

19



Bureau voor de  
Industriële Eigendom  
Nederland

11 1012329

12 C OCTROOI<sup>20</sup>

21 Aanvraag om octrooi: 1012329

51 Int.Cl.<sup>7</sup>  
C22C38/22, C21D9/40, C21D9/36

22 Ingediend: 15.06.1999

41 Ingeschreven:  
18.12.2000

47 Dagtekening:  
19.12.2000

45 Uitgegeven:  
01.02.2001 I.E. 2001/02

73 Octrooihouder(s):  
SKF Engineering & Research Centre B.V. te  
Nieuwegein.

72 Uitvinder(s):  
Jophn Michael Beswick te Montfoort  
Aidan Michael Kerrigan te Utrecht  
Jan Ture Slycke te Bilthoven

74 Gemachtigde:  
Dr. R. Jorritsma c.s. te 2517 KZ Den Haag.

54 Slijt- en breukvast staal.

57 Kogellagerstaal en werkwijze voor het vervaardigen van een deel voor een wentelconstructie. Het kogellagerstaal bevat 0,37–0,46 gew.% C, 0,1–0,3 gew.% Si, 0,7–1,3 gew.% Cr, 0,60–1,2 gew.% Mn, 0,15–0,30 gew.% Mo en eveneens Fe en gebruikelijke verontreinigingen. Na carburiseren/carbonitrenen vindt een verdere warmtebehandeling (opnieuw harden) plaats na het eerste afschrikken, welke verdere warmtebehandeling gevolgd wordt door opnieuw afschrikken en warmtebehandelen, waarbij martensiet met een dispersie van harde carbiden die gevormd worden bij het oppervlak ontstaat.

NL C 1012329

De inhoud van dit octrooi wijkt af van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en). De oorspronkelijk ingediende stukken kunnen bij het Bureau voor de Industriële Eigendom worden ingezien.

Slijt- en breukvast staal.

De onderhavige uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het vervaardigen van een deel van een transmissiedeel, omvattende het voorzien in een  
5 staal omvattende C, Si, Cr, Mn, Mo en overigens Fe en gebruikelijke verontreinigingen, carburiseren/carbonitreren, afschrikken gevolgd door verder verwarmen (opnieuw harden), opnieuw afschrikken en warmtebehandelen.

Een staalsoort omvattende de bovengenoemde elementen is bekend uit het  
Amerikaans octrooischrift 5019182. Voorgesteld wordt een dergelijk staalsoort te  
10 gebruiken bij het vervaardigen van tandwielen in versnellingsbakken van automobielen. Daarbij wordt na warmtebehandeling het staal onderworpen aan "shotpeening" dat wil zeggen wordt de oppervlaktestructuur door een bombardement van vreemde deeltjes verdicht. Verdere mechanische behandeling is daarna niet meer mogelijk omdat daardoor het effect van het oppervlakte bombardement teniet gedaan  
15 zou worden.

In het bijzonder omvat dit staalsoort 0,1-0,4 gew.% C, 0,06-0,15 gew. Si, 0,3-1,0 gew.% Mn, 0,9-1,2 gew.% Cr, 0,6-0,5 gew.% Mo en overigens Fe.

Het is het doel van de onderhavige aanvraag in een onderdeel van een toroïdale IVT transmissie te voorzien. De twee belangrijkste onderdelen zijn de disk en roller.  
20 Een voorbeeld daarvan wordt gegeven in het Britse octrooischrift 2286023. Daarbij zijn ten minste twee tegenover elkaar liggende schijven, waartussen ten minste twee aandrijfrollen aanwezig zijn. Door het kantelen van de hoek van de aandrijfrollen kan de overbrengingsverhouding gewijzigd worden. De eisen gesteld aan een IVT wijken af van die van wentellagers doordat wrijving noodzakelijk is om moment van de motor naar de wielen over te brengen. Bij een contact met smering, zoals in een IVT, kan  
25 wrijving slechts opgewekt worden indien slip aanwezig is.

