
Octrooiraad



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **8001345**

Nederland

⑲ NL

- ⑤4 **Luchtband en werkwijze voor het vervaardigen daarvan.**
- ⑤1 Int.Cl³: B60C11/00, B29H17/00, B29H17/36.
- ⑦1 Aanvrager: Dunlop Limited te Londen.
- ⑦4 Gem.: Ir. C.M.R. Davidson c.s.
Octrooibureau Vriesendorp & Gaade
Dr. Kuiperstraat 6
2514 BB 's-Gravenhage.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 8001345.
- ②2 Ingediend 6 maart 1980.
- ③2 Voorrang vanaf 16 maart 1979.
- ③3 Land van voorrang: Groot-Brittannië (GB).
- ③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 7909376 .
- ②3 - -
- ⑥1 - -
- ⑥2 - -

-
- ④3 Ter inzage gelegd 18 september 1980.

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

Luchtband en werkwijze voor het vervaardigen daarvan.

De uitvinding heeft betrekking op luchtbanden, en meer in het bijzonder op het loopvlak daarvan en de vervaardiging.

Een luchtbandloopvlak kan uit één stuk met een luchtbandkarkas in een vorm worden gevormd en ge vulcaniseerd voor het vormen
5 van een volledige luchtband, of kan gescheiden van het karkas worden gevormd voor het vervolgens daarmee verbinden voor het vormen van een volledige luchtband. Een gescheiden gevormd loopvlak kan de vorm hebben van een loopvlakstrook met een lengte, die althans gelijk is aan de omtrek van de luchtband, waarin dit loopvlak moet worden
10 opgenomen, waarbij de einden van de loopvlakstrook worden verbonden wanneer de loopvlakstrook op het karkas is geplaatst gedurende het opbouwen van de luchtband. Een gescheiden gevormd loopvlak kan worden aangebracht op een nieuw karkas of op het karkas van een gebruikte luchtband, waarvan het oorspronkelijke loopvlak is verwijderd.

15 Een gebruikelijk luchtbandloopvlak heeft een ingewikkeld en zorgvuldig ontworpen patroon met ribben en blokken voor het verschaffen van een netwerk met oppervlaktegroeven met het oog op het werkzaam kunnen laten zijn van een gebruikelijke luchtband op een nat geplaveid oppervlak zonder een bovenmatig opbouwen van water
20 tussen het loopvlak en het geplaveide oppervlak. Een dergelijk opbouwen van water kan in ernstige mate de hechting verminderen van de luchtband aan het geplaveide oppervlak, en dus een gevaarlijke vermindering veroorzaken van de mogelijkheden tot remmen en sturen. Een dergelijk gebruikelijk luchtbandloopvlak vereist een ingewikkelde
25 en kostbare vorm voor het vormen van het loopvlakpatroon.

De uitvinding stelt een bijzondere uitvoering voor van een

luchtbandloopvlak en een luchtband, waarin het bijzondere loopvlak is opgenomen (samen met een werkwijze voor het vervaardigen van het loopvlak en de luchtband), welke uitvoering een andere benadering vormt voor het handhaven van een goede hechting aan een nat geplaveid oppervlak, en de behoefte opheft aan van een ingewikkeld patroon voorziene vormen met de daaruit voortvloeiende economische voordelen.

Overeenkomstig een eerste aspect van de uitvinding is een luchtband verschaft uit elastomeermateriaal, gevormd voor het verschaffen van willekeurig verdeelde en willekeurig gerichte, onderling verbonden doorgangen, die zich vanaf het loopvlakoppervlak door in hoofdzaak het gehele loopvlak uitstrekken.

Het gehalte lege ruimten van het loopvlak (zoals hierna gedefinieerd) kan in het bereik liggen van 10% tot 60%, en bij voorkeur in het bereik van 25% tot 40%. De onderling verbonden doorgangen vormen lege ruimten in het loopvlak, waarbij het totale volume van deze lege ruimten, uitgedrukt als een gedeelte van het totale volume van het loopvlak, in de onderhavige beschrijving het "gehalte lege ruimten" van het loopvlak wordt genoemd. Het volume elastomeermateriaal tussen de onderling verbonden doorgangen, en deze bepalende, uitgedrukt als een gedeelte van het totale volume van het loopvlak wordt in de onderhavige beschrijving het "gehalte vaste stof" van het loopvlak genoemd. Uit de voorgaande definities is het duidelijk, dat het "gehalte lege ruimten" plus het "gehalte vaste stof" gelijk is aan het totale volume van het loopvlak. Indien derhalve het gehalte lege ruimten $x\%$ is, volgt hieruit, dat het gehalte vaste stof gelijk moet zijn $(100 - x)\%$.

In dit luchtbandloopvlak kan het gemiddelde doorsnedegebied van de doorgangen groot of klein zijn met betrekking tot het doorsnedegebied van aangrensend loopvlakmateriaal tussen de doorgangen en deze bepalende. In het laatste geval (dat wil zeggen betrekkelijk kleine doorgangen), kan het loopvlak een poreus loopvlak worden genoemd.

In het onderhavige luchtbandloopvlak kan het gehalte lege ruimten in hoofdzaak regelmatig zijn verdeeld door het gehele

loopvlak heen. Ook kan het gehalte lege ruimten veranderlijk zijn tussen verschillende gebieden van het loopvlak, in hoofdzaak overeenkomstig een voorafbepaald verdelingspatroon van de lege ruimten. Als voorbeelden van verdelingspatronen voor de lege ruimten binnen
 5 het kader van de uitvinding, kunnen de patronen zodanig zijn, dat het gehalte lege ruimten afneemt of toeneemt bij toenemende radiale afstand naar binnen vanaf het loopvlakoppervlak, dat in aanraking is met een weg wanneer het loopvlak deel uitmaakt van een luchtband, waarbij daarnaast of daarbij de patronen zodanig kunnen zijn,
 10 dat het gehalte lege ruimten afneemt of toeneemt bij toenemende zijdelingse afstand naar binnen vanaf de zijranden van het loopvlak. Andere verdelingspatronen voor de lege ruimten zijn mogelijk binnen het kader van de uitvinding.

