
Octrooiraad



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **8006322**

Nederland

⑲ **NL**

- ⑤④ **Radiale luchtband.**
- ⑤① Int.Cl³: B60C9/08.
- ⑦① Aanvrager: Bridgestone Tire Company Limited te Tokio.
- ⑦④ Gem.: Ir. G.F. van der Beek c.s.
NEDERLANDSCH OCTROOIBUREAU
Joh. de Wittlaan 15
2517 JR 's-Gravenhage.

-
- ②① Aanvraag Nr. 8006322.
- ②② Ingediend 19 november 1980.
- ③② Voorrang vanaf 20 november 1979.
- ③③ Land van voorrang: Japan (JP).
- ③① Nummer van de voorrangsaanvraag: 149444/79 .
- ②③ --
- ⑥① --
- ⑥② --

-
- ④③ Ter inzage gelegd 16 juni 1981.

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

N.O.29.615

Radiale luchtband

De uitvinding heeft betrekking op een radiale luchtband en meer in het bijzonder op een radiale luchtband met een goed rijgevoel, een lage rolweerstand en een verbeterde duurzaamheid.

Radiale banden zijn uitmuntend wat betreft hun weerstand
5 tegen slijtage, hun gedrag in bochten en dergelijke, maar slecht wat betreft het rijgevoel vergeleken met "bias" banden omdat de koorden een hoge elasticiteitsmodulus bezitten zoals stalen koorden of dergelijke die worden gebruikt als een versterking van de band.

Tot op heden zijn verschillende pogingen gedaan om de boven-
10 genoemde nadelen van de radiaalband te vermijden. Hiertoe is het bekend gebruik te maken van koorden met hoge modulus zoals rayonkoorden als een karkas voor het versnellen van het opheffen van de trilling, de gekozen overdracht ("selection delivery"), gebaseerd op de mate van onregelmatigheid en van de gelijkvormigheid van de
15 band en dergelijke.

In de eerste plaats is echter gepoogd de modulus van het rayonkoord te verbeteren in overeenstemming met de waterstofbinding van zijn moleculaire structuur, zodat het energieverlies groot is gedurende het roteren van de band en de rolweerstand de neiging
20 heeft groter te worden. In de tweede plaats wordt de gekozen werking ("selection operation") gecompliceerd in het bedrijf en neemt de hoeveelheid afval toe, zodat een probleem wordt veroorzaakt met het oog op besparing aan uitgangsmateriaal.

De laatste tijd is een poging gedaan om laag polymerisatie-
25 polyester met een sterk verhoogde modulus, die wordt verkregen door het reduceren van de intrinsieke viscositeit tot ongeveer 0,6 tot 0,8 zonder verlies aan eigenschappen die inherent zijn voor polyester of het kleine energieverlies, te gebruiken als karkasmateriaal voor radiaalbanden of een meerlaags-koord als beschreven in de
30 Japanse ter inzage gelegde octrooiaanvraag 4.902/78. Bij dergelijke banden wordt echter vaak rubberbreuk opgemerkt bij het omgeslagen einde van het karkaskoord en de scheidingsverschijnselen tussen het koord en het rubber. Dit wordt als volgt beschouwd. Het verschil in modulus tussen het meervoudige koord en de omgevende rubber wordt
35 groter op het omgeslagen einde van het karkaskoord als gevolg van de vergroting van de modulus van het koord, wat een spanningsconcentratie veroorzaakt in dat omgeslagen einde. Als gevolg hiervan vormen zich scheuren, die zich uitbreiden, in het rubber gedurende

8006322

het roteren van de band en tenslotte wordt continu gebruik van de band onmogelijk. Bovendien zijn de karkaskoorden en het bekledingsrubber dat ze bedekt onderworpen aan een inwendige drukbelasting na het oppompen van de band en een herhaald belasten gedurende het
 5 roteren van de band en in het bijzonder ^{is} de invloed van dergelijke belastingen. Opvallend in het zijdeel en het schouderdeel van de band, zodat de koorden en het bekledingsrubber kruipen in de richting van het expanderen van de bandbreedte. Omdat het kruipgedrag van het de koorden bekledende rubber zeer groot is vergeleken met
 10 dat van het koord wordt echter een spanning veroorzaakt tussen het koord en het bekledingsrubber als gevolg van het kruipen en deze spanning neemt toe in het verloop van de looptijd en tenslotte wordt scheiding veroorzaakt tussen het koord en ^{het} het koord bekledende rubber.

