaard. Energie-verliezen als gevolg van hysteresis-effecten in de

elastomeer tussen de lageroppervlakken zijn kenmerkend in de orde van grootte van 0,01, een waarde die ver ligt beneden de waarde voor gesmeerde metaal-op-metaal lageroppervlakken volgens de stand der techniek. Omdat de wrijvingscoëfficiënt direkt evenredig is met de energieverliezen zorgt de lagere wrijvingscoëfficiënt voor een energie-besparing van gemiddeld 13 tot 14 %. Als gevolg van de elastomere aard van de lagerelementen kunnen ongewenste vibraties ten minste gedeeltelijk worden gedempt en kunnen geluiden, alsmede door vibratie geïnduceerde slijtage en spanningen worden gereduceerd. Het elastomere materiaal levert herstelkrachten bij misuitlijning en is in staat om een aanpassing te verschaffen voor een hoek misaanpassing en een axiale misuitlijning alsmede bij het optreden van een afschuifbeweging resulterend uit een dergelijke misuitlijning. Tenslotte wordt door middel van de elastomere lagerelementen van het type zoals getoond in fig. 5 en 6 met zowel een cilindrische als een platte gelamineerde sectie, elk ontworpen met de in het bovenstaande beschreven rotatie veerconstanten en knikveerconstante een constante snelheidskoppeling verkregen. Er wordt hierbij opgemerkt dat binnen het kader van de uitvinding talrijke modificaties en wijzigingen mogelijk zijn.

C O N C L U S I E S

1. Flexibele koppeling, voorzien van een aandrijvend element dat kan roteren rond een eerste as, een aangedreven element dat kan roteren rond een tweede as, en een tussenelement, waarbij het aangedreven en het aandrijvende element elk voorzien zijn van middelen waarmee een eerste paar op afstand van elkaar gelegen lageroppervlakken wordt gedefinieerd en het tussenelement voorzien is van middelen voor het tot stand brengen van een koppeling tussen het aangedreven en het aandrijvende element welk tussenelement voorzien is van tweede en derde paren op afstand van elkaar gelegen lageroppervlakken, waarbij elk van de genoemde tweede en derde paren is toegewezen aan één van de genoemde eerste paren en met betrekking tot het bijbehorende eerste paar zodanig is geplaatst dat elk lageroppervlak van een eerste paar is gepositioneerd aangrenzend en tegenover een respectievelijk lageroppervlak van het tweede of derde paar, g e k e n m e r k t door lagermiddelen voor het koppelen van elk van de lageroppervlakken van het aandrijvende en aangedreven element met een verschillend lageroppervlak van het genoemde tussenelement, welke lagermiddelen bestaan uit een aantal elastomere gelamineerde lagereenheden elk aangebracht tussen en samenwerkend met een van de lageroppervlakken van het tweede en derde paar en een aangrenzend lageroppervlak van één van de genoemde eerste paren.

2. Flexibele koppeling volgens conclusie 1, m e t h e t k e n m e r k, dat elk van de genoemde elastomere gelamineerde lagereenheden voorzien is van afwisselende lagen van een elastomeer materiaal en een niet rekbaar materiaal.

3. Flexibele koppeling volgens conclusie 1 of 2, m e t h e t k e n m e r k, dat elk lageroppervlak van elk tweede en derde paar en het aangrenzende lageroppervlak van het genoemde eerste paar bestaan uit platte parallel ten opzichte van elkaar geplaatste oppervlakken.

4. Flexibele koppeling volgens één der voorgaande conclusies, m e t h e t k e n m e r k, dat elk van de lagerelementen plat is.

5. Flexibele koppeling volgens conclusie 1 of 2, m e t h e t k e n m e r k, dat elk lageroppervlak van het tweede en derde paar bestaat uit een cilindrisch lageroppervlak en de genoemde lageroppervlakken van elk der eerste paren bestaan uit platte oppervlakken en elk van de genoemde lagereenheden voorzien is van een cilindrische sectie en een platte sectie die respectievelijk samen-

werken met de corresponderende cilindrische en platte oppervlakken.

6. Flexibele koppeling volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat het genoemde tussenelement bestaat uit een blok en dat de genoemde tweede en derde paren van lageroppervlakken bestaan uit tegenover elkaar gelegen zijkanten van dit blok waarbij het aandrijvende en aangedreven orgaan ook voorzien zijn van een juk met tegenover elkaar geplaatste oppervlakken welke telkens het genoemde eerste paar lageroppervlakken definiëren.