Het luchtbandloopvlak kan een groot aantal afzonderlijke,
 15 regelmatig gevormde of bij voorkeur onregelmatig gevormde deeltjes uit een elastomeermateriaal omvatten, welk materiaal bij voorkeur van de soort is, die wordt gebruikt als loopvlakuitgangsmateriaal bij gebruikelijke luchtbanden, en kan bestaan uit een materiaal, verkregen uit afvalluchtbanden of afvalloopvlakmateriaal. Deze
 20 deeltjes kunnen een in hoofdzaak gelijkblijvende afmeting hebben of zij kunnen althans twee verschillende afmetingen hebben. De deeltjes kunnen een volumetrische afmeting of afmetingen hebben in het bereik van $6,5 \times 10^{-5} \text{ cm}^3$ tot 15 cm^3 , en meer in het bijzonder in het bereik van $5 \times 10^{-4} \text{ cm}^3$ tot $4 \times 10^{-2} \text{ cm}^3$. De deeltjes
 25 kunnen een hardheid of een hardheidsbereik hebben in het bereik van 30 tot 85 Shore A. Deeltjes met gekozen verschillende afmetingen en/of hardheden kunnen in het loopvlak zijn verdeeld in hoofdzaak overeenkomstig een voorafbepaald verdelingspatroon.

De deeltjes zijn bij voorkeur onderling verbonden tot
 30 een samenhangende massa. De deeltjes kunnen zijn verbonden door versmelting daartussen, in welk geval de deeltjes bestaan uit niet-ge vulcaniseerde rubber, waarbij het onderling versmelten het dwarsverknopen kan omvatten van het materiaal van aangrenzende deeltjes bij de onderlinge aanrakingspunten daarvan. De deeltjes
 35 kunnen ook onderling tot een samenhangende massa worden verbonden

door een bindmiddelmatrix, die kan bestaan uit een thermohardend materiaal of uit een bindmiddelmateriaal, dat hard wordt bij het vulcaniseren voor het vormen van de bindmiddelmatrix, waarbij de deeltjes daardoor met elkaar worden verbonden. Het bindmiddelmateriaal kan een thermohardende hars zijn of een reactiemengsel, dat bij vulcaniseren een polymeer vormt, die kan bestaan uit polyurethaan, polyureum, polyamide, polybutadien of polypropreen.

Het oppervlak van het loopvlak, dat in aanraking is met een geplaveid oppervlak wanneer het loopvlak deel uitmaakt van een luchtband, is bij voorkeur vrij van een regelmatig patroon met blokken, ribben, sleuven of groeven.

Overeenkomstig een tweede aspect van de uitvinding is een luchtband verschaft, voorzien van een karkas en van een loopvlak overeenkomstig het eerste aspect van de uitvinding. De luchtband kan een radiale luchtband zijn, voorzien van een het loopvlak versterkende gordel, aangebracht tussen het karkas en het loopvlak, of de luchtband kan een band met dwarslagen zijn og bestaan uit een luchtband met voorspanning door een band, welke luchtband een het loopvlak versterkende gordel omvat, aangebracht tussen het karkas en het loopvlak.

Overeenkomstig een derde aspect van de uitvinding is een werkwijze verschaft voor het vervaardigen van een luchtbandloopvlak overeenkomstig het eerste aspect van de uitvinding, welke werkwijze de stappen omvat van het binden en vormen van deeltjesvormig elastomeermateriaal in de gewenste gedaante van het loopvlak. De deeltjes kunnen worden gebonden door de stap van het onderling versmelten daarvan waarbij in het geval, dat de deeltjes bestaan uit niet-gevulcaniseerde rubber, het versmelten het dwarsverknopen kan omvatten van het materiaal van aangrenzende deeltjes op de onderlinge aanrakingspunten daarvan. De deeltjes kunnen ook onderling worden gebonden door de stap van het vormen van een mengsel van de deeltjes met een bindmiddelmateriaal. Het gevormde mengsel kan althans gedeeltelijk worden gevulcaniseerd voor het vormen van een samenhangende massa. Het vormen kan worden uitgevoerd door de stap van het extruderen van het mengsel door een matrijs, waarvan de

opening is uitgevoerd in de gewenste doorsnedegedaante van het loopvlak, waarbij het geëxtrudeerde loopvlak direkt na het bij het verlaten van de matrijs kan worden ge vulcaniseerd. Het geëxtrudeerde loopvlak kan tot afgepaste lengten worden gesneden, die in
 5 hoofdzakelijk gelijk zijn aan de omtrek van een luchtband, waarmee het loopvlak moet worden samengevoegd. Het vormen kan ook worden uitgevoerd door de stap van het in een vorm plaatsen van het mengsel, welke vorm de gedaante en afmetingen heeft van een gewenste loopvlakstrook, gevolgd door de stap van het althans gedeeltelijk
 10 vulcaniseren van het mengsel in de vorm en het tenslotte uit de vorm verwijderen van de loopvlakstrook. De vorm kan ringvormig zijn voor het zodoende produceren van een loopvlakband in de vorm van een loopvlaklus zonder naden.

De werkwijze voor het vervaardigen van het luchtband-
 15 loopvlak kan de stap bevatten van het vormen van de deeltjes door een behandeling, die kan bestaan uit het tot korrels vormen van een rubberen vel of blok, dat kan worden onderworpen aan het cryogeen bevriezen voor het vergemakkelijken van het tot korrels vormen daarvan of door het afschrappen van afvalluchtbandloopvlakken. Wanneer
 20 het materiaal tot deeltjes is gevormd, kan het worden gezeefd voor het kiezen van deeltjes met betrekkelijk gelijkblijvende afmetingen uit deeltjes met betrekkelijk onregelmatige afmetingen, geproduceerd door de behandeling voor het tot deeltjes vormen.

Overeenkomstig een vierde aspect van de uitvinding is een
 25 werkwijze verschaft voor het vervaardigen van een luchtband overeenkomstig het tweede aspect van de uitvinding, welke werkwijze de stappen omvat van het vormen van het luchtbandloopvlak door de werkwijze volgens het derde aspect van de uitvinding, het op het luchtbandkarkas aanbrengen van het luchtbandloopvlak, en het
 30 consolideren van het samenstel van het loopvlak en het karkas. Het loopvlak kan worden geëxtrudeerd op het karkas, het samenstel in een vorm geplaatst, warmte en druk worden toegevoerd voor het in de vorm vulcaniseren van het samenstel, en de luchtband uit de vorm verwijderd wanneer deze in hoofdzakelijk volledig is ge vulcaniseerd. Het karkas kan ook in een vorm worden geplaatst, waarbij een
 35

mengsel uit elastomeerdeeltjes en een bindmiddelmateriaal in de vorm rond het karkas wordt gespoten, warmte en druk worden toegevoerd voor het vulcaniseren van het samenstel in de vorm, en de luchtband uit de vorm verwijderd wanneer deze in hoofdzaak volledig is ge vulcaniseerd. Als nog een mogelijkheid kan het loopvlak
 5 vooraf worden gevormd als een loopvlakstrook of -band, die aan het karkas wordt gebonden. Het aan het karkas binden van het loopvlak kan worden uitgevoerd door toepassing van een plakmiddel. Het luchtbandkarkas en het daaraan gebonden luchtbandloopvlak kunnen
 10 worden ge vulcaniseerd door het plaatsen daarvan in een niet van een patroon voorziene vorm, gevolgd door het toevoeren van warmte en druk.