15 Verder veroorzaakt de reductie van de intrinsieke viscositeit de reductie van de weerstand tegen vermoeidheid van het polyester, zodat de sterkte van het polyesterkoord na het lopen van de band belangrijk wordt verlaagd.

De uitvinder heeft vele studies gemaakt om de bovengenoemde
 20 nadelen van bekende banden op te lossen en het bleek dat deze nadelen kunnen worden opgelost door de modulus en het kruipgedrag van het het koord bekledende rubber te verbeteren of door de verknopingsdichtheid of zogenaamde zwellend netwerk-ketenconcentratie ("swelling network chain concentration") v_g van het rubber te ver-
 25 hogen en dit vormt het onderwerp van de uitvinding.

Volgens de uitvinding wordt een radiale luchtband verschaft omvattende een loopdeel, een paar zijdelen, die zich uitstrekken vanaf het loopdeel, een paar hieldelen die zich uitstrekken vanaf genoemde zijdelen en een karkas van radiale structuur versterkt met
 30 een band die binnen het loopdeel is aangebracht, met het kenmerk, dat het karkas bestaat uit ten minste één van rubber voorziene koordlaag vervaardigd door koorden in te bedden, elk samengesteld uit een laag polymerisatie-polyester bestaande in hoofdzaak uit
 35 polyetheentereftalaat en met een intrinsieke viscositeit (η) van 0,45 tot 0,85 gemeten bij 25°C onder gebruikmaking van orthochloorfenol als oplosmiddel, in een bekledingsrubber samengesteld uit een rubbersamenstelling bevattende niet meer dan 80 gew.% natuurlijke rubber per totaal gewicht aan rubberdelen en met een zwellend netwerk-ketenconcentratie (v_g) van 25×10^{-5} tot 60×10^{-5} mol/g
 40 rubber volgens de gebruikelijke wijze.

8006322

Aan de hand van een tekening wordt de uitvinding hierna nader beschreven.

Fig. 1 toont een grafiek waarin het verband is aangegeven tussen de zwellende netwerk-ketenconcentratie en de breeksterkte van het bekledingsrubber.

Fig. 2 toont een grafiek waarin het verband is aangegeven tussen de zwellende netwerk-ketenconcentratie en de rek bij breuk van het bekledingsrubber.

Fig. 3 toont schematisch een deel van een radiale luchtband volgens de uitvinding.

De polyesterkoorden die volgens de uitvinding worden gebruikt hebben een lage polymerisatiegraad vergeleken met de gebruikelijke gebruikte polyesterkoorden en worden gedefinieerd door een intrinsieke viscositeit (η) van 0,45 tot 0,8 gemeten bij 25°C onder gebruikmaking van orthochloorfenol als oplosmiddel. De intrinsieke viscositeit gebruikt voor het meten van de mate van polymerisatie is een viscositeit als de waarde van de relatieve viscositeit gemeten bij een tevoren bepaalde concentratie wordt geëxtrapoleerd tot nulconcentratie. Hoe hoger de waarde van de intrinsieke viscositeit hoe hoger de mate van polymerisatie.

