



**SUOMI—FINLAND**  
**(FI)**

**Patentti- ja rekisterihallitus**  
**Patent- och registerstyrelsen**

**[B] (11) KUULUTUSJULKAISU 66142**  
**UTLÄGGNINGSSKRIFT**

C (45) Patentti myönnetty 10 09 1984  
Patent meddelat

(51) Kv.H. /Int.Cl.<sup>3</sup> B 60 C 11/04

|                                                                                                |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| (21) Patentihakemus — Patentsökning                                                            | 800757   |
| (22) Hakempäivä — Ansökningsdag                                                                | 12.03.80 |
| (23) Alkuperäisyys — Giltighetsdag                                                             | 12.03.80 |
| (41) Tulkittu julkiseksi — Blivit offentlig                                                    | 17.09.80 |
| (44) Nähtävöityminen ja kuulutus julkiseksi pvm. —<br>Ansökan utlagd och utskriften publicerad | 31.05.84 |
| (32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet                                             | 16.03.79 |

Englanti-England(GB) 7909376

- (71) Dunlop Limited, Dunlop House, Ryder Street, St. James's,  
London S.W.1., Englanti-England(GB)
- (72) Arthur Roger Williams, Birmingham, West Midlands,  
Gareth Tegid Williams, Lichfield, Staffordshire, Englanti-England(GB)
- (74) Oy Jalo Ant-Wuorinen Ab
- (54) Rengas - Däck

Tämä keksintö koskee renkaita ja erityisesti renkaiden kulutuspin-  
toja ja pneumaattisia renkaita ja niiden valmistusta.

Renkaan kulutuspinna voidaan valaa ja vulkanoida yhdessä renkaan  
karkassin kanssa täydellisen renkaan muodostamiseksi tai kulutuspinna voi-  
daan muodostaa erikseen ja sen jälkeen yhdistää se karkassiin täydellisen  
renkaan muodostamiseksi. Erillisesti muodostettu kulutuspinna voi olla  
kulutuspintaliuskan muotoinen, jonka pituus on ainakin yhtä suuri kuin sen  
renkaan kehän pituus, johon se liitetään, jolloin kulutuspintaliuskan päät  
liitetään yhteen, kun kulutuspintaliuska on asennettu karkassille rengasta  
muodostettaessa. Erillisesti muodostetut kulutuspinnot voidaan kiinnittää  
uusille karkasseille tai käytettyjen renkaiden karkasseille, joista alku-  
peräinen kulutuspinna on poistettu.

Tavanomaisissa renkaiden kulutuspinnoissa on monimutkainen ja  
tarkkaan suunniteltu harjanne- ja nappulakuviointi pintaauraverkoston muo-  
dostamiseksi, jonka tarkoituksena on mahdollistaa tavanomaisen renkaan  
toimiminen määrällä päällystetyllä tienpinnalla ilman että kulutuspinnan  
ja päällystetyn pinnan väliin muodostuu liiallinen vesikerros. Tällainen  
vesikerros voi huomattavasti vähentää renkaan ja päällysteen välistä kit-

kaa ja siis vaarallisesti heikentää jarrutus- ja ohjausominaisuuksia. Nämä tavanomaiset renkaiden kulutuspinnat vaativat monimutkaisia ja kalliita valumuotteja kulutus pintakuvioinnin muodostamiseksi.

Tämän keksinnön kohteena on uusi renkaan kulutus pinta ja pneumaattinen rengas, joka on varustettu uudella kulutus pinnalla (sekä menetelmät kulutus pinnan ja pneumaattisen renkaan valmistamiseksi), jonka pito määrällä päällystetyllä tienpinnalla aikaansaadaan vaihtoehtoisella tavalla ja joka poistaa tarpeen käyttää monimutkaisesti kuvioitua valumuottia ja josta koituu taloudellisia etuja.

Tämän keksinnön ensimmäisenä kohteena on elastomeerista ainetta oleva renkaan kulutus pinta, jossa on mielivaltaisesti jaetut ja mielivaltaisesti suunnatut keskenään yhteydessä olevat kanavat, jotka ulottuvat renkaan kulutus pinnan pinnasta pääasiassa koko kulutus pinnan läpi.

Kulutus pinnan ontelosisältö (sitä kuin se seuraavassa määritetään) voi olla 10% - 60% ja on sopivimmin 25% - 40%. Keskenään yhteydessä olevat kanavat muodostavat onteloita kulutus pinnassa ja näiden onteloiden kokonaistilavuutta, ilmaistuna kulutus pinnan kokonaistilavuuden murto-osana, kutsutaan tässä selityksessä kulutus pinnan "ontelosisällöksi". Elastomeerisen aineen tilavuutta keskenään yhteydessä olevien kanavien välissä, ilmaistuna kulutus pinnan kokonaistilavuuden murto-osana, kutsutaan tässä kulutus pinnan "kiintosisällöksi". Tästä ilmenee siis, että "ontelosisältö" ynnä "kiintosisältö" on yhtä kuin kulutus pinnan kokonaistilavuus. Jos ontelosisältö siis on  $x\%$ , seuraa edellisen mukaan, että kiintosisällön on oltava  $(100 - x)\%$ .

Renkaan kulutus pinnassa voi kanavien keskipoikkileikkauspinta-ala olla suuri tai pieni verrattuna kanavien välissä ja niiden ympärillä olevan kulutus pinta-aineksen poikkileikkauspinta-alaan. Viimemainitussa tapauksessa (kun kanavat ovat suhteellisen pieniä), voidaan kulutus pintaa kutsua huokoiseksi kulutus pinnaksi.

Renkaan kulutus pinnassa voi ontelosisältö olla oleellisesti tasaisesti jakautuneena pitkin koko kulutus pintaa. Ontelosisältö voi vaihtoehtoisesti vaihdella kulutus pinnan eri osissa ennalta määrätyn ontelajakokuvion mukaan. Esimerkkeinä ontelajakokuvioista tämän keksinnön puitteissa voi kuvio olla sellainen, että ontelosisältö pienenee tai suu-

renee välimatkan kasvaessa säteensuunnassa sisäänpäin kulutuspinnan pinnasta, joka on kosketuksessa tien kanssa, kun kulutuspinna on osana renkaasta; tai vaihtoehtoisesti tai lisäksi senttyypinen, että ontelosisältö pienenee tai suurenee välimatkan kasvaessa poikkisuunnassa sisäänpäin kulutuspinnan sivureunoista. Muutkin ontelajakokuvat ovat mahdolliset keksinnön puitteissa.