7. Flexibele koppeling volgens één der conclusies 1, 2 of 6, met het kenmerk, dat de genoemde lageroppervlakken van elk van de genoemde eerste, tweede en derde paren bestaan uit platte oppervlakken en elk van de genoemde lageroppervlakken van het eerste paar aangebracht is parallel aan het aangrenzende lageroppervlak van het tweede of derde paar en elk van de genoemde lagereenheden bestaat uit een platte lagereenheid.

8. Flexibele koppeling volgens één der conclusies 1 tot en met 6, met het kenmerk, dat de koppeling bestaat uit een constante snelheidskoppeling.

9. Flexibele koppeling volgens één der conclusies 1, 2 of 6, met het kenmerk, dat elk lageroppervlak uit een eerste paar bestaat uit een plat lageroppervlak en elk lageroppervlak uit het tweede of derde paar bestaat uit een cilindrisch oppervlak.

10. Flexibele koppeling volgens één der conclusies 1, 2 of 6, met het kenmerk, dat de genoemde cilindrische oppervlakken corresponderend met het genoemde tweede paar een gemeenschappelijke omwentelingsas bezitten en de cilindrische oppervlakken corresponderen met het derde paar een tweede gemeenschappelijke omwentelingsas bezitten.

11. Flexibele koppeling volgens conclusie 10, met het kenmerk, dat de genoemde eerste en tweede gemeenschappelijke as loodrecht op elkaar staan en elkaar in een gemeenschappelijk punt snijden.

12. Flexibele koppeling volgens conclusie 11, met het kenmerk, dat de genoemde eerste en tweede rotatie-as loodrecht staan op de genoemde eerste en tweede gemeenschappelijke as in het genoemde gemeenschappelijke punt en de eerste en tweede gemeenschappelijke as snijden, in die situatie waarin de eerste en tweede rotatie-as uitgelijnd zijn.

13. Flexibele koppeling volgens conclusie 12, met het

7907694

k e n m e r k, dat het gemeenschappelijke punt ligt ter plaatse van het massa-midden van het genoemde blok.

14. Flexibele koppeling volgens conclusie 11, m e t h e t k e n m e r k, dat elk van de genoemde lagereenheden voorzien is van een cilindrische sectie die samenwerkt met een corresponderend oppervlak van de genoemde cilindrische oppervlakken en een platte sectie die samenwerkt met een corresponderend oppervlak van de genoemde platte oppervlakken.

15. Flexibele koppeling volgens conclusie 14, m e t h e t k e n m e r k, dat elk van de genoemde cilindrische en platte secties voorzien is van afwisselende lagen van elastomeer en niet rekbaar materiaal, waarbij de rotatie-veerconstante van elk van de cilindrische secties die samenwerkt met een der respectievelijke oppervlakken van het genoemde tweede paar in hoofdzaak gelijk is aan de rotatieveerconstante van elk der platte secties aangebracht tussen elk van de oppervlakken van het derde paar en het oppervlak van het bijbehorende eerste paar, en de rotatieveerconstante van elk van de cilindrische secties samenwerkend met een respectievelijk oppervlak van het derde paar in hoofdzaak gelijk is aan de rotatieveerconstante van elk van de platte secties aangebracht tussen elk oppervlak van het tweede paar en het oppervlak van het bijbehorende eerste paar.

16. Flexibele koppeling volgens conclusie 14, m e t h e t k e n m e r k, dat de knikveerconstante van de genoemde platte secties in hoofdzaak groter is dan de knikveerconstante van de genoemde cilindrische secties.

17. Flexibele koppeling volgens conclusie 16, m e t h e t k e n m e r k, dat de knikveerconstante van de genoemde platte secties enkele orden groter is dan de knikveerconstante van de genoemde cilindrische secties.

18. Flexibele koppeling volgens conclusie 1 of 2, m e t h e t k e n m e r k, dat het genoemde tussenelement voorzien is van eerste en tweede sleutelementen respectievelijk aangebracht aan tegenover elkaar gelegen zijden van het genoemde tussenelement en loodrecht op elkaar staande, waarbij verder de aangedreven en aandrijvende elementen elk voorzien zijn van een sleuf respectievelijk voor ontvangst van een corresponderend sleutelement, waarbij de genoemde eerste en tweede sleutelementen het respectievelijke tweede en derde paar lageroppervlakken bepalen en elk van de genoemde sleuven een respectievelijk eerste paar lageroppervlakken bepaalt.

7907694

19. Flexibele koppeling volgens conclusie 18, m e t h e t k e n m e r k, dat de lageroppervlakken van elk van de genoemde eerste, tweede en derde paren plat is en parallel verloopt.