Volgens de uitvinding mag een bekledingsrubber dat moet worden gebruikt voor het vormen van een van rubber voorziene koordlaag die de bovengenoemde polyesterkoorden op de gebruikelijke wijze inbedt noodzakelijk niet meer dan 80 gew.%, bij voorkeur 30-75 gew.% natuurlijke rubber bevatten per totaal gewicht van de rubber-ingrediënten omdat het noodzakelijk is het verlagen van de koordsterkte te voorkomen na het lopen van de band, wat wordt veroorzaakt door de reductie van de weerstand tegen vermoeiing van het polyester als gevolg van de reductie van zijn intrinsieke viscositeit. Als het gehalte aan natuurlijke rubber 85 gew.% te boven gaat wordt het verlagen van de koordsterkte opvallend. Als een rubber dat moet worden vermengd met natuurlijke rubber kan worden gewezen op synthetische rubbers zoals polybutadieenrubber, styreenbutadieen-copolymeerrubber, synthetisch polyisopreenrubber en dergelijke en daarvan heeft het gebruik van polybutadieenrubber en styreenbutadieencopolymeer-rubber de voorkeur.

Verder moet het bekledingsrubber noodzakelijk een zwellend netwerk-ketenconcentratie v_s van 25×10^{-5} tot 60×10^{-5} mol/g rubber, bij voorkeur 30×10^{-5} tot 50×10^{-5} mol/g rubber bevatten. Als v_s kleiner is dan 25×10^{-5} mol/g rubber zijn de modulus en het

8006322

kruipgedrag van het bekledingsrubber onvoldoende om het doel van de uitvinding te bereiken, terwijl als v_s 60×10^{-5} mol/g rubber te boven gaat de breeksterkte en de rek bij breuk van het bekledingsrubber de neiging heeft omlaag te gaan als weergegeven in

5 de fig. 1 en 2, hoewel de spanning tussen het koord en het rubber omlaag gaat bij toename van v_s , en als resultaat daarvan heeft het bekledingsrubber de eigenschap te worden gebroken. Dat wil zeggen dat uit proefnemingen is gebleken dat v_s gelijk aan meer dan 60×10^{-5} mol g/rubber het doel van de uitvinding niet kan bereiken.

10 Verder is het meten van v_s als volgt :

In de eerste plaats wordt een monster ge vulcaniseerd rubber gewogen met een weeginrichting vóór het zwellen. Daarna wordt het monster gezwollen door onderdompeling in benzeen bij 35°C gedurende 48 uren. Na het zwellen wordt het monster zacht afgenomen met een

15 filterpapier en geplaatst in een weegfles. Nadat de weegfles is gesloten wordt het gezwollen monster gewogen voor het berekenen van een volumedeel (v_r) rubber in het gezwollen monster. De berekening van v_r in het gezwollen monster wordt uitgevoerd door het delen van een rubbervolume vóór het zwellen, dat is verkregen door

20 het volume vullichamen (koolstofzwart, silicium en dergelijke) in het monster af te trekken van het volume van het monster voor het zwellen, door een som van benzeenvolume in het gezwollen monster en het rubbervolume voor het zwellen. Dan wordt v_s bepaald met de volgende Flory - Huggins' vergelijking :

25

$$v_s (\text{mol/g rubber}) = - \frac{1}{V} \times \frac{\ln(1-v_r) + v_r + \sqrt{uv_r^2}}{v_r^{1/3} - v_r/2}$$

waarin V een molvolume benzeen is en \sqrt{u} een constante van onder-
 30 linge beïnvloeding is, bijvoorbeeld 0,43 in natuurlijke rubber of synthetisch polyisopreen rubber, 0,41 bij polybutadieen rubber en 0,39 bij styreenbutadieen copolymeer rubber.

De radiale luchtband met de bovengenoemde constructie volgens de uitvinding voorkomt te vroeg falen als gevolg van de scheuren

35 in het rubber in het omgeslagen einde en de laag bekledingsrubber, wat nadelen zijn bij ^{de} gebruikelijke banden waarbij lage polymerisatie polyesterkoorden als een karkas worden gebruikt, om de duurzaamheid in belangrijke mate te verbeteren en een goed rijgevoel te verschaffen en een lage rolweerstand, zodat zij voordelig zijn bij praktisch

40 gebruik.