Renkaan kulutuspinna voi käsittää useita erillisiä muodoltaan säännöllisiä tai sopivimmin epäsäännöllisiä elastomeerista ainetta olevia osasia, joka elastomeerinen aine on sopivimmin sitä tyyppiä, jota käytetään tavanomaisten renkaiden kulutuspinnoissa ja joka voi olla jäterenkaita tai jätekulutuspinna-aineksesta saatua ainetta. Nämä osat voivat olla oleellisesti samankokoisia tai ne voivat olla ainakin kahta eri kokoa. Osien tilavuus tai tilavuudet voivat olla  $6,5 \times 10^{-5}$  ja  $15 \text{ cm}^3$ :n välillä ja sopivimmin  $5 \times 10^{-4}$  ja  $4 \times 10^{-2}$ :n välillä. Osien kovuus tai kovuudet voivat olla 30 - 85 Shore A. Eri koon ja/tai kovuuden mukaan valitut osat voivat olla jaetut kulutuspinnaa pitkin oleellisesti ennaltamäärätyn osien jakokuvion mukaan.

Osat liitetään yhteen keskenään kohesiiviseksi massaksi. Osat voivat kiinnittyä yhteen osien välisen fuusion avulla ja siinä tapauksessa, että osat ovat vulkanoimatonta kumia, voi osien välinen fuusio käsittää vierekkäisten osien aineen ristikytkeksen niiden keskinäisistä kosketuspintoista. Osat voidaan vaihtoehtoisesti kiinnittää toisiinsa kohesiiviseksi massaksi sidosmatriksin avulla, joka voi olla kuumassa kovettuvaa ainetta, tai se voi koostua sideaineesta, joka jähmettyy vulkanoinnin yhteydessä muodostaen sidosmatriksin, joka tällöin kiinnittää osat yhteen. Sideaine voi olla kuumassa kovettuva hartsi tai reaktioseos, joka muodostaa polymeerin vulkanoidessa ja polymeeri voi olla polyuretaani, polyurea, polyamidi, polybutadieeni tai polypropyleeni.

Se kulutuspinnan osa, joka tulee olemaan kosketuksessa päällystetyn tienpinnan kanssa, kun kulutuspinna on osa renkaasta, ei sopivimmin ole varustettu minkäänlaisella nappuloista, harjanteista, urista tai raoista koostuvalla säännöllisellä kuvioinnilla.

Tämän keksinnön toisena kohteena on pneumaattinen rengas, joka käsittää karkassin sekä keksinnön ensimmäisen kohteen mukaisen renkaan kulutuspinnan. Rengas voi olla vyörengas, johon sisältyy kulutuspinnaa vahvistava puskurikerros, joka sijaitsee karkassin ja kulutuspinnan välissä, tai rengas voi olla ristikudosrengas, tai se voi olla vyöllä varustettu karkassin ja kulutuspinnan välisellä kulutuspinnaa vahvistavalla

puskurikerroksella.

Keksinnön kolmantena kohteena on menetelmä keksinnön ensimmäisen kohteen mukaisen renkaan kulutuspinnan valmistamiseksi, joka käsittää erillisten elastomeerista ainetta olevien osasten yhteenliittämisen tai muotoilemisen kulutuspinnan muotoiseksi. Osaset voidaan liittää yhteen osasten välisen fuusion avulla ja siinä tapauksessa, että osaset ovat vulkanoimatonta kumia, fuusio voi käsittää vierekkäisten osasten materiaalin ristikytkemisen toisiaan koskettavista kohdista. Osaset voidaan vaihtoehtoisesti kiinnittää toisiinsa muodostamalla osasista seos yhdessä sideaineen kanssa. Muodostettu seos voidaan kovettaa ainakin osittain koheesiivisen massan muodostamiseksi. Muotoileminen voidaan suorittaa pursottamalla seos suukappaleen läpi, jonka suuaukko on muotoiltu vastaamaan kulutuspinnan haluttua poikkileikkausmuotoa ja ruiskutettu kulutuspinna voidaan kovettaa välittömästi, kun se tulee ulos pursottimesta. Ruiskutettu kulutuspinna voidaan katkaista erillisiksi kappaleiksi, jotka pituudeltaan vastaavat oleellisesti sen renkaan kehän pituutta, johon kulutuspinna liitetään. Muotoileminen voidaan vaihtoehtoisesti suorittaa sijoittamalla seos valumuottiin, jonka muoto ja koko vastaavat haluttua kulutuspinntaliskaa, jonka jälkeen muotissa oleva seos vulkanoidaan ainakin osittain ja lopuksi kulutuspinntaliska poistetaan muotista. Muotti voi olla renkaanmuotoinen kulutuspinntanauhan valmistamiseksi, joka on saumaton kulutuspinntavanne.

Menetelmä renkaan kulutuspinnan valmistamiseksi voi käsittää osasten muodostamisen prosessin avulla, joka voi olla kumilevyn tai -kappaleen jauhaminen osasiksi, joka levy tai kappale voidaan jäädyttää kryogeenisesti granulaation helpottamiseksi, tai käytettyjen renkaiden kulutuspintojen raastaminen. Kun aines on osasten muodossa, se voidaan seuloa kooltaan epäyhtenäisistä prosessissa syntyneistä osasista, sellaisten osasten valitsemiseksi, jotka ovat pääasiassa yhtä suuria.

Keksinnön neljäntenä kohteena on menetelmä keksinnön toisen kohteen mukaisen renkaan valmistamiseksi, joka käsittää renkaan kulutuspinnan muodostamisen keksinnön kolmannen kohteen mukaisesti, renkaan kulutuspinnan sijoittamisen renkaan karkassille sekä kulutuspinnan ja karkassin muodostaman yhdistelmän lujittamisen. Kulutuspinna voidaan pursottaa karkassille, jonka jälkeen yhdistelmä sijoitetaan valumuottiin, jossa se vulkanoidaan lämmön ja paineen avulla, minkä jälkeen rengas poistetaan valumuotista sen jälkeen kun rengas on oleellisesti täysin vulkanoitunut. Karkassi voidaan vaihtoehtoisesti sijoittaa muottiin, jonka jälkeen elastomeerisista osasista ja sideaineesta koostuva seos ruiskutetaan muottiin

karkassin ympäri, muotissa oleva yhdistelmä vulkanoidaan lämmössä ja paineessa ja rengas poistetaan muotista, kun rengas on oleellisesti täysin valmis. Lisävaihtoehtona voidaan kulutuspinna esimuodostaa kulutuspinna-liuskana ja kulutuspinna-auhana, joka esimuodostettu kulutuspinna kiinnitetään karkassiin. Kulutuspinna ja karkassin kiinnittäminen toisiinsa voidaan suorittaa liimaamalla. Renkaan karkassi ja siihen kiinnitetty kulutuspinna voidaan vulkanoida siten, että ne sijoitetaan kuviottomaan muottiin, jonka jälkeen niitä käsitellään lämmöllä ja paineella.