20. Flexibele koppeling volgens conclusie 19, m e t h e t k e n m e r k, dat elk van de genoemde eenheden bestaat uit een platte lagereenheid.

=====

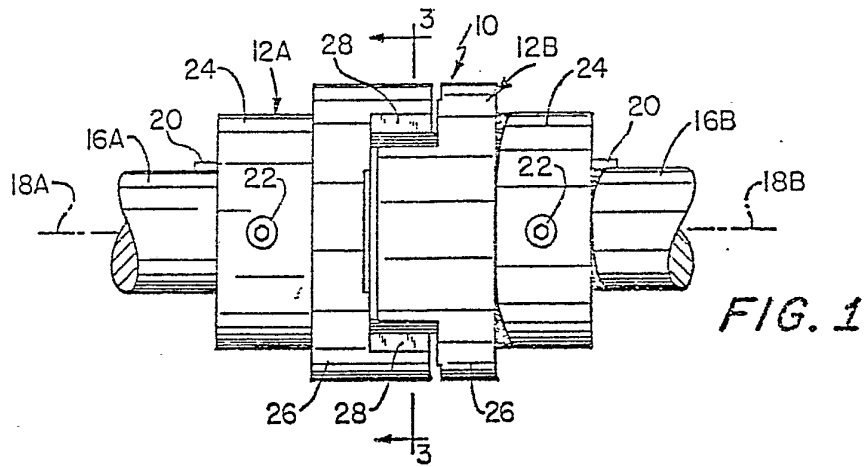


FIG. 2