8 0 0 6 3 2 2

De uitvinding wordt hierna meer in detail beschreven aan de hand van het volgende voorbeeld.

Voorbeeld

Als weergegeven in fig. 3 is een radiale luchtband 1 (band-
 5 afmeting : 165 SR 13) vervaardigd onder toepassing van een polyester
 koordlaag, die is vervaardigd door het inbedden van lage polymeri-
 satie-polyesterkoorden (1500 d/2) die elk een intrinsieke viscosi-
 teit (η) van 0,50 of 0,75 bezitten in een bekledingsrubber met
 een rubbersamenstelling als weergegeven in de volgende tabel als
 10 een karkas 5 voor de band 1 onder gebruikmaking van twee stalen
 koordlagen als band 3. In fig. 3 is met 2 een looprubber aangegeven,
 met 4 een binnenbekleding, met 6 een hielvulmateriaal, met 7 een
 hieldraad en met 8 een omgeslagen einde van een karkaslaag. Dan
 wordt de band 1 beproefd wat betreft het rijgevoel, rolweerstand,
 15 de scheurweerstand, op het omgeslagen einde van de karkaslaag,
 het behoud van de afpelsterkte en het behoud van de koordsterkte.
 Ter vergelijking zijn dezelfde proeven uitgevoerd met betrekking
 tot een band die de gebruikelijke polyesterkoorden bezit met een
 intrinsieke viscositeit van 0,90 of rayonkoorden als karkas.
 20 De aldus verkregen resultaten zijn ook in de tabel aangegeven.

Het meten van elke proef werd als volgt uitgevoerd :

1) Rijgevoel

De proefband werd in aanraking gebracht met een ijzeren trom-
 mel met een diameter van 3 m voorzien van een uitsteeksel met een
 25 breedte van 5 cm en een hoogte van 1 cm, welke trommel wordt gero-
 teerd door een motoraandrijving. De radiale trilling van de band
 als hij rijdt over het uitsteeksel wordt gemeten door een versnel-
 lingsmeter als kracht die inwerkt op de band-as. Dan werd de ampli-
 tude van de trilling in de eerste periode verkregen uit de weer-
 30 gegeven golfvorm als een slag-index ("hit index"), die is uitgedrukt
 door een reciprook nummer op basis van de band 1. Verder werd het
 opheffen van de trilling verkregen als dempfactor vanaf de weerge-
 geven golfvorm en gedefinieerd door een index op basis van de band 1.
 Hoe hoger de waarde hoe beter het rijgevoel.

35 2) Rolweerstand

De proefband werd in aanraking gebracht met een ijzeren
 trommel met een diameter van 2 m, die wordt aangedreven door een
 motor en vervolgens werd de rotatiesnelheid van de trommel omhoog
 gebracht tot een tevoren bepaalde waarde. Daarna wordt de aandrij-
 40 ving van de motor gestopt en loopt de trommel onder invloed van

de traagheid gedurende welke periode de rolweerstand van de band werd gemeten op basis van vertragingssnelheid van de trommel en gedefinieerd door een index op basis ervan dat de band 1 gelijk is aan 100. Hoe hoger de waarde hoe lager de rolweerstand.

- 5 3) Scheurweerstand bij het omgebogen einde van de karkaslaag
Nadat de band had gelopen over een openbare weg over 60.000 km werd het omgebogen einde van de karkaslaag met een mes uitgesneden voor het meten van de scheur aan dat einde, die wordt bepaald door een index op de basis van de band 1 gelijk is aan 100.
- 10 Hoe kleiner de waarde hoe beter de weerstand tegen scheuren.
- 4) Behoud van de afpelsterkte
Na het lopen over een openbare weg over 60.000 km werd de band doorgesneden voor het meten van de afpelsterkte tussen de band en het karkas, wat werd vergeleken met de afpelsterkte voor het lopen
- 15 voor het meten van het vasthouden (%) van de afpelsterkte.
- 5) Behoud van de koordsterkte
Nadat de band had gelopen over een openbare weg over 60.000 km werden de koorden van het karkas uit de band genomen voor het meten van de koordsterkte, die werd vergeleken met de koordsterkte voor
- 20 het lopen om het behoud (%) van de koordsterkte te bepalen.