Rengasta valmistettaessa tämän neljännen kohteen mukaisella tavalla, voi renkaan karkassi aluksi olla ainakin osaksi esivulkanoitu ja tämän lisäksi tai vaihtoehtoisesti voi renkaan kulutuspinna aluksi olla oleellisesti vulkanoimaton. Renkaan karkassi voi olla käytetyn renkaan karkassi, josta alkuperäinen kulutuspinna on poistettu.

Ne periaatteet, joiden perusteella mineraaliosasten koot voidaan valita tietyn ontelosisällön aikaansaamiseksi, on esitetty "Delugrip"-(rek. tavaramerkki)teiden päällysteaineiden yhteydessä, jotka käsittävät lajiteltuja kokoja olevia mineraaliosasia, jotka on upotettu asfalttisi-deaineeseen. On todettu, että samat periaatteet ovat sovellettavissa tämän keksinnön mukaisen renkaan kulutuspinna valmistamiseksi. Nämä periaatteet on selvitetty yksityiskohtaisesti G. Leesin kirjoittamassa teknisessä artikkelissa "The Rational Design of Aggregate Gradings for Dense Asphaltic Compositions", joka on julkaistu "Proceedings of the Association of Asphalt Paving Technologists Conference" USA, helmikuussa 1970. Tässä artikkelissa esitetään eräs menetelmä ontelosisällön säätämiseksi osasten lajittelun ja fyysisten ominaisuuksien suhteen.

Tämän keksinnön mukaisia renkaan kulutuspinnoja ja renkaita voidaan käyttää mitä tahansa ajoneuvoa varten, esimerkiksi moottoripyörissä, autoissa, kevyissä ja raskaissa pakettiautoissa, kuorma-autoissa, linja-autoissa, lentokoneissa.

Seuraavassa esitetään eräitä keksinnön rakennemuotoja esimerkkien avulla ja viitaten oheiseen piirustukseen, jossa:

Kuv. 1 esittää poikkileikkausta keksinnön mukaisesta renkaasta tasoa pitkin, joka käsittää renkaan akselin;

Kuv. 2 tasokuvaa suuremmissa mittakaavassa kuvion 1 esittämän renkaan kulutuspinna osasta, katsottuna kuvion 1 nuolen II suunnassa;

Kuviot 3 ja 4 esittävät graafisesti kahden keksinnön mukaisen renkaan jarrutustehoa kahdella eri nopeudella määrällä koepinnalla standardirenkaaseen verrattuna; ja

Kuviot 5 ja 6 ovat graafisia esityksiä kolmen kuvioissa 3 ja 4 toisiinsa verratun renkaan sivupidosta koepinnalla käyttämällä kahta eri vedensyvyyttä.

Viitataan aluksi kuvioon 1, joka esittää keksinnön mukaisen renkaan 10 poikkileikkausta, joka leikkaus on tehty tasossa, joka käsittää renkaan 10 pyörimisakselin. Rengas 10 on esimerkiksi vyörengas, jossa on vahvikekerros 12, jonka kordit muodostavat oleellisesti  $90^{\circ}$ :een kulman renkaan kehäsuuntaa vastaan ja jolloin kerroksen 12 päät on taitettu kahden palleytimen 14 ympäri. Rengas 10 käsittää myös kulutuspinnan 16 ja kulutus pintaa vahvistavan puskurikerroksen 18, mikä on renkaanvalmistuksessa tunnettua. Normaali renkaassa kulutus pinta 16 on monimutkaisesti uritettu muutoin kokokumia oleva kerros, joka on valettu yhdessä renkaan muun osan kanssa. Kulutus pinta 16 on kuitenkin keksinnön mukaan elastomeerista ainetta oleva huokoinen kerros, jossa on mielivaltaisesti keskenään yhteydessä olevia ja suunnattuja kanavia, jotka ulottuvat kulutus pinnan 16 pinnasta pääasiassa koko kulutus pinnan läpi. (Rengas 10 voi olla muuta tyyppiä kuin vyörengas, esimerkiksi ristikudosrengas tai vyölä varustettu ristikudosrengas).

Seuraavassa esitetään muutamia esimerkkejä menetelmistä kulutus pinnan 16 ja tällaisia kulutus pintoja käyttävien renkaiden valmistamiseksi.

Tämän keksinnön mukainen renkaan kulutus pinta voi olla osa renkaasta joko pinnoittamisprosessin kautta (so. se kiinnitetään käytettyyn karkassiin) tai renkaan valmistusprosessin kautta.

#### Esimerkki 1:

Eräs menetelmä tämän keksinnön mukaisen renkaan valmistamiseksi käsittää:

- i) tämän keksinnön mukaisen kulutus pintaliuskan valmistamisen;
- ii) vulkanoimattoman kumiperustaisen aluskulutus pintakerroksen kiinnittämisen kulutus pintaliuskaan sen valmistamisessa käytettyä sideainetta käyttäen;
- iii) vulkanoidun karkassin raastamisen ja sen päällystämisen standardityyppisellä, lämmön avulla kovetettavalla kulutus pintaliuksella;
- iv) kulutus pintaliuskan aluskulutus pinnan kiinnittämisen liuoksella päällystettyyn karkassiin ja päiden yhdistämisen samalla kulutus pintaliuksella; ja
- v) yhdistelmän kovettamisen sileässä kulutus pintamuotissa (so. kuviottomassa muotissa).

Esimerkki 2:

Kulutus pintaliuska valmistettiin valamalla seuraavista komponenteista koostuva, hyvin sekoitettu seos halutun kokoisessa puuvalumuotissa:

|                                                                                                                                                                                  | <u>Osia</u> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Granuloitua kokokumijätettä, joka käsittää epäsäännöllisen muotoisia vulkanoituja kumiosasia, joiden koko on aina 0,5 cm <sup>3</sup> :iin asti.                                 | 500         |
| Granuloitua kokokumijätettä, joka käsittää epäsäännöllisen muotoisia vulkanoituja kumiosasia, jotka on lajiteltu 10 B.S. mesh'in mukaan (so. brittiläisen standardiseula no 10). | 1000        |
| Hydroksyyli-päätteistä nestemäistä polybutadieenia, jonka molekyylipaino on 2800 (R45M valm. Arco).                                                                              | 360         |
| Metyleeli-bis-aniliini-di-isosyanaattia nestemuodossa, joka sisältää karkeampifunktionaalisia isosyanaatteja (Suprasec DND valm. ICI)                                            | 140         |
| Hiilimustapigmenttidispersiota                                                                                                                                                   | 5           |
| Stanno-oktoaattia                                                                                                                                                                | 0,2         |

24 tunnin jälkeen seos oli kuivunut niin paljon, ettei se enää ollut tahmea.