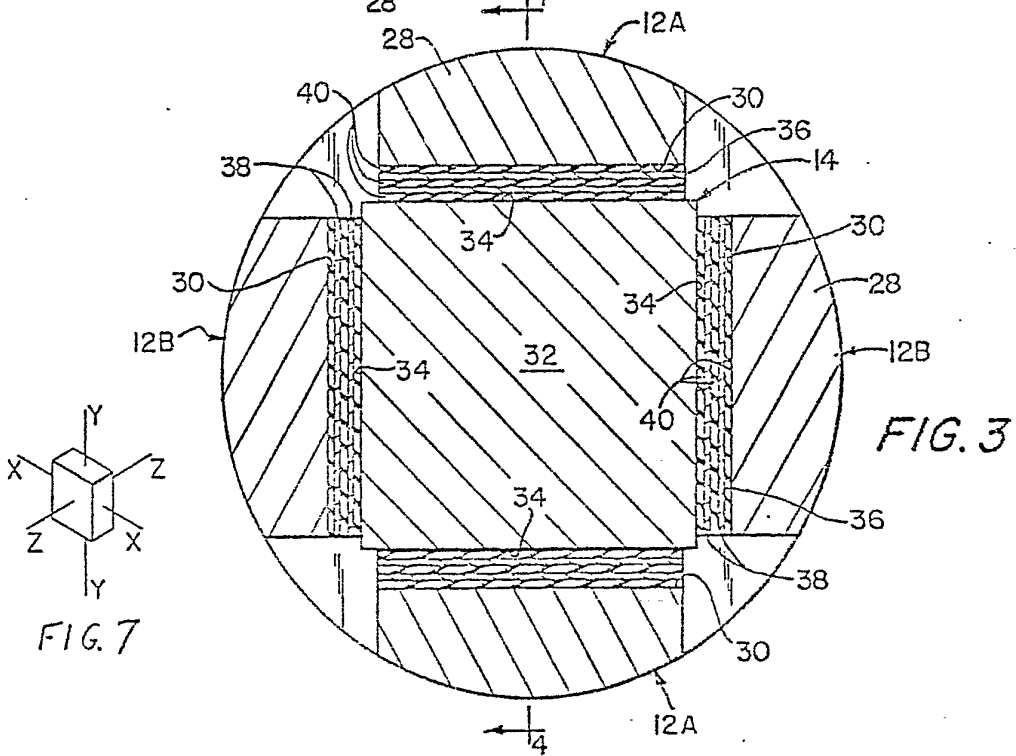
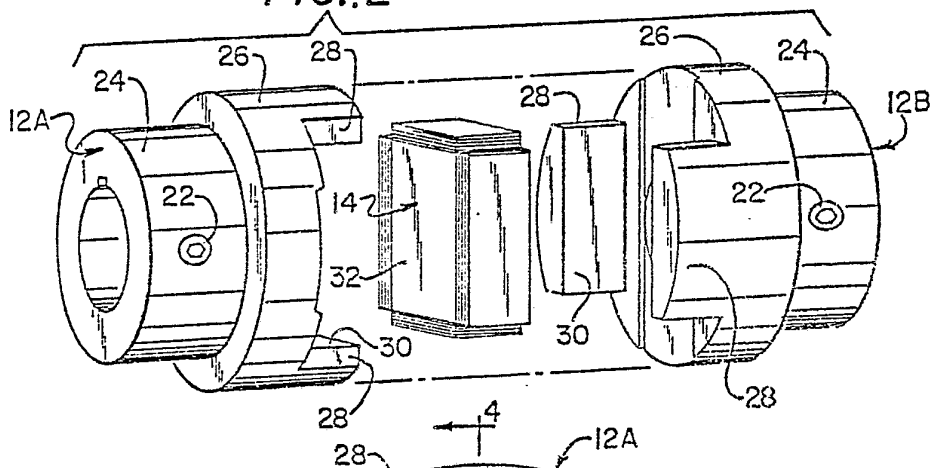
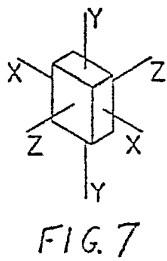
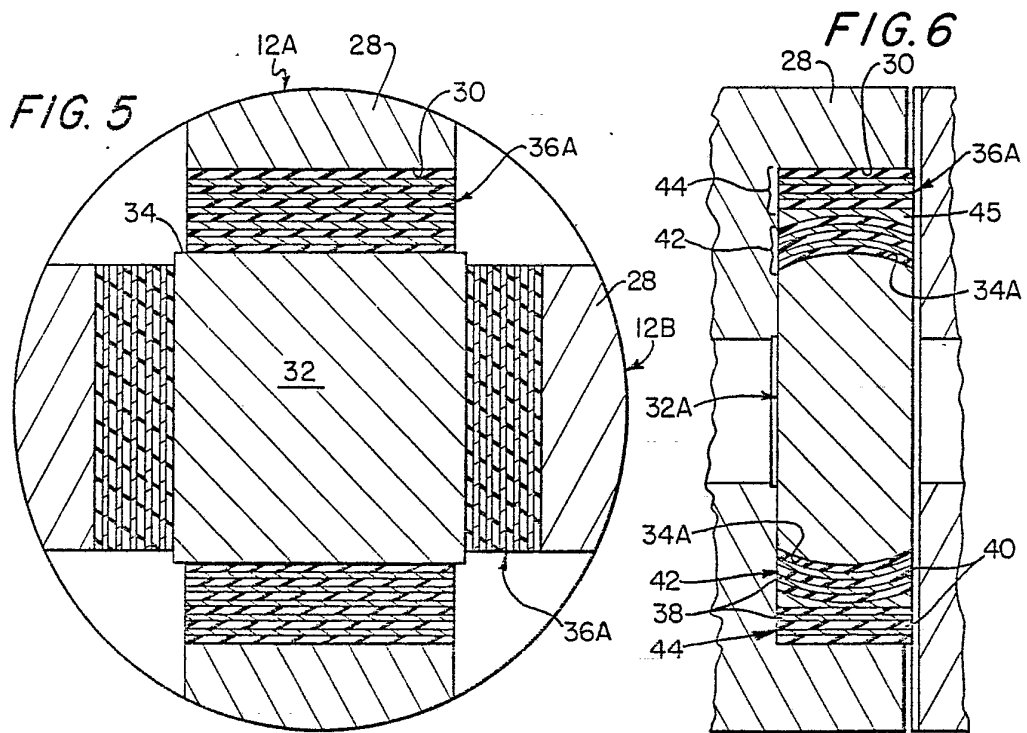
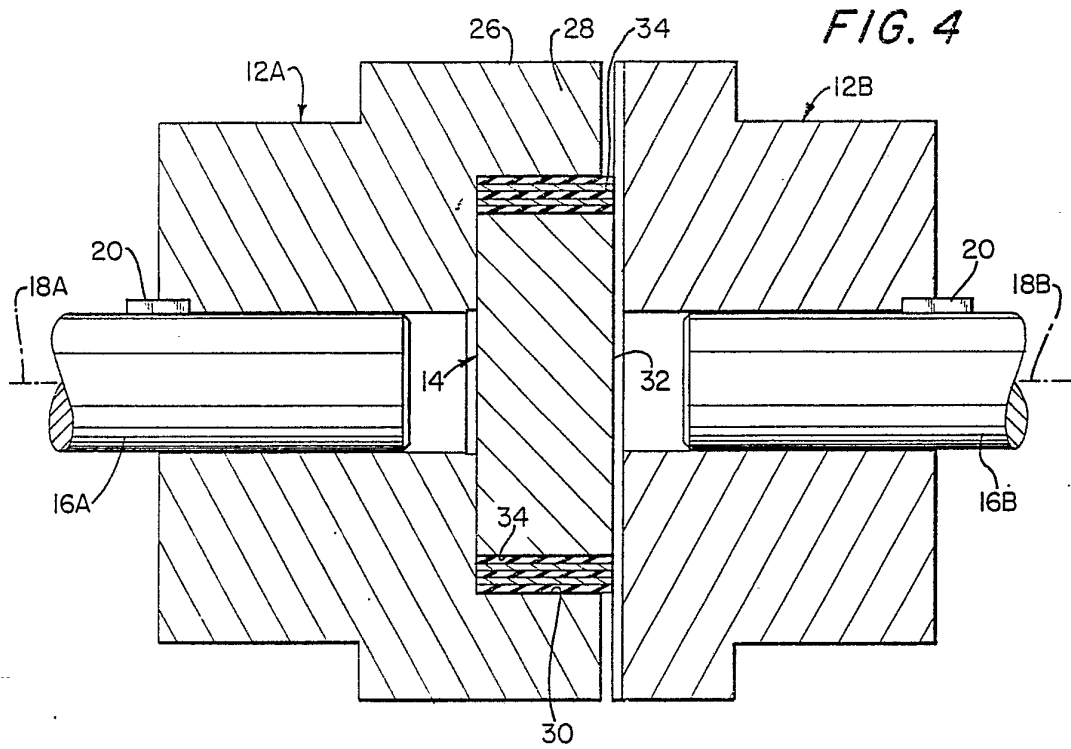