Bij het vervaardigen van de luchtband overeenkomstig dit vierde aspect van de uitvinding, kan het luchtbandkarkas in
 15 eerste instantie althans gedeeltelijk vooraf worden ge vulcaniseerd, waarbij het luchtbandloopvlak daarnaast of in plaats daarvan in eerste instantie in hoofdzaak niet ge vulcaniseerd kan zijn. Het luchtbandkarkas kan het karkas zijn van een gebruikte luchtband, waarvan het oorspronkelijke loopvlak is verwijderd.

De beginselen, op grond waarvan minerale deeltjesafmetingen kunnen worden gekozen voor het verschaffen van een bepaald
 20 gehalte lege ruimten, zijn beschreven in verband met wegdekmaterialen, die minerale deeltjes met gegradeerde afmetingen omvatten, gebed in een bindmiddel uit asfalt. Naar gemeend zijn dezelfde
 25 beginselen toepasbaar bij de vervaardiging van het onderhavige luchtbandloopvlak. Deze beginselen zijn gedetailleerd beschreven in het technische artikel "The Rational Design of Aggregate Gradings for Dense Asphaltic Compositions" door G. Lees, gepubliceerd in
 30 "Proceedings of the Association of Asphalt Paving Technologies Conference", Kansas City, Verenigde Staten van Amerika, februari 1970. In dit artikel wordt een benadering beschreven voor het regelen van het gehalte lege ruimten met betrekking tot het graderen en de fysische eigenschappen van de deeltjes.

Het onderhavige luchtbandloopvlak en de onderhavige luchtband kunnen voor een voertuig met een willekeurige afmeting en
 35

gebruik zijn, zoals bij-voorbeeld motorfietsen, automobielen, lichte en zware bestelwagens, vrachtwagens, bussen, touringwagens en vliegtuigen.

De uitvinding wordt nader toegelicht aan de hand van de tekening, waarin:

fig. 1 een doorsnede toont van de onderhavige luchtband in een vlak, waarin de hartlijn daarvan ligt,

fig. 2 een vergroot bovenaanzicht is van een gedeelte van het loopvlak van de luchtband volgens fig. 1, gezien in de richting van de pijl II in fig. 1,

fig. 3 en 4 grafieken tonen van de remwerking bij twee verschillende snelheden op een nat proefoppervlak van twee onderhavige luchtbanden en ter vergelijking van een gebruikelijke luchtband, en

de fig. 5 en 6 grafieken tonen van het gedrag bij het nemen van een bocht op een proefoppervlak bij twee verschillende waterdiepten van de in de fig. 3 en 4 vergeleken luchtbanden.

Onder het eerste verwijzen naar fig. 1, toont deze een doorsnede van de onderhavige luchtband 10, welke doorsnede in een vlak ligt, dat de rolhartlijn van de luchtband 10 bevat. Bij wijze van voorbeeld is de luchtband 10 een radiale luchtband, voorzien van een versterkingslaag 12 uit koorden, die in hoofdzaak onder 90° lopen op de omtreksrichting van de luchtband, waarbij de einden van de laag 12 rond twee hielkernen 14 omhoog zijn gebogen. De luchtband 10 bevat tevens een loopvlak 16 en een dit loopvlak versterkende gordel 18, zoals bekend bij eendergelijke luchtband. Bij een gebruikelijke luchtband bestaat het loopvlak 16 uit een ingewikkeld gegroefde laag uit overigens massief rubber, uit één stuk in een vorm gevormd met de rest van de luchtband. Overeenkomstig de uitvinding echter is het loopvlak 16 gevormd als een poreuze laag uit elastomeermateriaal, die willekeurig onderling verbonden en willekeurig gerichte doorgangen verschaft, die zich uitstrekken vanaf het oppervlak van het loopvlak 16 in hoofdzaak door het gehele loopvlak heen. De luchtband 10 kan ook een andere dan een radiale luchtband zijn, bijvoorbeeld een luchtband met dwarslagen of een

door een band onder voorspanning geplaatste luchtband.

Thans worden enige voorbeelden gegeven van werkwijzen voor het vormen van het loopvlak 16 en van luchtbanden, voorzien van een dergelijk loopvlak.

- 5 Het onderhavige luchtbandloopvlak kan worden opgenomen in een luchtband door een verzoelbehandeling (dat wil zeggen worden gebonden aan een gebruikt karkas) of als deel van een luchtband-opbouwbehandeling.

VOORBEELD I

- 10 Een manier voor het maken van de onderhavige luchtband bestaat uit:

- I) bereidt de onderhavige loopvlakstrook,
 II) bevestigt door middel van het bindmiddel, gebruikt voor het verschaffen daarvan, een niet-ge vulcaniseerde, in hoofd-
 15 zaak uit rubber bestaande laag voor onder het loopvlak aan de loopvlakstrook,
 III) rasp een gevulcaniseerd luchtbandkarkas en bekleedt dit met een gebruikelijke, met warmte vulcaniseerbare loopvlak-oplossing,
 20 IV) breng de loopvlakstrook/onderloopvlaklaag aan op het van de oplossing voorziene karkas en verbindt de einden met dezelfde loopvlakoplossing, en
 V) vulcaniseer het samenstel in een gladde loopvlakvorm (dat wil zeggen zonder patroon).

VOORBEELD II

- 25 Een loopvlakstrook werd gemaakt door het gieten van een innig mengsel van de volgende bestanddelen in een houten vorm met de vereiste afmetingen:

Delen

- 30 Gegranuleerde afval uit gehele luchtbanden, bestaande uit gevulcaniseerde rubberdeeltjes met onregelmatige gedaanten en verschillende afmetingen tot $0,5 \text{ cm}^3$.

500

- 35 Gegranuleerde afval van gehele luchtbanden,

VOORBEELD II (vervolg)

		<u>Delen</u>
	bestaande uit ge vulcaniseerde rubberdeeltjes met onregelmatige gedaanten en ge gradeerd tot	
5	3,25 mm.	1000
	Vloeibare polybutadien met hydroxyluiteinden en een moleculair gewicht van 2800.	360
10	Vloeibare vorm van methyleen-bis-aniline-di-isocyanaat, dat isocyanaten bevat met een hogere werking.	140
	Gasroetpigmentdispersie.	5
15	Stanno-octoaat.	0,2

Na 24 uur was het mengsel ge vulcaniseerd tot een niet - plakkerige samenstelling.