Tämän jälkeen käsiteltiin renkaan karkassi raastamalla kulutus-pinta pois autonrenkaasta ja karkassin lakiosa päällystettiin huoneen lämmössä kovettuvalla liimakoostumuksella, jossa oli R45M (10 osaa), Suprasec DND (4 osaa) ja stanno-oktoaattia (0,01 osaa). Tämän jälkeen renkaan kulutus-pintaliuska kiinnitettiin karkassiin ja sidottiin siihen kiinni teipillä ja liuskan päät liitettiin yhteen saman liimaseoksen avulla. Karkassin sisällä oleva sisärengas täytettiin ilmalla karkassin ja kulutus-pintaliuskan välisen tiiviin kosketuksen parantamiseksi. 48 tunnin jälkeen siteet poistettiin ja sisärengas tyhjennettiin ja tuloksena oli valmis rengas.

Esimerkki 3: (vaihtoehtoista sideainetta käytetään)

Seuraavista komponenteista koostuva huolellisesti sekoitettu seos valettiin tarvittavan kokoiseen muottiin:

|                                                                                                                                       |                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Granuloitua vulkanoitua kumia, jonka osaset olivat<br>pääasiassa yhtä suuria ja niiden keskihalkaisija<br>0,5 cm ja kovuus 65 Shore A | 100 paino-osaa |
| Adiprene L-167 (isosyanaatti-funktionaalinen<br>polyuretaani prepolymeeria valm. DuPont)                                              | 19 - " -       |
| Caytur 21 (diamiini kuratiivi valm. DuPont)                                                                                           | 6 - " -        |
| Hiilimustapigmenttidispersiota                                                                                                        | 2 - " -        |

Tuote kulutuspintaliuskan muodossa saatiin sen jälkeen kun valumuottia oli kuumennettu 120<sup>o</sup>:een lämpötilassa yksi tunti.

Esimerkki 4: (toinen vaihtoehtoinen sideaine)

Seuraavista komponenteista koostuva hyvin sekoitettu seos valettiin tarvittavan kokoiseen valumuottiin:

|                                                                                              |                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Granuloitua vulkanoitua kumia, kuten esimerkissä 3                                           | 100 paino-osaa |
| Seosta A                                                                                     | 14,6 - " -     |
| Difenyylimetaani-4,4'-di-isosyanaattia nestemäisessä muodossa (Isonate 143L valm. Upjohn)    | 10,2 - " -     |
| Hiilimustapigmenttidispersiota                                                               | 2 - " -        |
| Stanno-oktoaattia                                                                            | 0,02 - " -     |
| Seos A sisälsi:                                                                              |                |
| Etyleenioksidi-päätteistä polypropyleeniglykolia, mol.p. 2000 (Propylan D-2122 valm. Lankro) | 100 - " -      |
| Etyleeniglykolia                                                                             | 6,3 - " -      |
| Trimetyloli-propaania                                                                        | 8,6 - " -      |

Kulutuspintaliuskan muodossa oleva valmis tuote saatiin, kun valumuottia oli kuumennettu 80<sup>o</sup>:ssa yksi tunti.

Esimerkki 5: (Menetelmä renkaan valmistamiseksi yhdessä esimerkin 3 kulutuspinnan kanssa)

Kulutuspintaliuska valmistettiin esimerkin 3 mukaisella tavalla samoja komponenttiaiaineita käyttäen.

Tri-isosyanaatti-metyleenikloridi-liuos (Desmodur R valm. Bayer) sivellettiin kulutuspinnan toiselle puolelle ja sen annettiin kuivua. Tämän jälkeen sivellettiin luonnonkumiyhdistettä tolueenissa sisältävää sinkkioksidiliuosta tri-isosyanaatilla käsitellylle pinnalle ja sen annettiin kuivua. Sitten kulutuspinnan tahmea puoli kiinnitettiin vulkanomattoman rengaskarkassin ympäri ja yhdistelmä sijoitettiin sileään rengasmuottiin (nimittäin kuviottomaan muottiin). Karkassiin sijoitettiin sisärengas ja se täytettiin ilmalla 3,45 baarin paineeseen vulkanomattoman kumin sopeuttamiseksi muotin sisäkoon mukaan ja myös kulutuspinnan ja karkassin kiinnittymisen edistämiseksi. Tämän jälkeen muotti sijoitettiin puristimen levyjen väliin ja kuumennettiin 155<sup>o</sup>:een lämpötilassa 60 minuuttia, jonka jälkeen valmis rengas poistettiin valumuotista.

Vaihtoehtona osasten sitomiseksi yhteen sidosmatriksin avulla voidaan osaset fuusioda yhteen tai vierekkäisten osasten aine voidaan ristikytkeä niiden kosketuspisteistä, tai osaset voidaan liittää yhteen liimamalla tai ne voidaan upottaa lämmössä kovettuvaan muoviaiaineeseen.

Toisiinsa verrattavien suoritustulosten saamiseksi valmistettiin kaksi rengasta esimerkin 2 esittämällä tavalla, jolloin niiden ainoa ero oli se, että toisen renkaan kulutuspinna valmistettiin karkeista osasista, joka käsitti 1500 paino-osaa granuloitua kumia, jonka kovuus oli 60 - 70 Shore A sekä jossa eri kokoisia osasia oli aina 0,5 cm<sup>3</sup>:iin asti renkaan aikaansaamiseksi, jota seuraavassa kutsutaan "karkeakulutuspinna"-renkaaksi, ja toisen renkaan kulutuspinna valmistettiin hienojakoisista osasista, joka käsitti 1000 paino-osaa granuloitua kumia, jonka kovuus oli 60 - 70 Shore A, ja jossa osasten keskimääräinen koko määritettiin 10 B.S. mesh'in avulla renkaan aikaansaamiseksi, jota seuraavassa kutsutaan "hienokulutuspinna"-renkaaksi. Kummassakin tapauksessa kulutuspinnat kiinnitettiin kooltaan 155 SR 13 Dunlop SP 4 renkaan karkassiin, josta alkuperäinen kulutuspinna oli poistettu raastamalla. Kokeissa käytettiin standardityypistä 155 SR 13 Dunlop SP 4 rengasta alkuperäisine kulutuspintoineen vastaavien tulosten saamiseksi normaalikulutuspinalla varustetulle renkaalle, jossa on sama karkassirakenne. Kaikki kolme rengasta täytettiin ilmalla normaalipaineeseen 155 SR 13 SP4-rengasta varten, so. 1,8 kg/cm<sup>2</sup>.

Jarrutus- ja sivupitokokeet suoritettiin sisätiloissa olevalla rumputyyppisellä renkaan koestuskoneella, joka oli varustettu instrumenteilla voimamittauksia varten ja jossa oli mahdollisuus syöttää säädetyksi vettä rummun koestuspinnalle tienpinnan simuloimiseksi, jolla oli vettä ennalta määrättyltä syvyydeltä.