In de stand der techniek zijn laag gelegeerde staalsoorten bekend voor het vervaardigen van delen van wentellagers, die eveneens een laag koolstofpercentage hebben. 0,2 gew.% C kan als voorbeeld genoemd worden. De kern van delen voor kogella-  
30 gers vervaardigd uit een dergelijk materiaal is verhoudingsgewijs taai vanwege het lage koolstofaandeel. Om het oppervlak voldoende slijtvast te maken, worden koolstof en/of stikstof door carburiseren/carbonitreren ingebracht. Opnieuw harden wordt na een behandeling van dit soort uitgevoerd.

Hoewel delen voor wentellagers verhoudingsgewijs weinig kostbaar vervaardigd kunnen worden op deze wijze, vormt de geringe slijtweerstand een beperking voor het gebruik daarvan. Dit speelt bijvoorbeeld een rol bij papierproductie-installaties en andere constructies waarbij met olie- of vetgevulde huizen en dergelijke gebruikt worden en slijtagedeeltes in de olie of het vet komen, welke deeltjes niet weggefilterd worden, 5 terwijl de olie niet gewisseld wordt of niet voldoende vaak gewisseld wordt. In dergelijke gevallen zullen slijtdeeltjes van dit soort onvermijdelijk tussen de verschillende bewegende delen van een wentellager komen en het oppervlak daarvan aantasten. Enerzijds geeft dit een toename in het geluid voortgebracht door het lager en anderzijds zal dit op de langere duur tot falen leiden. 10

Een andere mogelijkheid beschreven in de stand der techniek om dit probleem op goedkope wijze weg te nemen, is het gebruik van een staalsoort dat meer koolstof bevat. Daardoor zal de hardheid toenemen. Een voorbeeld daarvan is een kogellagerstaal, dat ongeveer 0,6 gew.% koolstof bevat. Hoewel de kern van wentellagerdelen met dit 15 staalsoort sterker is, is deze gevoeliger voor scheuren. Dit geldt in het bijzonder voor lagerringen aangebracht op een as met hoge passing, waar de trekspanning falen door doorgaand scheuren tot gevolg kan hebben.

Een kogellagerstaal omvattende 0,2 - 0,6 gew.% C, 0,3 - 2,0 gew.% Si, 0,5 - 2,5 gew.% Cr, 0,3 - 1,7 gew.% Mn en andere gebruikelijke elementen wordt beschreven in 20 US-A-5.085.733. Gesteld wordt dat een warmtebehandeling direct na carbonitreren uitgevoerd kan worden. Het aangegeven bereik bestanddelen is bijzonder ruim zodat het niet mogelijk is duidelijk aan te geven welke van de bestanddelen genoemd in dit octrooischrift tot een bepaald soort staal leiden, dat enerzijds voldoende slijtvast is en anderzijds geen scheuren of barsten vertoont en tenslotte verhoudingsgewijs goedkoop 25 vervaardigd kan worden. Vanwege de gebruikte hoeveelheid silicium zal een dergelijke staalsoort aanzienlijk duurder zijn dan de staalsoorten die hierboven beschreven zijn, die in de stand der techniek algemeen bekend zijn.

In een IVT is de contactspanning tussen de schijf en aandrijfrollen veel hoger dan typisch in wentellagers aangetroffen. Vermoeiingsscheuren en vermoeiingsbreuk door 30 de herhalende buigspanningen zijn waargenomen en eisen moeten gesteld worden aan de gecombineerde wentelcontactvermoeiingssterkte van de aandrijfoppervlakken en aan verbeterde vermoeiingsbreuksterkte.

Een slijt- en breukvast kogellagerstaal zoals hierboven beschreven is bekend uit GB-A-2.272.909. De stikstof/koolstofverhouding (N/C) in deze beschrijving is 0,8 - 2,0 d.w.z.de C/N-verhouding is 0,5 - 1,25. Dit betekent dat een verhoudingsgewijs laag koolstofaandeel gecombineerd wordt met een verhoudingsgewijs hoog stikstofaandeel.

5 Daarom zullen nitriden, restausteniet en carbonitriden ontstaan. Vanwege het lage koolstofpercentage is het moeilijk om de hardheid van het oppervlak van een kogellager volgens het Britse octrooischrift te beheersen.

Het is het doel van de onderhavige uitvinding in een staalsoort voor een component van een IVT te voorzien.