FIG. 3





7907694

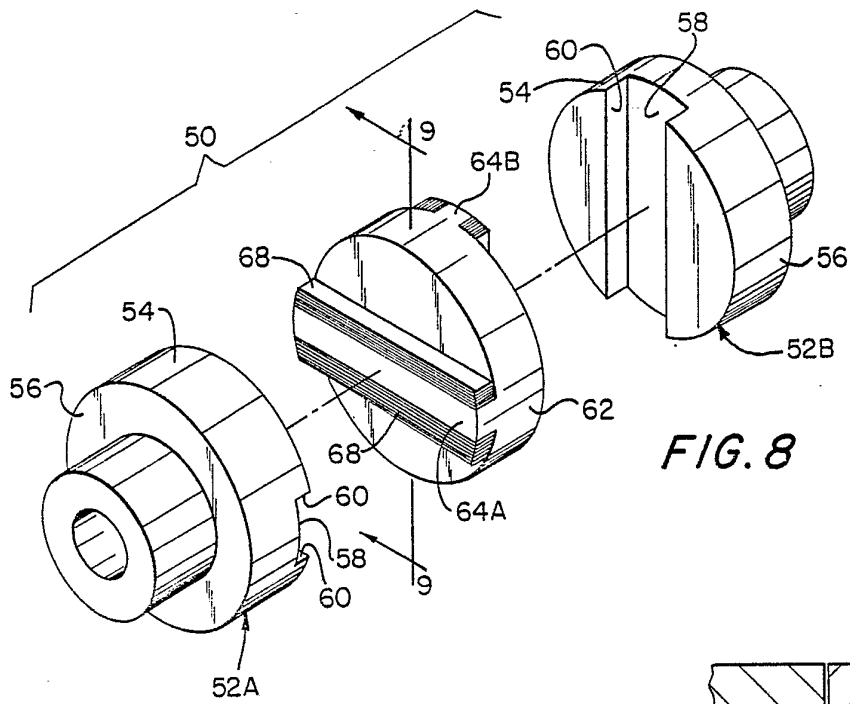


FIG. 8

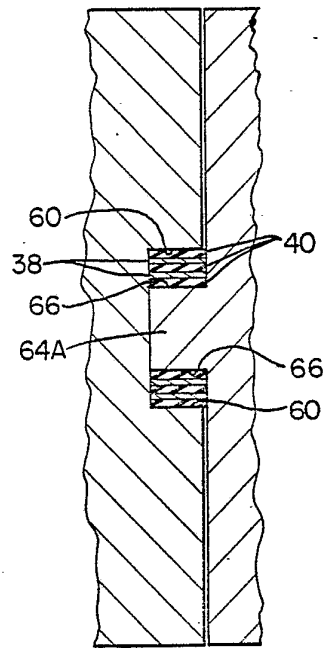


FIG. 9