Kuvioissa 3 ja 4 on esitetty graafisesti jarruvoimakertoimen suhde liukuprosenttiin karkeakulutuspinnoille, hienokulutuspinnoille ja standardityyppisellä kulutuspinnoilla varustetulle SP4-renkaalle nopeuksilla 48 ja 80 km/h. Kummassakin tapauksessa veden virtausnopeus oli 7,5 litraa/sek, mikä vastaa sateen noin 3 mm:n syvyydeltä peittämää tietä 48 km/h nopeudella ja 1 mm:n syvyydeltä 80 km/h nopeudella. Kuvio 3 osoittaa, että kummankin huokoisen kulutuspinnan maksimaalinen jarrutusvoimakertoimen on noin kolme kertaa suurempi kuin vakiokulutuspinnoilla varustetun SP4-renkaan 48 km/h nopeudella hyvin märissä olosuhteissa, jolloin karkea kulutuspinna on hieman parempi kuin hienokulutuspinna renkaas.

Kuvio 4 osoittaa, että 80 km/h nopeudella kummatkin huokoisella kulutuspinnoilla varustetut renkaat ovat suurin piirtein yhtä hyvät jarrutuksen osalta 48 km/h nopeudella samassa vesisyvyydessä, mutta tässä tapauksessa noin kahdeksan kertaa paremmat jarrutusvoimakerrokseltaan kuin standardikulutuspinnoilla varustettu renkaas.

Kuviot 3 ja 4 osoittavat selvästi, että keksinnön mukaisten renkaiden jarrutusominaisuudet märällä tiellä ovat oleellisesti paremmat kuin muutoin vastaavatyypisen renkaan, mutta joka on varustettu tavallisella tavalla pintaurin kuvioitulla kulutuspinnoilla. Useat mielivaltaisesti ja keskenään yhteydessä olevat ja mielivaltaisesti suunnatut kanavat tämän keksinnön mukaisessa kulutuspinnoissa mahdollistavat sen, että vesi pääsee helposti tienpinnan ja kulutuspinnan sen osan välistä, joka on kosketuksessa tienpinnan kanssa, sekä voi helposti tunkeutua huokoiseen kulutuspinnaan, ja ne estävät siis veden kerääntymisen liikaa kosketusalueelle, mikä muutoin vähentäisi tehokasta kosketusta tienpinnan kanssa ja siis rajoittaisi jarrutustehoa. Kulutuspinnaan tunkeutunut vesi voi poistua poikkisuunnassa kulutuspinnan reunojen kautta ja myös säteensuunnassa ulospäin kulutuspinnan pinnan kautta keskipakovoiman vaikutuksesta, kun se ei enää ole kosketuksessa tienpinnan kanssa renkaan pyöriessä tietä pitkin.

Graafiset esitykset käytettävissä olevasta sivupitovoimasta suhteessa nopeuteen on esitetty kuvioissa 5 ja 6 samojen kolmen renkaan osalta, joiden jarrutusominaisuudet esitettiin kuvioissa 3 ja 4. Kuviossa 5 veden virtausmäärä oli 7,5 litraa/sek, kun taas se kuviossa 6 pienennettiin 1 litraan/sek. Kummatkin kuviot 5 ja 6 osoittavat, että kaikilla kolmella renkaalla oli toisiinsa verrattavat sivupito-ominaisuudet pienellä nopeudella (16 km/h ja pienempi), mutta että huokoisten renkaiden ominaisuudet eivät heikentyneet nimeksikään nopeuksien oleellisesti kas-

vaessa (aina 100 km/h asti), kun taas tavanomaisella kulutuspinnalla varustetun renkaan sivupito-ominaisuudet heikkenivät voimakkaasti näillä suurilla nopeuksilla ja vielä enemmän märemmällä pinnalla (kuvio 5). Yleisesti ottaen olivat hienokulutuspinntarengaan sivupito-ominaisuudet määrällä pinnalla hieman paremmat kuin karkeakulutuspinntarengaan.

Eräitä muita vertailevia kokeita suoritettiin kuvioissa 3 - 6 verratuilla renkailla niiden vastaavien kulutuspinnojen kehittämän melun selvittämiseksi. Seuraavassa on esitetty näiden kolmen renkaan kehittämä melu 50 km/h ja 80 km/h nopeudella:

| Rengas                          | 50 km/h    | 80 km/h    |
|---------------------------------|------------|------------|
| Standardirengas SP <sup>4</sup> | 82,5 dB(A) | 88,0 dB(A) |
| Hienokulutuspinntarengas        | 76,0 - " - | 85,0 - " - |
| Karkeakulutuspinntarengas       | 79,0 - " - | 85,5 - " - |

Keksinnön mukaiset renkaat ovat siis hiljaisempia käytössä kuin tavanomaisilla kulutuspinnoilla varustetut renkaat.

Keksinnön mukaisissa renkaissa todettiin myös pidon olevan parempi jäisillä pinnoilla kuin vastaavien tavanomaisilla kulutuspinnoilla varustettujen renkaiden.

Tämä keksintö saa siis aikaan renkaan kulutuspinnoja ja renkaita, joissa on sellaiset kulutuspinnat, joiden märkäpito on huomattavasti entistä parempi ja joiden kehittämä melu entistä pienempi ja jotka lisäksi poistavat tarpeen käyttää hyvin kallista valumuottia tavallisesti monimutkaisesti kuvioitun kulutuspinnan kuvioimiseksi.

Patenttivaatimukset:

1. Elastomeerista ainetta oleva renkaan oleellisesti siileä kulutuspinna sellaisenaan tai yhdessä karkassin kanssa valmistettuna, t u n n e t t u siitä, että kulutuspinna koostuu elastomeeriaineesta, jossa on mielivaltaisesti jaettu ja mielivaltaisesti suunnattuja, keskenään yhteydessä olevia kanavia, jotka ulottuvat kulutuspinnan pinnasta pääasiassa koko kulutuspinnan (16) läpi.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen renkaan kulutuspinna, t u n n e t t u siitä, että kulutuspinnan (16) ontelosisältö on 10-60% kulutuspinnan kokonaistilavuudesta.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen renkaan kulutuspinna, t u n n e t t u siitä, että kanavien keskimääräinen poikkileikkauspinta-ala on suurempi kuin kanavien välisen ja ne määrittävän kulutuspinna-aineksen poikkileikkauspinta-ala.

4. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen renkaan kulutuspinna, t u n n e t t u siitä, että kanavien keskimääräinen poikkileikkauspinta-ala on pienempi kuin kanavien välisen ja ne määrittävän kulutuspinna-aineksen poikkileikkauspinta-ala.