8006322

TABEL

Band no.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	poly- ester	poly- ester	poly- ester	poly- ester	poly- ester	poly- ester	poly- ester	poly- ester	poly- ester	poly- rayon
Koordlaag van karkas	0,90	0,90	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	0,50	-
Intrinsieke viscositeit		80	100	80	80	80	80	80	75	100
Natuurlijk rubber (gew.%)	100									
Polybutadien rubber (")				20	20	20		20		
Styreen-butadien copolymeer rubber (")		20					20		25	
Synthetisch polyisopreen rubber (")									38	55
Zwellend netwerk-keten-concentratie v s	30	30	55	20	50	65	50	100	100	105
Rij-gevoel	100	100	100	103	100	105	105	100	120	140
	100	100	140	135	140	140	140	100	102	90
Rolweerstand	100	100	100	102	100	100	100			
Weerstand tegen scheuren bij omgebogen eind van de karkaslaag	100	100	70	120	70	130	75	90	70	100
Behoud van afpelsterkte	75	75	73	50	73	60	75	75	70	70
Behoud koordsterkte	70	73	56	73	72	74	73	78	68	73

C O N C L U S I E S

1. Radiale luchtband omvattende een loopdeel, een paar zij-
delen, die zich uitstrekken vanaf het loopdeel, een paar hieldelen
die zich uitstrekken vanaf genoemde zijdelen en een karkas van
5 radiale constructie versterkt met een band geplaatst binnen het
loopdeel, m e t h e t k e n m e r k, dat het karkas bestaat uit
ten minste één van rubber voorziene koordlaag vervaardigd door het
inbedden van koorden, elk samengesteld uit laag polymerisatie-
polyester bestaand in hoofdzaak uit polyetheentereftalaat en met
10 een intrinsieke viscositeit (η) van 0,45 - 0,85 gemeten bij 25°C
onder gebruikmaking van orthochloorfenol als oplosmiddel, in een
bekledingsrubber bestaande uit een rubbersamenstelling bevattende
niet meer dan 80 gew.% natuurlijke rubber per totaal gewicht van
de rubber-ingrediënten en met een zwelnetwerk-ketenconcentratie (v_s)
15 van 25×10^{-5} tot 60×10^{-5} mol/g rubber volgens de gebruikelijke
wijze.

2. Radiale luchtband volgens conclusie 1, m e t h e t
k e n m e r k, dat het bekledingsrubber een zwellend netwerk-
ketenconcentratie (v_s) van 30×10^{-5} tot 50×10^{-5} mol/g rubber be-
20 zit.