10 Dit doel wordt bij een hierboven beschreven werkwijze verwezenlijkt doordat het staal omvat 0,37-0,46 gew.% C, 0,1-0,35 gew.% Si, 0,7-1,3 gew.% Cr, 0,60-1,2 gew.% Mn, 0,15-0,30 gew.% Mo en overigens Fe en gebruikelijk verontreiniging en waarbij aan het oppervlak van dat deel 0,95 - 1,25 gew.% koolstof aanwezig is. Indien carbonitreren gebruikt wordt, zal het stikstofaandeel 0,05 - 0,25 gew.% zijn.

15 Het hierboven beschreven staalsoort is algemeen verkrijgbaar als constructiestaal. Het is bijvoorbeeld bekend onder de SAE-aanduidingen 4140 en 4140H. Dergelijke staalsoorten worden voor een brede veelheid van constructieonderdelen in het algemeen gebruikt. Verrassenderwijs is gebleken dat indien deze staalsoorten gebruikt worden voor delen van wentelconstructies enerzijds de slijtweerstand voldoende is en anderzijds geen gevaar van barsten of breuk bestaat bij de lusspanningsniveaus die bij de  
20 aanvraag typisch aangetroffen worden.

Een aanzienlijk verbeterde constructieve sterkte is waargenomen. In deze samenhang is het belangrijk dat de hieronder beschreven structuur voortgebracht wordt. Het oppervlak van soorten kogellagerstaal op deze wijze verkregen zal een Rockwell hardheid HRC van ten minste 58 hebben en de hardheid van de kern ligt tussen HRC 45 en  
25 60, terwijl geen of een verwaarloosbare hoeveelheid van rest austeniet in de kern aanwezig is. Met de werkwijze volgens de uitvinding zal het oppervlak een aanzienlijke hoeveelheid fijne carbiden omvatten. Met carbonitreren is voldoende stikstof aanwezig om temperingsweerstand voor gebruik bij verhoogde temperatuur te verkrijgen. De  
30 eerste afschrikstap kan afschrikken in olie bij 50-80°C of afschrikken in zout bij 300-400°C omvatten, de tweede afschrikstap zal in olie bij 50-80°C zijn.

In vergelijking met de stand der techniek zijn de hardheid van zowel het oppervlak als van de kern hoger dan het geval is bij algemeen bekende kogellagerstaalsoor-

ten met een laag koolstofaandeel. De slijtweerstand wordt dientengevolge verbeterd. Dat wil zeggen indien het gebruikte smeermiddel bijvoorbeeld door metallische deeltjes of andere deeltjes afkomstig uit de omgeving verontreinigd is, zal dit op korte termijn niet tot het falen van het lager leiden. Bovendien wordt als resultaat van deze maatregelen het belastingsvermogen van het lager vergroot, waardoor het lager een kleinere constructie kan hebben. De vermoeiingsweerstand door rollend contact neemt eveneens toe, zodat de levensduur van het lager vergroot kan worden.

Anderzijds wordt het nadeel dat doorgaand scheuren plaatsvindt, zoals hierboven beschreven aangetroffen in de stand der techniek, thans niet aangetroffen. Aangenomen wordt dat de reden daarvoor ligt in de restspanning bij het oppervlak in de zin van compressie gecombineerd met taaiheid van de kern. Uiteindelijk is bij ongeveer 0,4 gew.% het voorgestelde koolstofpercentage duidelijk lager dan in het geval van de staalsoorten die hierboven beschreven zijn, die een hoog koolstofpercentage hebben (0,6 gew.%). Anderzijds zal begrepen worden dat de kosten van een dergelijk lager verhoudingsgewijs laag zijn gezien de prijs van het staal gebruikt voor de productie en de uitgevoerde behandeling.

In tegenstelling tot de Britse octrooispecificatie 2.272.909 is het koolstofaandeel in de onderhavige aanvraag verhoudingsgewijs hoog terwijl het stikstofaandeel verhoudingsgewijs laag is. Daardoor ontstaat een verdeling van fijne carbiden, een martensiet in hoofdzaak versterkt met koolstof maar met extra stikstof voor temperweerstand en een gestuurde hoeveelheid rest austeniet.