5. Jonkin patenttivaatimuksen 1-4 mukainen renkaan kulutuspinna, t u n n e t t u siitä, että ontelosisältö on oleellisesti tasaisesti jakautunut kulutuspinnan (16) koko tilavuudelle.

6. Jonkin patenttivaatimuksen 1-4 mukainen renkaan kulutuspinna, t u n n e t t u siitä, että ontelosisältö vaihtelee kulutuspinnan (16) eri osissa, pääasiassa ennalta määrätyn ontelojakaumakuvion mukaisesti.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen renkaan kulutuspinna, t u n n e t t u siitä, että ontelojakaumakuvio on sellainen, että ontelosisältö pienenee välimatkan kasvaessa sääteensuunnassa sisäänpäin tienpinnan kanssa kosketuksessa olevasta kulutuspinnasta, kun kulutuspinna (16) on osa renkaasta (10).

8. Patenttivaatimuksen 6 mukainen renkaan kulutuspinna, t u n n e t t u siitä, että ontelojakaumakuvio on sellainen, että ontelosisältö kasvaa välimatkan kasvaessa säteen suunnassa sisäänpäin tienpinnan kanssa kosketuksessa olevasta kulutuspinna, kun kulutuspinna (16) on osa renkaasta (10).

9. Jonkin patenttivaatimuksen 6, 7 tai 8 mukainen renkaan kulutuspinna, t u n n e t t u siitä, että ontelojakaumakuvio on sellainen, että ontelosisältö pienenee välimatkan kasvaessa kulutuspinna (16) sivureunoista poikkisuunnassa sisäänpäin.

10. Jonkin patenttivaatimuksen 6, 7 tai 8 mukainen renkaan kulutuspinna, t u n n e t t u siitä, että ontelojakaumakuvio on sellainen, että ontelosisältö kasvaa välimatkan kasvaessa kulutuspinna (16) sivureunoista poikkisuunnassa sisäänpäin.

11. Jonkin patenttivaatimuksen 1-10 mukainen renkaan kulutuspinna, t u n n e t t u siitä, että kulutuspinna (16) koostuu useista erillisistä, muodoltaan epäsäännöllisistä, elastomeerista ainetta olevista osasista.

12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen renkaan kulutuspinna, t u n n e t t u siitä, että osaset ovat ainakin kahta eri kokoa.

13. Jonkin patenttivaatimuksen 11-12 mukainen renkaan kulutuspinna, t u n n e t t u siitä, että osasten volumetrinen koko tai koot ovat  $6,5 \times 10^{-5} \text{ cm}^3$  -  $15 \text{ cm}^3$ .

14. Patenttivaatimusten 11-13 mukainen renkaan kulutuspinna, t u n n e t t u siitä, että osaset on yhdistetty keskenään kohesiiviseksi massaksi (16).

15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen renkaan kulutuspinna, t u n n e t t u siitä, että osaset on yhdistetty osasten välisen fuusion avulla.

16. Patenttivaatimuksen 15 mukainen renkaan kulutuspinna, t u n n e t t u siitä, että osaset ovat vulkanoimatonta kumia ja että osasten välinen fuusio käsittää vierekkäisten osasten vulkanointiristikytkeksen niiden kosketuspisteistä.

17. Patenttivaatimuksen 14 mukainen renkaan kulutuspin-  
ta, t u n n e t t u siitä, että osaset on yhdistetty keske-  
nään kohesiiviseksi massaksi (16) sidosmatriksin avulla.

18. Patenttivaatimuksen 17 mukainen renkaan kulutuspin-  
ta, t u n n e t t u siitä, että sidosmatriksi käsittää si-  
deainetta, joka jähmettyy vulkanoitaessa sidosmatriksin muo-  
dostamiseksi, jossa osaset on yhdistetty keskenään, ja side-  
aine on reaktioseos, joka muodostaa polymeerin vulkanoitaes-  
sa.

19. Patenttivaatimuksen 18 mukainen renkaan kulutuspin-  
ta, t u n n e t t u siitä, että reaktioseos käsittää  
hydroksyyli-päätteistä nestemäistä polybutadieeniä ja neste-  
mäistä metyleeni-bisaniliini-di-isosyanaattia.

20. Patenttivaatimuksen 18 mukainen renkaan kulutuspin-  
ta, t u n n e t t u siitä, että reaktioseos käsittää iso-  
syanaattifunktionaalisen polyuretaani-esipolymeerin ja di-  
amiinin kovettimena.

21. Patenttivaatimuksen 18 mukainen renkaan kulutuspin-  
ta, t u n n e t t u siitä, että reaktioseos käsittää  
etyleeni-oksidipäätteistä polypropyleeniglykolia, etyleeni-  
glykolia, trimetylolipropaania, sekä nestemäistä difenyyli-  
metaani-4,4'-di-isosyanaattia.

Patentkrav:

1. Väsentligen slät däckslitbana av elastmaterial framställd som sådan eller tillsammans med däckstommen, k ä n n e t e c k n a d därav, att slitbanan består av ett elastmaterial med slumpartat fördelade och slumpartat orienterade, med varandra förbundna passager, vilka sträcker sig från slitbanans yta väsentligen genom hela slitbanan (16).
2. Däckslitbana enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att slitbanans (16) kavitetsvolym är 10-60% av slitbanans totala volym.
3. Däckslitbana enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a d därav, att passagernas genomsnittliga tvärsektionsarea är större än tvärsektionsarean för det mellan passagera liggande och dessa bestämmande slitbanematerialet.
4. Däckslitbana enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a d därav, att passagernas genomsnittliga tvärsektionsarea är mindre än tvärsektionsarean för det mellan passagera liggande och dessa bestämmande slitbanematerialet.
5. Däckslitbana enligt något av patentkraven 1-4, k ä n n e t e c k n a d därav, att kavitetsvolymen är väsentligen jämnt fördelad över slitbanans (16) hela volym.
6. Däckslitbana enligt något av patentkraven 1-4, k ä n n e t e c k n a d därav, att kavitetsvolymen varierar i slitbanans (16) olika partier, huvudsakligen enligt ett på förhand bestämt kavitationsfördelningsmönster.
7. Däckslitbana enligt patentkravet 6, k ä n n e t e c k n a d därav, att kavitationsfördelningsmönstret är sådant, att kavitationsinnehållet minskar med ökande avstånd radiellt inåt från den yta på slitbanan som står i kontakt med vägbanan, då slitbanan (16) utgör en del av ett däck (10).
8. Däckslitbana enligt patentkravet 6, k ä n n e t e c k n a d därav, att kavitetsfördelningsmönstret är sådant, att kavitetsinnehållet ökar med ökande avstånd ra-

diellt inåt från den yta på slitbanan som står i kontakt med vägbanan, då slitbanan (16) utgör en del av ett däck (10).