- 20 Vervolgens werd een luchtbandkarkas bereidt door het van een automobielluchtband raspen van het loopvlak, waarbij de kroon van het karkas werd bekleed met een bij kamertemperatuur te vulcaniseren plakmiddelsamenstelling van het polybutadien (10 delen), het diisocyanaat (4 delen) en het stanno-octoaat (0,01 deel). De
- 25 luchtbandloopvlakstrook werd vervolgens aangebracht op het karkas en met lint aan het karkas gewikkeld, waarbij de strookeinden werden verbonden door middel van dezelfde plakmiddelsamenstelling. Een binnenband werd in het karkas opgepompt om te helpen bij het bereiken van een innige aanraking tussen het karkas en de loopvlakstrook. Na
- 30 48 uur werd de omwikkeling verwijderd en de lucht uit de binnenband afgelaten, waardoor een gerede luchtband overbleef.

VOORBEELD III (gebruik van een ander bindmiddel)

Een innig mengsel van de volgende bestanddelen werd gegoten in een vorm met de vereiste afmetingen:

	Gegranuleerd gevulcaniseerd rubber, waarbij de deeltjes een in het algemeen gelijkblijvende afmeting hadden met een gemiddelde diameter van 0,5 cm en een hardheid van 65 Shore A.	100 gew.delen
5	Polyurethaanprepolymeer met isocyanaatwerking.	19 gew.delen
	Diaminevulcaniseermiddel.	6 gew.delen
	Gasroetpigmentdispersie	2 gew.delen

10 Het produkt in de vorm van een loopvlakstrook werd verkregen nadat de vorm gedurende één uur was verwarmd op 120°C.

VOORBEELD IV (nog een ander bindmiddel)

	Een innig mengsel van de volgende bestanddelen werd gegoten in een vorm met de vereiste afmetingen:	
	Gegranuleerd gevulcaniseerd rubber, zoals in voorbeeld III.	100 gew.delen
15	Mengsel A	14,6 gew.delen
	Vloeibare gemaakte vorm van diphenylmethaan 4,4'-diisocyanaat	10,2 gew.delen
	Gasroetpigmentdispersie	2 gew.delen
20	Stanno-octoaat	0,02 gew.delen
	Het mengsel A omvatte:	
	Polypropeenglycol met etheenoxideuiteinden en een moleculair gewicht van 2000	100 gew.delen
	Etheenglycol	6,3 gew.delen
25	Trimethylolpropan	8,6 gew.delen

Het produkt in de vorm van een loopvlakstrook werd verkregen nadat de vorm gedurende één uur was verwarmd tot 80°C.

VOORBEELD V (werkwijze voor het maken van een luchtband met het loopvlak volgens voorbeeld III).

30 Een loopvlakstrook werd bereid met de werkwijze volgens voorbeeld III onder toepassing van dezelfde samenstellende materialen.

Een oplossing van een triisocyanaat in methyleenchloride werd in één zijde geborsteld van het loopvlak en te drogen gelaten.

35 Een zinkoxideoplossing, die samengesteld natuurlijk rubber in

tolueen bevatte, werd vervolgens geborsteld op het met triisocynaat behandelde oppervlak en eveneens te drogen gelaten. De plakkerige zijde van het loopvlak werd vervolgens bevestigd rond een niet-ge vulcaniseerd luchtbandkarkas, waarna het samengestelde voorwerp in een gladde luchtbandvorm werd geplaatst (dat wil zeggen een vorm zonder patroon). Een rubberen binnenband werd in het karkas geplaatst en opgepompt tot een druk van 345 kPa teneinde het niet-ge vulcaniseerde rubber zich te doen aanpassen aan de inwendige afmetingen van de vorm, en ook om te helpen bij het aan het karkas binden van het loopvlak. De vorm werd vervolgens tussen de tafels van een pers geplaatst en verwarmd tot 150°C gedurende 60 min., waarna de gereede luchtband uit de vorm werd verwijderd.

Als andere mogelijkheid voor het aan elkaar binden van de deeltjes door een bindmiddelmatrix, kunnen de deeltjes aan elkaar worden versmolten of kan het materiaal van naburige deeltjes worden dwarsverknoot bij de aanrakingspunten daarvan of kunnen de deeltjes worden gebonden door een plakmiddel of worden gebed in een thermohardende kunststof.

Voor het verschaffen van vergelijkbare werkingsresultaten, werden twee luchtbanden gemaakt, zoals beschreven in voorbeeld II, welke luchtbanden alleen verschilden, doordat het loopvlak van de ene was gevormd uit grove deeltjes, die 1500 gew.delen gegraneleerde rubber omvatten met een hardheid van 60-70 Shore A en een korrelgroottebereik tot 0,5 cm³ voor het verschaffen van een luchtband, die hierna de luchtband met het "groe loopvlak" wordt genoemd, en het loopvlak van de andere was gevormd uit fijne deeltjes, die 1000 gew.delen omvatten van gegraneleerde rubber met een hardheid van 60-70 Shore A en een gemiddelde korrelgrootte, gegreeerd op 3,25 mm voor het verschaffen van een luchtband, die hierna een luchtband met een "fijn loopvlak" wordt genoemd. In beide gevallen werden de loopvlakken aan het karkas gebonden van een gebruikelijke luchtband, waarvan het oorspronkelijke loopvlak door polijsten was verwijderd. Een zelfde gebruikelijke luchtband met het oorspronkelijke loopvlak daarvan werd bij de proeven gebruikt voor het geven van equivalente resultaten voor een van een gebruikelijk loopvlak

voorzien luchtband met dezelfde karkasconstructie. Alle drie luchtbanden werden op gelijke wijze opgepompt tot de gebruikelijke druk van 176 kPa.

5 Proeven met betrekking tot het remmen en het nemen van een bocht werden uitgevoerd op een trommelvormige machine voor het binnen beproeven van luchtbanden, welke machine op passende wijze was voorzien van instrumenten voor het krachtmeten, en van voorzieningen voor het leveren van een geregelde mate van waterstroming op het proefoppervlak van de trommel teneinde een weg na te bootsen, be-
10 dekt met een voorafbepaalde diepte water.

Grafieken van de remkrachtcoëfficiënt, uitgezet tegen het percentage slip voor de luchtband met het grove loopvlak, de luchtband met het fijne loopvlak en de gebruikelijke luchtband, zijn weergegeven in de fig. 3 en 4 voor equivalente voertuigsnelheden
15 van 48 km/uur en 80 km/uur. In beide gevallen was de waterstromingsnelheid 7,5 l/sec, waardoor een weg werd nagebootst, die door regen werd overspoeld tot ongeveer een diepte van 3 mm bij 48 km/uur en 1 mm bij 80 km/uur. Fig. 3 geeft aan, dat beide poreuze loopvlakluchtbanden een maximum remkrachtcoëfficiënt hebben, die ongeveer
20 3 maal die van de gebruikelijke luchtband is bij 48 km/uur onder zeer natte omstandigheden, waarbij de luchtband met het grove loopvlak zich iets beter gedroeg dan de luchtband met het fijne loopvlak.