De uitvinding heeft eveneens betrekking op een kogellagerstaal bevattende 0,37 - 0,46 gew.% C, 0,1 - 0,35 gew.% Si, 0,7 - 1,3 gew.% Cr, 0,60 - 1,2 gew.% Mn, 0,15 - 0,30 gew.% Mo en eveneens Fe en gebruikelijke verontreinigingen, waarbij de microstructuur van het oppervlak martensiet omvat met een dispersie van harde carbiden met een diameter tussen 0,2 en 2,0  $\mu\text{m}$  en een aandeel restausteniet dat omgekeerd samenhangt met de warmtebehandelingstemperatuur.

De kosten van het thans voorgestelde staalsoort en de werkwijze voor de vervaardiging daarvan zijn aanzienlijk lager dan de kosten van kogellagerstaalsoorten, die eveneens gecarburiseerd worden maar met nikkel gelegeerd worden.

Vanwege het hogere uitgangspcentage koolstof, zullen de carbonitride- en carburiseertijden aanzienlijk korter (ongeveer 50%) zijn dan in het geval van staalsoorten die een lager koolstofpercentage (0,2 gew.%) bevatten. Deze vergelijking wordt uitge-

voerd voor dezelfde diffusiediepte, die in praktijk ongeveer 3,0 mm is. De combinatie van de samenstelling van het thans voorgestelde wentellagerstaal en de bijbehorende werkwijze voor het vervaardigen daarvan, blijkt een voordeel te vormen met betrekking tot zowel de mechanische eigenschappen als de kostprijs.

5 Het hierboven beschreven kogellagerstaal heeft talrijke toepassingen. Het staal kan bijvoorbeeld gebruikt worden in de droogsectie van papier producerende installaties, waar lagers onderworpen worden aan aanzienlijke belastingen en verontreiniging van het smeermiddel plaatsvindt, terwijl indien soorten kogellagerstaal gebruikt worden die een hoog koolstofpercentage bevatten, scheuren en breuk waargenomen kunnen  
10 worden.

Volgens een van voordeel zijnde uitvoering van de uitvinding wordt verder verwarmen bij ten minste 800°C gedurende ten minste 0,4 uur uitgevoerd. In de praktijk kan die verdere verwarmingsstap 1,5 uur nemen. De feitelijke tijd is afhankelijk van de gebruikstemperatuur en de gewenste eindstructuur. Bij een lage temperatuur (830°C)  
15 zal deze tijd langer zijn dan bij een enigszins hogere temperatuur zoals 850°C. De verschillende aspecten moeten passen bij de warmtebehandeling die na het afschrikken volgt. De warmtebehandeling vindt tussen 160°C en 260°C plaats en neemt 1,5 - 6 uur. De temperatuur voor het verder verwarmen en opnieuw harden kan tot 870°C stijgen. Vanzelfsprekend moeten de verschillende handelingen zodanig uitgevoerd worden dat  
20 de carbideafmetingen kleiner dan 2,0  $\mu\text{m}$  zijn, maar in de praktijk is gebleken dat de hierboven genoemde waarde van 0,2  $\mu\text{m}$  gemakkelijk bereikbaar is. Als consequentie van deze zeer fijne carbiden, heeft het oppervlak een voldoende hoge hardheid en vermoeiingssterkte, terwijl voldoende hardheid gewaarborgd wordt. De feitelijke warmtebehandelingstemperatuur en warmtebehandelingstijd die gebruikt worden, zal samen-  
25 hangen met de toepassingstemperatuur en de eis aan dimensionele stabiliteit bij de toepassing.

Bij voorkeur wordt carburiseren/carbonitreren bij ongeveer 950°C uitgevoerd. Dit is hoger dan in de stand der techniek zoals bijvoorbeeld het Britse octrooischrift 2.272.909 gesuggereert. Vanwege de hogere temperatuur neemt de diffusiesnelheid toe  
30 waardoor de tijd voor dit proces afneemt.

Als voorbeeld is de samenstelling van een aantal soorten staal waarmee de uitvinding toegepast kan worden in de onderstaande tabel weergegeven. Begrepen zal

worden dat verdere staalsoorten denkbaar zijn die binnen het bereik van de bijgaande conclusies liggen en even goede eigenschappen voortbrengen.