9. Däckslitbana enligt något av patentkraven 6, 7 eller 8, k ä n n e t e c k n a d därav, att kavitetsfördelningen är sådan, att kavitetsinnehållet minskar med ökande avstånd i sidled inåt från slitbanans (16) sidokanter.

10. Däckslitbana enligt något av patentkraven 6, 7 eller 8, k ä n n e t e c k n a d därav, att kavitetsfördelningen är sådan, att kavitetsinnehållet ökar med ökande avstånd i sidled inåt från slitbanans (16) sidokanter.

11. Däckslitbana enligt något av patentkraven 1-10, k ä n n e t e c k n a d därav, att slitbanan (16) består av ett flertal åtskilda, oregelbundet formade partiklar av elastmaterial.

12. Däckslitbana enligt patentkravet 11, k ä n n e t e c k n a d därav, att partiklarna är av åtminstone två olika storlekar.

13. Däckslitbana enligt något av patentkraven 11-12, k ä n n e t e c k n a d därav, att partiklarnas volymstorlek eller -storlekar ligger mellan  $6,5 \times 10^{-5} \text{ cm}^3$  -  $15 \text{ cm}^3$ .

14. Däckslitbana enligt patentkraven 11-13, k ä n n e t e c k n a d därav, att partiklarna är förbundna vid varandra till en sammanhängande massa (16).

15. Däckslitbana enligt patentkravet 14, k ä n n e t e c k n a d därav, att partiklarna är förbundna vid varandra medelst en fusion mellan partiklarna.

16. Däckslitbana enligt patentkravet 15, k ä n n e t e c k n a d därav, att partiklarna är av ovulkat gummi och att fusionen mellan partiklarna omfattar vulkningstvärbindning mellan intill varandra liggande partiklar i deras kontaktpunkter.

17. Däckslitbana enligt patentkravet 14, k ä n n e t e c k n a d därav, att partiklarna är förbundna med varandra till en sammanhängande massa (16) medelst en grundmassa av bindemedel.

18. Däckslitbana enligt patentkravet 17, k ä n n e t e c k n a d därav, att partiklarna är förbundna med varandra till en sammanhängande massa (16) medelst en grundmassa av bindemedel.

t e c k n a d därav, att grundmassan av bindemedel omfattar ett bindemedel, som stältnar vid vulkning till nämnda grundmassa med partiklarna sammanbundna, och bindemedlet utgör en reaktionsblandning som bildar en polymer vid vulkning.

19. Däckslitbana enligt patentkravet 18, k ä n n e - t e c k n a d därav, att reaktionsblandningen omfattar en vätskeformig polybutadien med hydroxyländgrupper och ett vätskeformigt metylen-bis-anilin-di-isocyanat.

20. Däckslitbana enligt patentkravet 18, k ä n n e - t e c k n a d därav, att reaktionsblandningen omfattar en isocyanatfunktionell polyuretan förpolymer och en diamin som vulkmedel.

21. Däckslitbana enligt patentkravet 19, k ä n n e - t e c k n a d därav, att reaktionsblandningen omfattar propylenglykol med etylen-oxidändgrupper, etylenglykol, trimetylolpropan, samt samt vätskeformigt difenylmetan-4,4'-diisocyanat.

#### Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Hakemusjulkaisuja:-Ansökningspublikationer: Saksan Liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE) 2 458 646 (B 60 C 1/00), 2 502 166 (B 60 C 1/00).

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: USA(US) 3 274 322 (264-213), 3 850 875 (B 29 h 17/38).

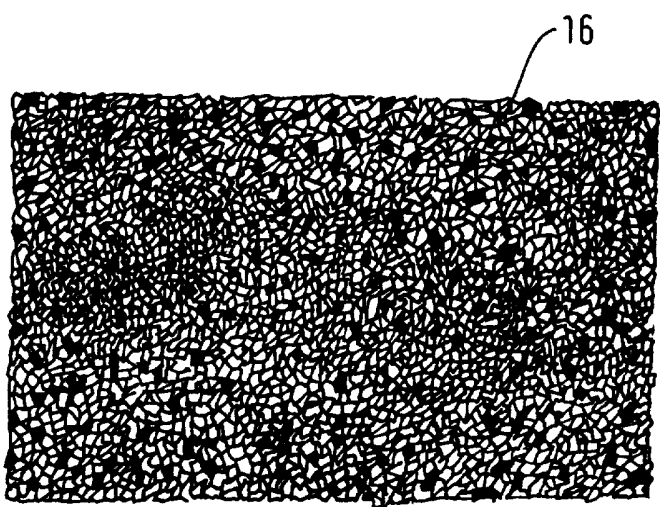
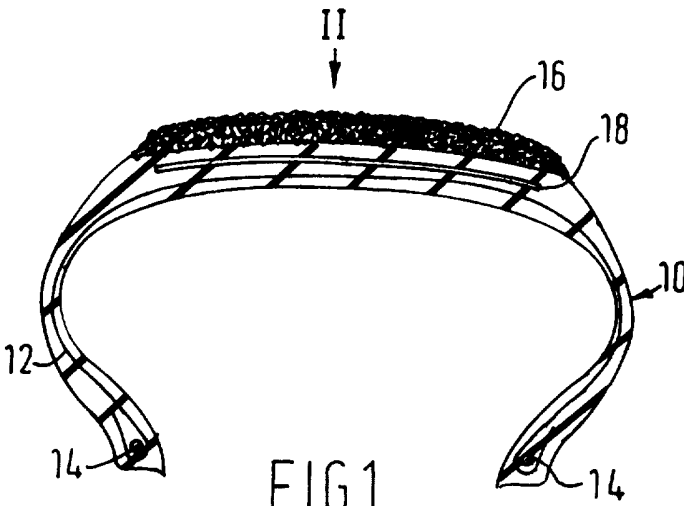