=====

FIG.1

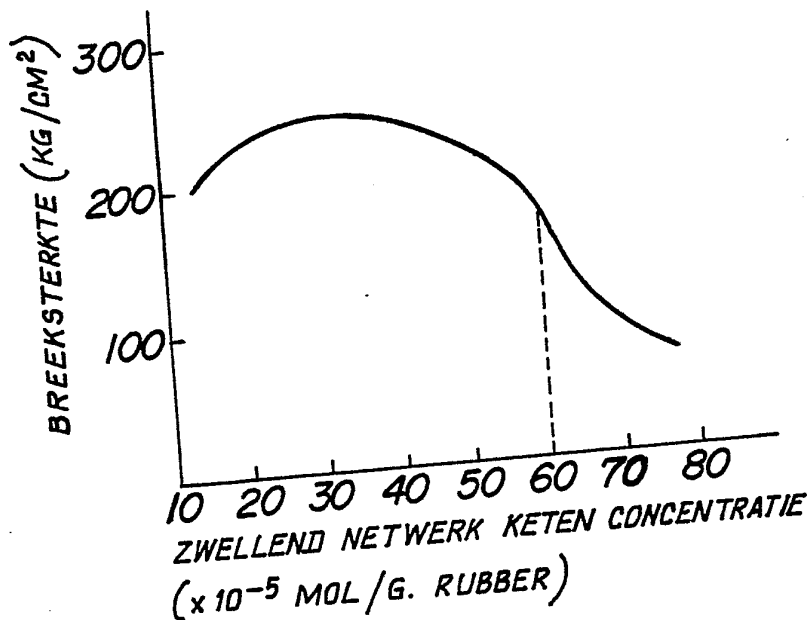
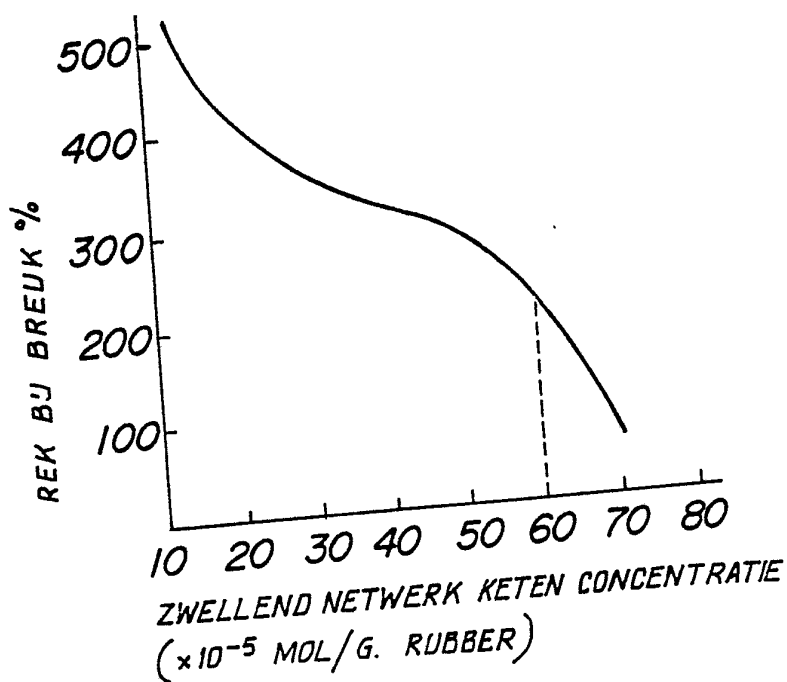
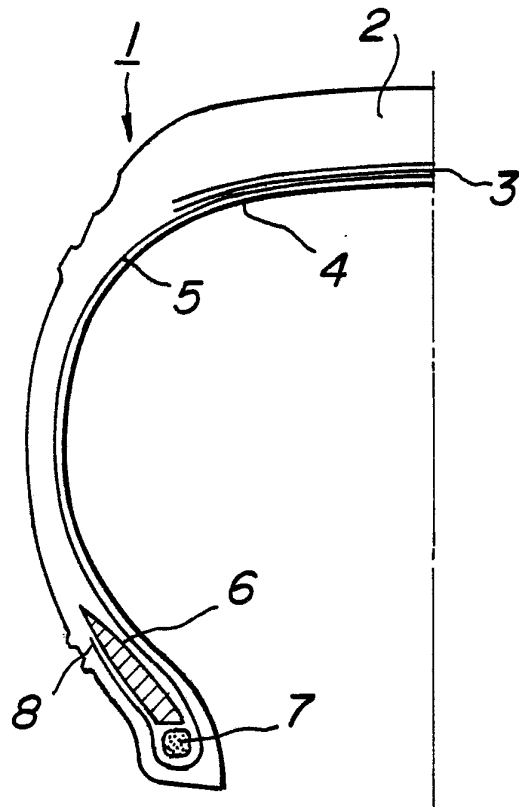


FIG.2



8006322

FIG. 3



8006322