Tabel

Staal	Koolstof	Silicium	Chroom	Mangaan	Molybdeen	Nikkel	Vanadium
SAE 1040	0,37-0,44	0,15-0,35	---	0,6-0,9	---	---	---
SAE 1542	0,36-0,44	0,15-0,35	---	1,35-1,65	---	---	---
SAE 4140	0,38-0,43	0,15-0,35	0,80-1,1	0,75-1,0	0,15-0,25	0	---
SAE 4140H	0,37-0,44	0,10-0,35	0,75-1,2	0,65-1,1	0,15-0,25	0,15-0,25	---
SAE 5140	0,38-0,43	0,15-0,35	0,7-0,9	0,7-0,9	---	---	---
SAE 4130	0,28-0,33	0,15-0,35	0,8-1,1	0,4-0,6	0,15-0,25	---	---
SAE 6145	0,43-0,48	0,20-0,35	0,8-1,1	0,7-0,9	---	---	≥ 0,15
SAE 8640	0,38-0,43	0,10-0,35	0,4-0,6	0,75-1,0	0,15-0,25	0,40-0,7	---
SAE 4340	0,38-0,43	0,10-0,35	0,7-0,9	0,6-0,8	0,20-0,30	1,65-2,0	---
43CrMo4	0,40-0,46	≤ 0,4	0,9-1,2	0,6-0,9	0,15-0,30	---	---

In de bijgesloten fig. 1 is het bereik voor zowel stikstofaandeel als koolstofaandeel als functie van het oppervlak van het betreffende deel gegeven.

- 5 Een ander gebied waar het staal volgens de uitvinding gebruikt kan worden, zijn IVT-staalsoorten. Hieronder is een voorbeeld van een dergelijk IVT beschreven verwijzend naar fig. 2 waarin schematisch een IVT getoond is.

Een dergelijke IVT is in het geheel met 1 aangegeven. Deze omvat een uitgangsschijf 3, die door de aandrijfrollen 4 aangedreven wordt. De inlaatschijf 2 wordt door de motor aangedreven. Tussen de inlaat- en uitlaatschijven, zijn drie vermogensrollen 4 aangebracht. Door het kantelen in de richting van de pijl 5, kan de overbrengingsverhouding tussen de ingangsschijf 2 en de uitgangsschijf 3 gewijzigd worden. De vermogensrollen zijn aan aanzienlijke belastingen nabij het aangrijppervlak daarvan met de loopbanen 7 onderhevig. De ingangs- en uitgangsschijven worden belast ten einde een wrijvingskracht tussen de vermogensrollen en de schijven te ontwikkelen. Door het opbrengen van een belasting zal slip zodanig ingesteld worden dat de vereiste kracht (moment) afgegeven wordt. Gebied 8 wordt als het kritische gebied met betrekking tot constructieve vermoeiingsbelastingen gezien.