Fig. 4 toont aan, dat bij 80 km/uur beide poreuze loopvlakluchtbanden ongeveer even goed werkzaam zijn bij het remmen
25 als bij 48 km/uur in dezelfde waterdiepte, maar thans ongeveer 8 maal beter dan de remwerking van de gebruikelijke luchtband.

De fig. 3 en 4 tonen duidelijk aan, dat de remwerking op een natte weg van de onderhavige luchtband aanzienlijk beter is dan
30 die van een overigens gelijke luchtband, maar voorzien van een op gebruikelijke wijze met een patroon uitgerust loopvlak met oppervlaktegroeven. Het grote aantal willekeurig onderling verbonden en willekeurig gerichte doorgangen in het onderhavige loopvlak verschaft een gemakkelijk ontsnapping van water tussen het wegoppervlak en het in aanraking daarmee zijnde gedeelte van het loopvlak
35

uit, en tot in de massa van het poreuze loopvlak, waardoor een bovenmatig opbouwen van water in het aanrakingsgebied, welk opbouwen anders de doeltreffende aanraking met de weg vermindert en derhalve de remwerking vermindert, wordt voorkomen. Het zodoende in de massa
 5 van het loopvlak opgenomen water kan zijdelings ontsnappen door de randen van het loopvlak en ook radiaal naar buiten door het oppervlak van het loopvlak onder de centrifugaalkracht, wanneer het loopvlak de aanraking met de weg verlaat bij het verder draaien over de weg.

10 Grafieken van veranderingen in de beschikbare kracht voor het nemen van een bocht bij een verandering in snelheid, zijn weergegeven in de fig. 5 en 6 voor dezelfde drie luchtbanden, waarvan de remwerkingen zijn weergegeven in de fig. 3 en 4. In fig. 5 was de waterstroming 7,5 l/sec., waarbij de waterstroming in fig. 6
 15 was verminderd tot 0,1 l/sec. Zoals fig. 5 als fig. 6 toont aan, dat alle drie luchtbanden vergelijkbare mogelijkheden hadden tot het nemen van een bocht bij een lage snelheid (16 km/uur en lager), maar dat de poreuze loopvlakluchtbanden weinig vermindering leden bij een aanzienlijk verhoogde snelheid (tot aan 100 km/uur),
 20 terwijl de luchtband met een gebruikelijke loopvlak een opmerkelijk verlies leed aan mogelijkheid tot het nemen van een bocht bij deze verhoogde snelheden, meer dan op het nattere oppervlak (fig. 5). In het algemeen was de mogelijkheid van de luchtband met het fijne loopvlak tot het nemen van een bocht op een natte weg marchinaal
 25 beter dan die van de luchtband met het grove loopvlak.

Verdere vergelijkende proeven met de drie in de fig. 3-6 vergeleken luchtbanden, werden uitgevoerd voor het aantonen van de geluidopwekkende eigenschappen van de betrokken loopvlakken. De opgewekte geluiddrukhoogten bij snelheden 50 km/uur en 80 km/uur
 30 zijn hierna voor de drie luchtbanden in tabelvorm weergegeven.

	Luchtband	50 km/uur	80 km/uur
	Gebruikelijk	82,5 dB(A)	88,0 dB(A)
	Fijn loopvlak	76,0 dB(A)	85,0 dB(A)
35	Grof loopvlak	79,0 dB(A)	85,5 dB(A)

De onderhavige luchtband is dus bij gebruik geluidlozer dan een equivalente luchtband met een gebruikelijke loopvlak.

De onderhavige luchtband bleek ook een verbeterde greep te hebben op beijzelde oppervlakken dan een equivalente luchtband met een gebruikelijk loopvlak.

De uitvinding verschaft dus een luchtbandloopvlak en een luchtband met een dergelijk loopvlak, die een aanmerkelijk beter vermogen tot greep onder natte omstandigheden hebben en een verlaagde geluidopwekking, en die bovendien de behoefte voorkomen aan de gebruikelijke, van een ingewikkeld patroon voorziene en zeer kostbare vorm voor het vormen van een loopvlakpatroon.

Het is duidelijk, dat veranderingen en verbeteringen kunnen worden aangebracht zonder buiten het kader van de uitvinding te treden.

15

C O N C L U S I E S

1. Luchtbandloopvlak uit elastomeermateriaal, met het kenmerk, dat het materiaal is uitgevoerd voor het verschaffen van willekeurig verdeelde en willekeurig gerichte, onderling verbonden doorgangen, die zich uitstrekken vanaf het loopvlakoppervlak in hoofdzaak door het gehele loopvlak (16) heen.

2. Loopvlak volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het gehalte lege ruimten van het loopvlak (16) in het bereik ligt van 10% tot 60%.

3. Loopvlak volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat het gemiddelde doorsnedegebied van de doorgangen groot is met betrekking tot het doorsnedegebied van aangrenzend loopvlak-materiaal tussen de doorgangen en deze bepalende.

4. Loopvlak volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat het gemiddelde doorsnedegebied van de doorgangen klein is met betrekking tot het doorsnedegebied van aangrenzend loopvlakmateriaal tussen de doorgangen en deze bepalende.

5. Loopvlak volgens een der voorgaande conclusie, met het kenmerk, dat het gehalte lege ruimten in hoofdzaak regelmatig is verdeeld door het gehele volume van het loopvlak (16).

6. Loopvlak volgens een der conclusies 1-4, met het kenmerk, dat het gehalte lege ruimten veranderlijk is tussen verschillende gebieden van het loopvlak (16) in hoofdzaak overeenkomstig een voorafbepaald verdelingspatroon.

7. Loopvlak volgens conclusie 6, met het kenmerk, dat het verdelingspatroon van de lege ruimten zodanig is, dat het gehalte lege ruimten bij toenemende radiale afstand naar binnen vanaf het loopvlakoppervlak, dat in aanraking is met een weg wanneer het loopvlak (16) deel uitmaakt van een luchtband (10), afneemt.

8. Loopvlak volgens conclusie 6, met het kenmerk, dat het verdelingspatroon van de lege ruimten zodanig is, dat het gehalte lege ruimten bij toenemende radiale afstand naar binnen vanaf het loopvlakoppervlak, dat in aanraking is met een weg wanneer het loopvlak (16) deel uitmaakt van een luchtband (10) toeneemt.