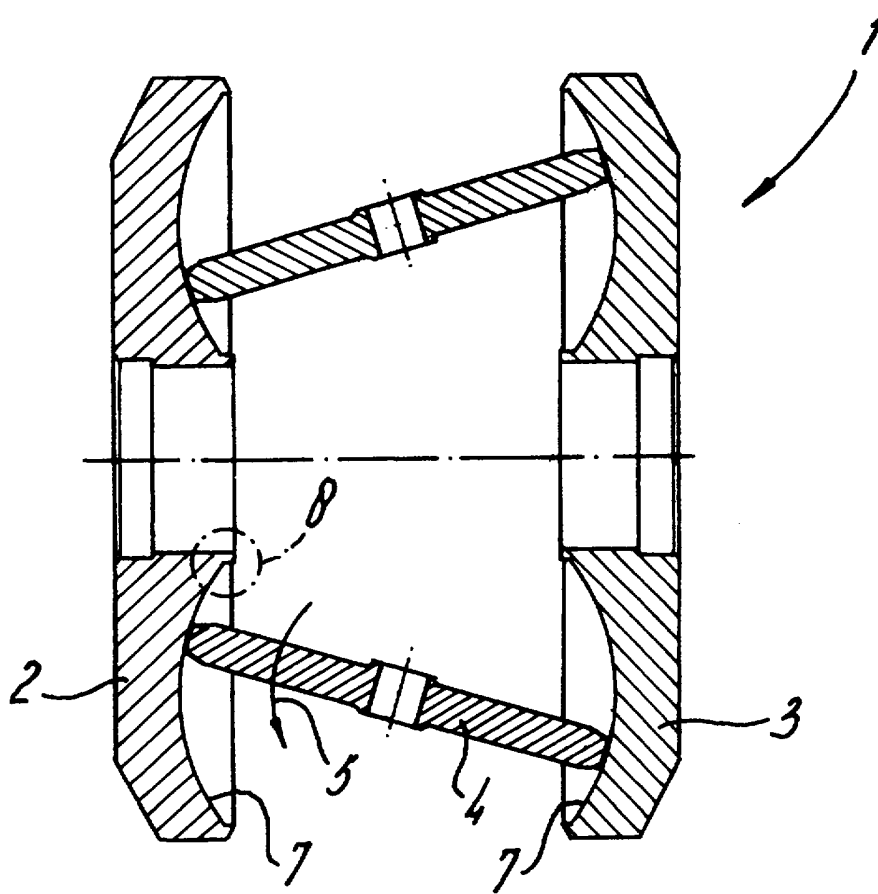
## Conclusies

1. Werkwijze voor het vervaardigen van een een deel van een transmissiedeel, omvattende het voorzien in een staal omvattende C, Si, Cr, Mn, Mo en overigens Fe en gebruikelijke verontreinigingen, carburiseren/carbonitreren, afschrikken gevolgd door verder verwarmen (opnieuw harden), opnieuw afschrikken en warmtebehandelen, met het kenmerk, dat dat deel een onderdeel van een toroïdale IVT omvat en dat dat staal omvat 0,37-0,46 gew.% C, 0,1-0,35 gew.% Si, 0,7-1,3 gew.% Cr, 0,60-1,2 gew.% Mn, 0,15-0,30 gew.% Mo en overigens Fe en gebruikelijke verontreinigingen, waarbij het carburiseren/carbonitreren zodanig verwezenlijkt wordt bij het oppervlak van dat deel dat 0,95 - 1,25 gew.% koolstof aanwezig is.
2. Werkwijze volgens conclusie 1, waarbij het carbonitreren zodanig uitgevoerd wordt dat aan het oppervlak van dat deel bij ten minste 1 mm 0,05 - 0,25 gew.% N aanwezig is.
3. Werkwijze volgens een van de voorgaande conclusies, waarbij dat verder verwarmen gedurende ten minste 0,5 uur bij ten minste 800°C uitgevoerd wordt.
4. Werkwijze volgens een van de voorgaande conclusies, waarbij de warmtebehandeling tussen 160°C - 260°C gedurende 1,5 - 6 uur uitgevoerd wordt.
5. Werkwijze volgens een van de voorgaande conclusies, waarbij het carburiseren/carbonitreren bij ongeveer 950°C gedurende ten hoogste 24 uur uitgevoerd wordt.
6. Werkwijze volgens een van de voorgaande conclusies, waarbij die wentelconstructie een wentellager omvat en waarbij ten minste 0,1 - 0,29 gew.% Si aanwezig is.
7. Werkwijze volgens een van de conclusies 1 - 6, waarbij die wentelconstructie een CVT/IVT-onderdeel omvat.
8. Staal voor een deel van een IVT constructie omvattende 0,37 - 0,46 gew.% C, 0,1 - 0,29 gew.% Si, 0,7 - 1,3 gew.% Cr, 0,60 - 1,2 gew.% Mn, 0,15 - 0,30 gew.% Mo en eveneens Fe en gebruikelijke verontreinigingen, waarbij de microstructuur van het oppervlak martensiet omvat met een dispersie van harde carbiden met een diameter tussen 0,2 en 2,0 µm, waarbij dat oppervlak gepolijst is.
9. Staal volgens conclusie 8, waarbij die wentelconstructie een wentellager omvat,

omvattende 0,10 - 0,29 gew.% Si.