9. Loopvlak volgens een der conclusies 6-8, met het kenmerk, dat het verdelingspatroon van de lege ruimten zodanig is, dat het gehalte lege ruimten bij toenemende zijdelingse afstand naar binnen vanaf de zijranden van het loopvlak (16), afneemt.

5 10. Loopvlak volgens een der conclusies 6-8, met het kenmerk, dat het verdelingspatroon van de lege ruimten zodanig is, dat het gehalte lege ruimten bij toenemende zijdelingse afstand naar binnen vanaf de zijranden van het loopvlak (16), toeneemt.

10 11. Loopvlak volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat het loopvlak (16) een groot aantal afzonderlijke, onregelmatig gevormde deeltjes omvat uit elastomeermateriaal.

12. Loopvlak volgens een der conclusies 1-10, met het kenmerk, dat het loopvlak (16) een groot aantal afzonderlijke, regelmatig gevormde deeltjes omvat uit elastomeermateriaal.

15 13. Loopvlak volgens conclusie 11 of 12, met het kenmerk, dat de deeltjes althans twee verschillende afmetingen hebben.

20 14. Loopvlak volgens een der conclusies 11-13, met het kenmerk, dat de deeltjes een volumetrische afmeting hebben of volumetrische afmetingen in het bereik van $6,5 \times 10^{-5} \text{ cm}^3$ tot 15 cm^3 .

15. Loopvlak volgens een der conclusies 11-14, met het kenmerk, dat de deeltjes onderling zijn gebonden tot een samenhangende massa(16).

25 16. Loopvlak volgens conclusie 15, met het kenmerk, dat de deeltjes zijn gebonden door het onderling versmelten.

30 17. Loopvlak volgens conclusie 16, met het kenmerk, dat de deeltjes bestaan uit niet-ge vulcaniseerde rubber, waarbij het onderling versmelten daarvan het dwarsverknopen omvat van het materiaal van aangrenzende deeltjes op de onderlinge aanrakingspunten daarvan.

18. Loopvlak volgens conclusie 15, met het kenmerk, dat de deeltjes onderling zijn verbonden tot een samenhangende massa (16) door een bindmiddelmatrix.

35 19. Loopvlak volgens conclusie 18, met het kenmerk, dat de bindmiddelmatrix bestaat uit een bindmiddelmateriaal, dat hard

wordt bij het vulcaniseren voor het vormen van de bindmiddelmatrix waardoor de deeltjes aan elkaar worden gebonden, welk bindmiddel-materiaal een reactiemengsel is, dat een polymeer vormt bij het vulcaniseren.

5 20. Loopvlak volgens conclusie 19, met het kenmerk, dat het reactiemengsel vloeibare polybutadien met hydroxyluiteinden omvat, evenals vloeibare methyleen-bis-anilinediisocyanaat.

 21. Loopvlak volgens conclusie 19, met het kenmerk, dat het reactiemengsel een polyurethaanprepolymeer met isocyanaatwerking omvat, evenals een diamine vulcaniseermiddel.

10 22. Loopvlak volgens conclusie 19, met het kenmerk, dat het reaktiemengsel polypropeenglycol met etheenoxideuiteinden omvat, verder etheenglycol, trimethylolpropan en vloeibaar gemaakte diphenylmethaan 4,4'-di-isocyanaat.

15 23. Luchtband, voorzien van een karkas en van een loopvlak, met het kenmerk, dat het loopvlak bestaat uit het loopvlak (16) volgens een der voorgaande conclusies.

 24. Werkwijze voor het vervaardigen van een luchtband-loopvlak volgens een der conclusies 1-22, gekenmerkt door de stappen van het binden en vormen van deeltjesvormig elastomeermateriaal in de gewenste gedaante van het loopvlak (16).

20 25. Werkwijze volgens conclusie 24, met het kenmerk, dat de deeltjes worden gebonden door de stap van het onderling versmelten daarvan.

25 26. Werkwijze volgens conclusie 25, met het kenmerk, dat de deeltjes bestaan uit niet-gevulcaniseerde rubber, waarbij het onderling versmelten daarvan het dwarsverknopen omvat van het materiaal van aangrenzende deeltjes op de onderlinge aanrakingspunten daarvan.

30 27. Werkwijze volgens conclusie 24, met het kenmerk, dat de deeltjes onderling worden gebonden door de stap van het vormen van een mengsel van de deeltjes met een bindmiddel-materiaal, gevolgd door de volgende stap van het althans gedeeltelijk vulcaniseren van het gevormde mengsel voor het vormen van een samenhangende massa (16).

35

28. Werkwijze volgens conclusie 27, met het kenmerk, dat het vormen wordt uitgevoerd door de stap van het extruderen van het mengsel door een matrijs, waarvan de opening is gevormd in de vereiste doorsnedegedaante van het loopvlak.

5 29. Werkwijze volgens conclusie 28, met het kenmerk, dat de volgende stap van het althans gedeeltelijk vulcaniseren van het gevormde mengsel, de volgende stap omvat van het althans gedeeltelijk vulcaniseren van het loopvlak direkt bij het verlaten van de matrijs.

10 30. Werkwijze volgens conclusie 27, met het kenmerk, dat het vormen wordt uitgevoerd door de stap van het plaatsen van het mengsel in een vorm, voorzien van de gedaante en de afmetingen van een gewenste loopvlakstrook, gevolgd door de stappen van het althans gedeeltelijk vulcaniseren van het mengsel in de vorm, en
15 het tenslotte uit de vorm verwijderen van de loopvlakstrook.

31. Werkwijze volgens conclusie 30, met het kenmerk, dat de vorm ringvormig is, waardoor een loopvlakband wordt geproduceerd in de vorm van een loopvlaklus zonder naden.

20 32. Werkwijze voor het vervaardigen van de luchtband volgens conclusie 23, gekenmerkt door de stappen van het vormen van het luchtbandloopvlak (16) met de werkwijze volgens een der conclusies 24-31, verder het aanbrengen van het luchtbandloopvlak (16) op het luchtbandkarkas en het consolideren van het samenstel van het loopvlak en het karkas.

25 33. Werkwijze volgens conclusie 32, met het kenmerk, dat de stappen van het vormen en aanbrengen van het luchtbandloopvlak (16) op het karkas en de stap van het consolideren van het samenstel worden uitgevoerd door het in een vorm plaatsen van het samenstel, en het dan toevoeren van warmte en druk voor het vulcaniseren
30 van het samenstel in de vorm, gevolgd door de volgende stap van het uit de vorm verwijderen van de luchtband (10), wanneer deze in hoofdzaak volledig is gevulcaniseerd.