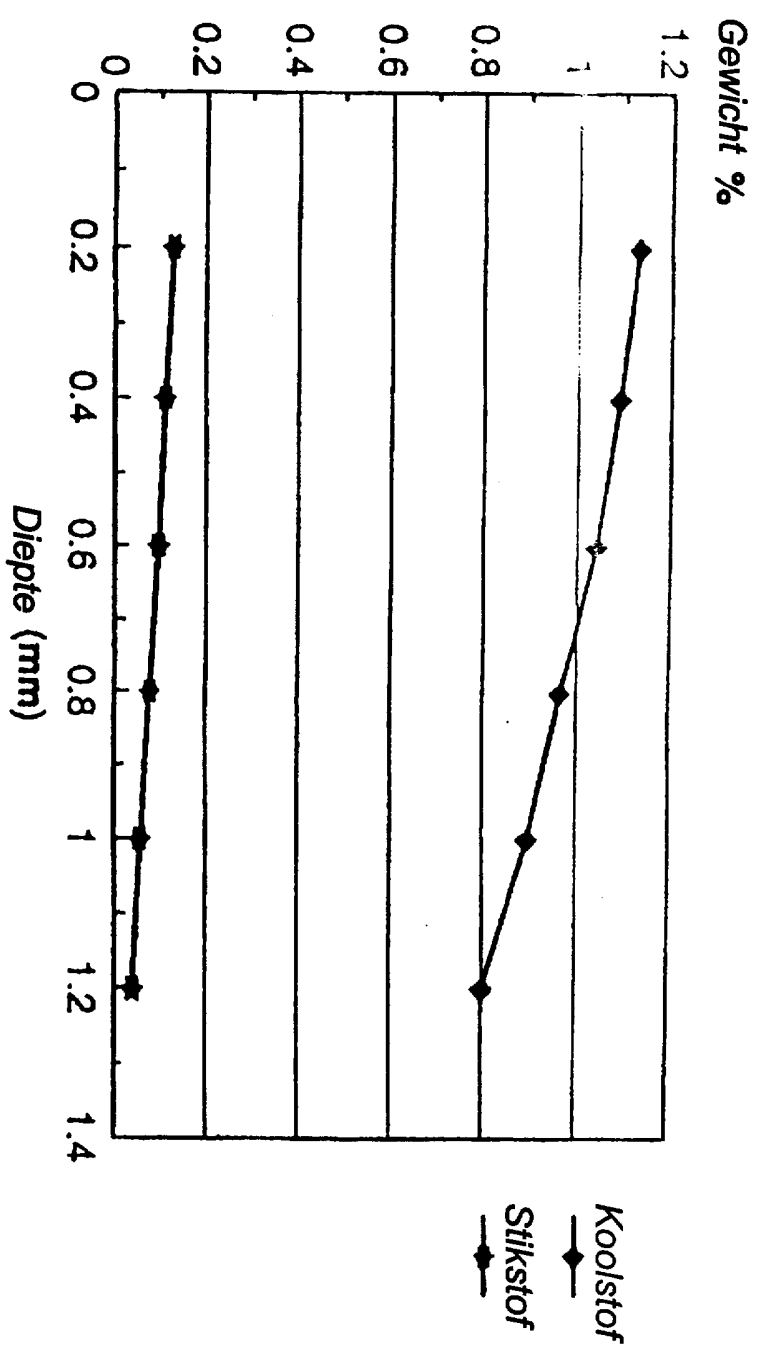
10. Staal voor een wentelconstructie volgens conclusie 9, waarbij die wentelconstructie een IVT-schijfonderdeel omvat, omvattende 0,10 - 0,35 gew.% Si.

fig-1



1012329

fig-2



**SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)**  
**RAPPORT BETREFFENDE**  
**NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE**

IDENTIFIKATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE	Kenmerk van de aanvrager of van de gemachtigde  NO 42420
Nederlandse aanvraag nr.  1012329	Indieningsdatum  15 juni 1999
	Ingeroepen voorrangsdatum
Aanvrager (Naam)  SKF Engineering & Research Centre B.V.	
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type	Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek (ISA) aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr.  SN 33452 NL
<b>I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP</b> (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)	
Volgens de Internationale classificatie (IPC)  Int.Cl. <sup>7</sup> : C 21 D 9/00, C 21 D 9/40, C 22 C 38/22, // C 23 C 8/22, C 23 C 8/32	
<b>II. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK</b>	
Onderzochte minimum documentatie	
Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen
Int.Cl. <sup>7</sup> :	C 21 D, C 22 C, C 23 C
Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen	
III. <input type="checkbox"/> GEEN ONDERZOEK MOGELIJK VOOR BEPAALDE CONCLUSIES (opmerkingen op aanvullingsblad)	
IV. <input type="checkbox"/> GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING (opmerkingen op aanvullingsblad)	

**VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN  
INTERNATIONAAL TYPE**

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek

NL 1012329

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP  
IPC 7 C21D9/00 C21D9/40 C22C38/22 //C23C8/22, C23C8/32

Volgens de Internationale Classificatie van octrooen (IPC) of zowel volgens de nationale classificatie als volgens de IPC.