34. Werkwijze volgens conclusie 32, met het kenmerk, dat de stappen van het vormen en aanbrengen van het luchtbandloopvlak
35 (16) op het luchtbandkarkas worden uitgevoerd door het in een vorm

plaatsen van het karkas, verder het rond het karkas in de vorm
spuiten van een mengsel uit elastomeerdeeltjes en een bindmiddel-
materiaal, waarbij de stap van het consolideren wordt uitgevoerd
5 het samenstel van het karkas en de loopvlakmaterialen in de vorm,
gevolgd door de volgende stap van het uit de vorm verwijderen van
de luchtband (10) wanneer deze in hoofdzaak volledig is gevulcani-
seerd.

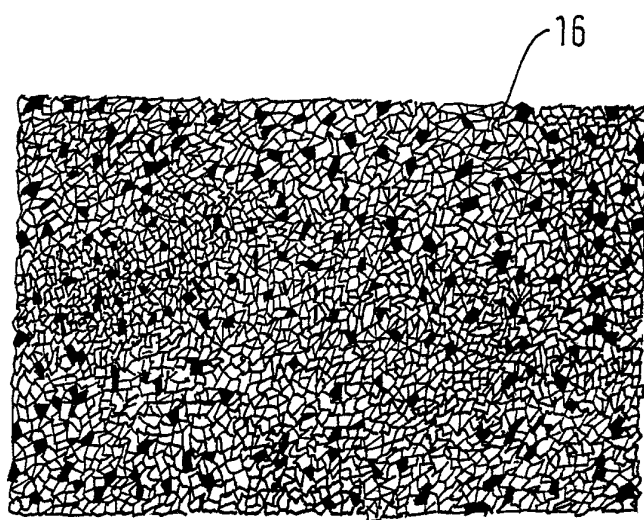
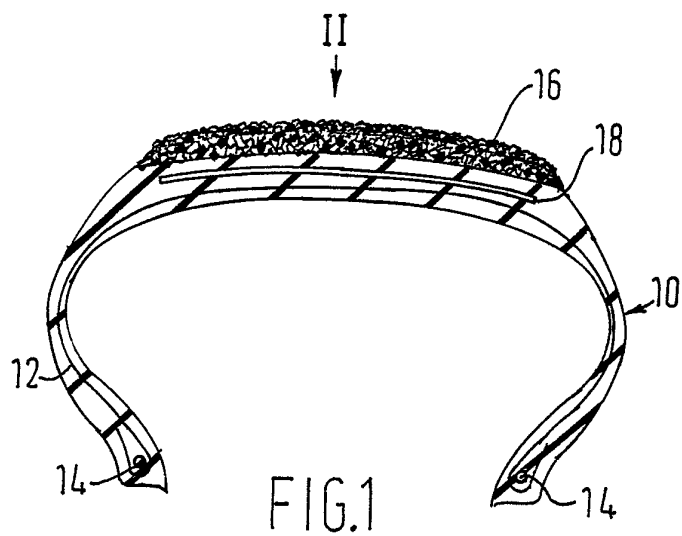
35. Werkwijze volgens conclusie 32, gekenmerkt door de
10 stappen van het vooraf vormen van het loopvlak (16) als een loop-
vlakstrook of een loopvlakband, en het aan het luchtbandkarkas bin-
den van het voorgevormde loopvlak.

36. Werkwijze volgens conclusie 35, gekenmerkt door de
volgende stap van het vulcaniseren van het luchtbandkarkas en het
15 luchtbandloopvlak (16), dat daaraan is gebonden, in een vorm zonder
patroon door de toevoer van warmte en druk.