**B. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK**

Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen)  
IPC 7 C21D C22C C23C

Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor dergelijke documenten, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen

Tijdens het internationaal nieuwheidsonderzoek geraadpleegde elektronische gegevensbestanden (naam van de gegevensbestanden en, waar uitvoerbaar, gebruikte trefwoorden)

**C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN**

Categorie *	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
X	US 5 019 182 A (ARIMI YUKIO) 28 Mei 1991 (1991-05-28) conclusie 6	8
A	GB 2 293 214 A (NSK LTD) 20 Maart 1996 (1996-03-20)	
A	GB 2 286 023 A (NSK LTD) 2 Augustus 1995 (1995-08-02)	
A	DE 198 44 156 A (NTN TOYO BEARING CO LTD) 1 April 1999 (1999-04-01)	
A	DE 44 19 035 A (NSK LTD) 1 December 1994 (1994-12-01)	

Verdere documenten worden vermeld in het vervolg van vak C.

Leden van dezelfde octroofamilie zijn vermeld in een bijlage

\* Speciale categorieën van aangehaalde documenten

"A" document dat de algemene stand van de techniek weergeeft, maar niet beschouwd wordt als zijnde van bijzonder belang

"E" eerder document, maar gepubliceerd op de datum van indiening of daarna

"L" document dat het beroep op een recht van voorrang aan twijfel onderhevig maakt of dat aangehaald wordt om de publicatiedatum van een andere aanhaling vast te stellen of om een andere reden zoals aangegeven

"O" document dat betrekking heeft op een mondelinge uiteenzetting, een gebruik, een tentoonstelling of een ander middel

"P" document gepubliceerd voor de datum van indiening maar na de ingeroepen datum van voorrang

"T" later document, gepubliceerd na de datum van indiening of datum van voorrang en niet in strijd met de aanvraag, maar aangehaald ter verduidelijking van het principe of de theorie die aan de uitvinding ten grondslag ligt

"X" document van bijzonder belang; de uitvinding waarvoor uitsluitende rechten worden aangevraagd kan niet als nieuw worden beschouwd of kan niet worden beschouwd op inventiviteit te berusten

"Y" document van bijzonder belang; de uitvinding waarvoor uitsluitende rechten worden aangevraagd kan niet worden beschouwd als inventief wanneer het document beschouwd wordt in combinatie met één of meerdere soortgelijke documenten, en deze combinatie voor een deskundige voor de hand ligt

"&" document dat deel uitmaakt van dezelfde octroofamilie

Datum waarop het nieuwheidsonderzoek van internationaal type werd voltooid

25 Februari 2000

Verzenddatum van het rapport van het nieuwheidsonderzoek van internationaal type

Naam en adres van de instantie

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3018

De bevoegde ambtenaar

Mollet, G

**VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN**

**INTERNATIONAAL TYPE**

Informatie over leden van dezelfde octroofamilie

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek  
**NL 1012329**

In het rapport genoemd octroolgechrift		Datum van publicatie	Overeenkomend(e) gechrift(en)	Datum van publicatie
US 5019182	A	28-05-1991	JP 2018183 C JP 2088714 A JP 7056043 B	19-02-1996 28-03-1990 14-06-1995
GB 2293214	A	20-03-1996	JP 8067962 A US 5626974 A	12-03-1996 06-05-1997
GB 2286023	A	02-08-1995	JP 7208568 A DE 19501391 A US 5855531 A	11-08-1995 31-08-1995 05-01-1999
DE 19844156	A	01-04-1999	JP 11100643 A	13-04-1999
DE 4419035	A	01-12-1994	JP 6341441 A GB 2278613 A,B	13-12-1994 07-12-1994