37. Luchtbandloopvlak in hoofdzaak zoals in de beschrij-
ving beschreven en in de tekening weergegeven.

38. Luchtband in hoofdzaak zoals in de beschrijving
20 beschreven en in de tekening weergegeven.

39. Werkwijze in hoofdzaak zoals in de beschrijving
beschreven en in de tekening weergegeven.



800 13 45

Dunlop Limited, te Londen, Groot Brittannië

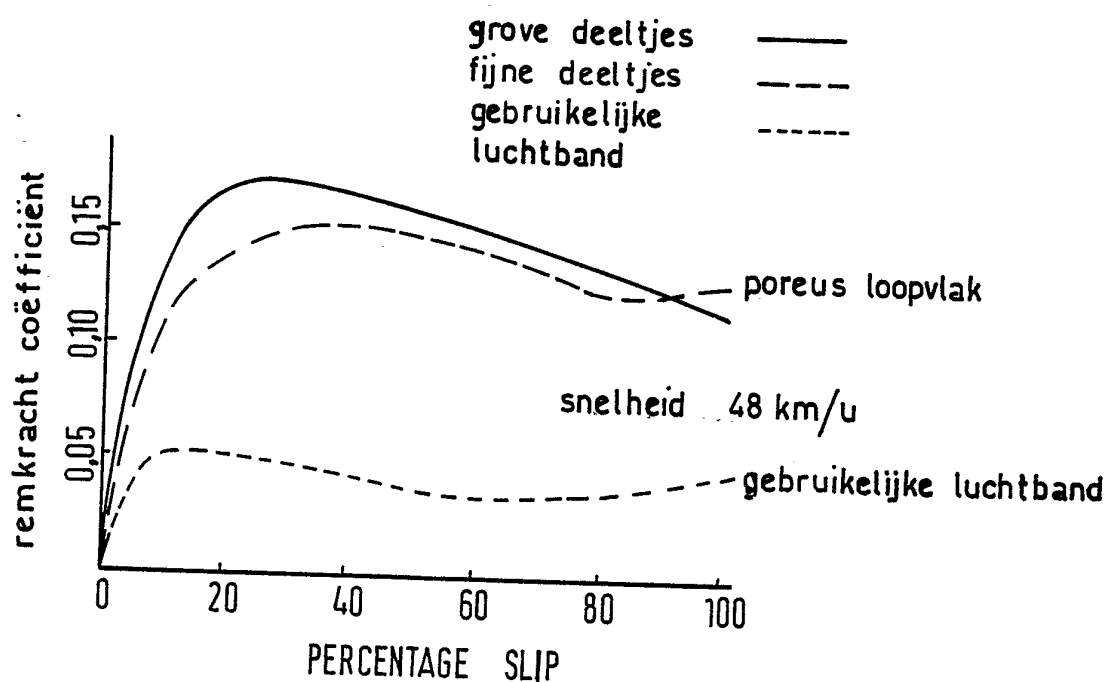


FIG. 3

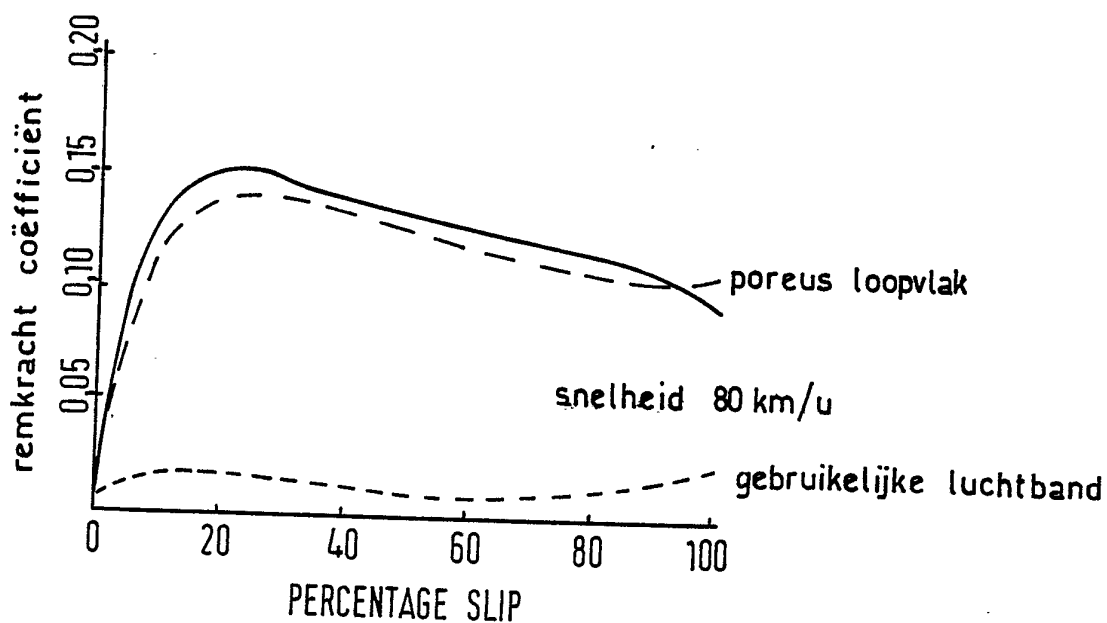


FIG. 4

800 13 45

Dunlop Limited, te Londen, Groot Brittannië

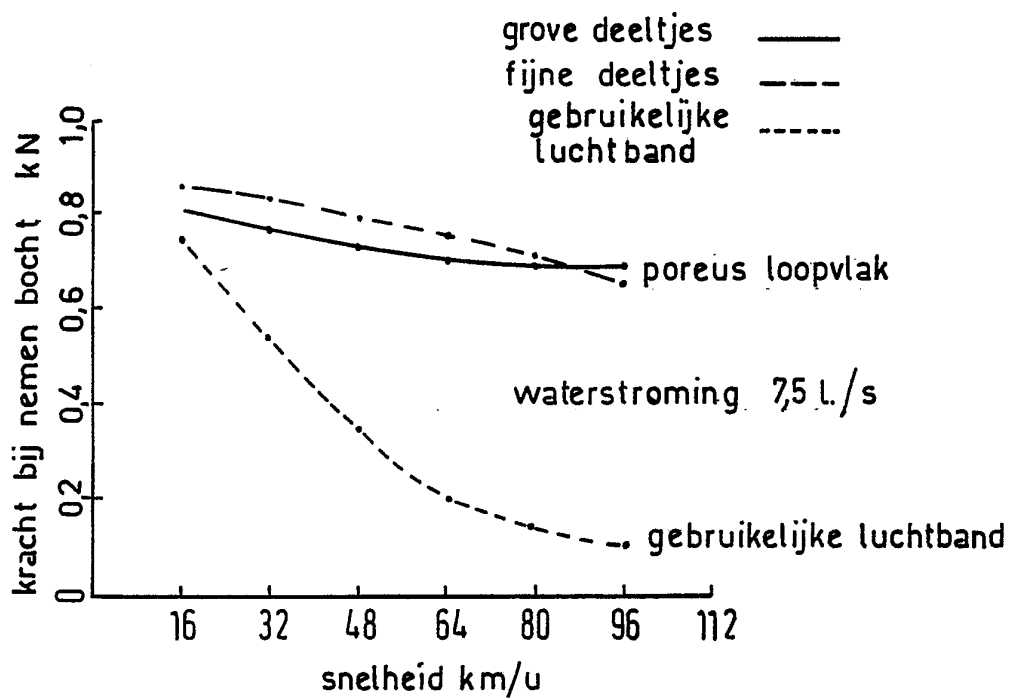


FIG. 5

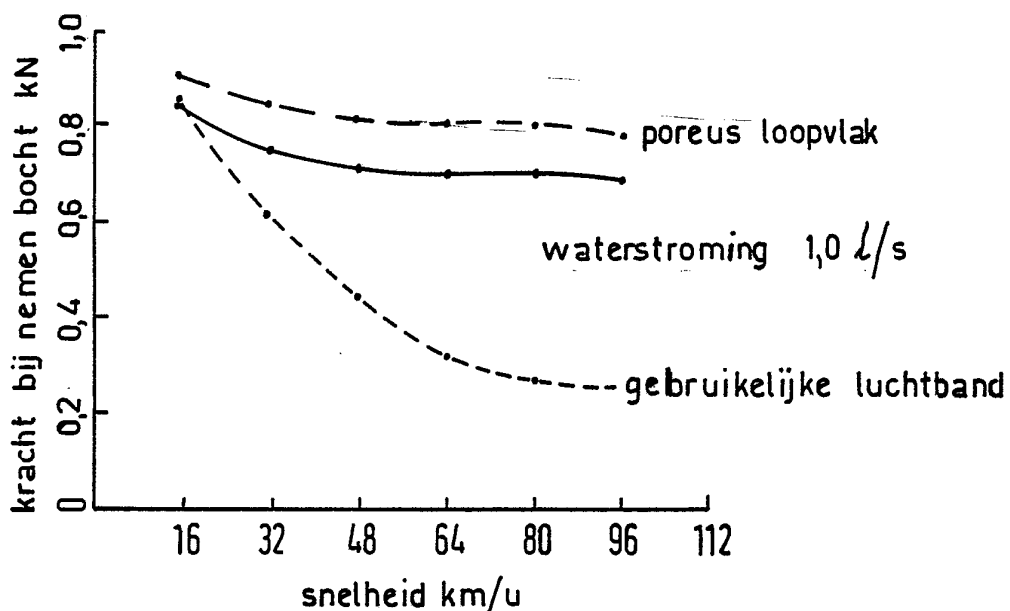


FIG. 6

800 13 45

Dunlop Limited, te Londen, Groot Brittannië