FIG. 2

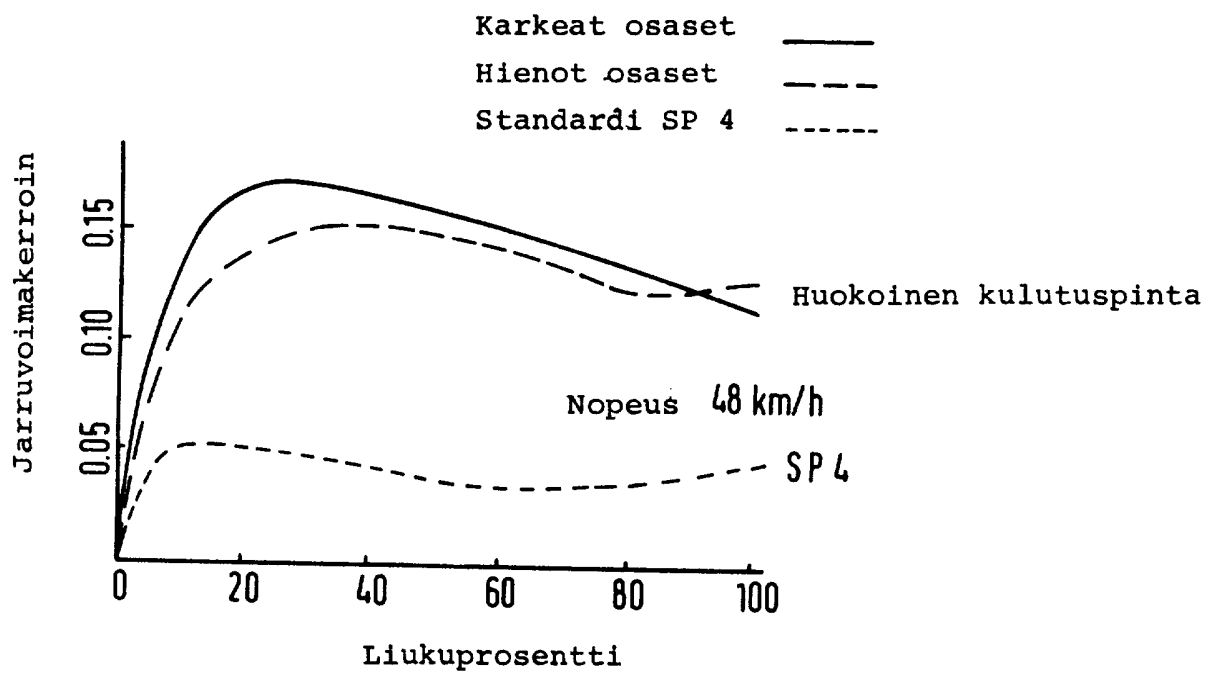


FIG. 3

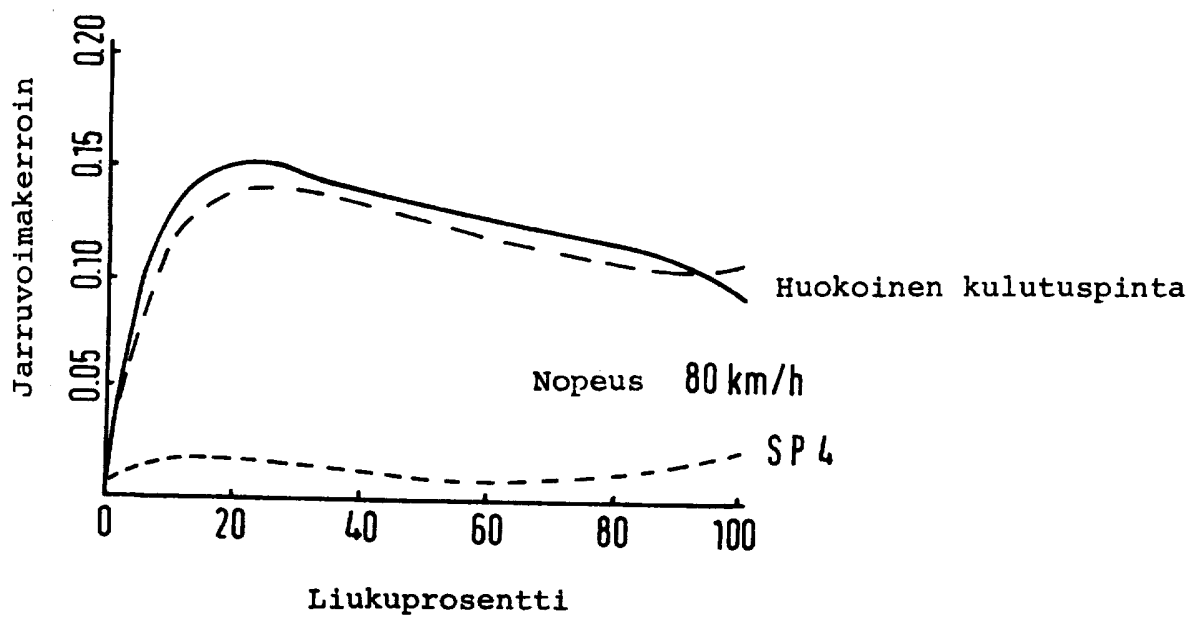


FIG. 4

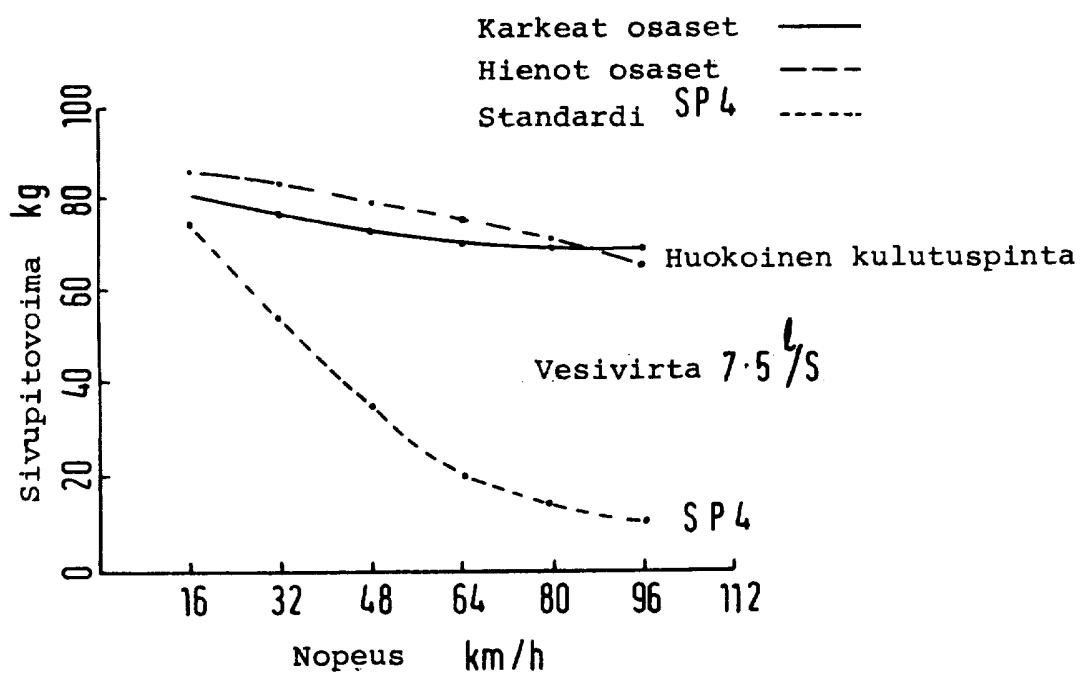


FIG. 5

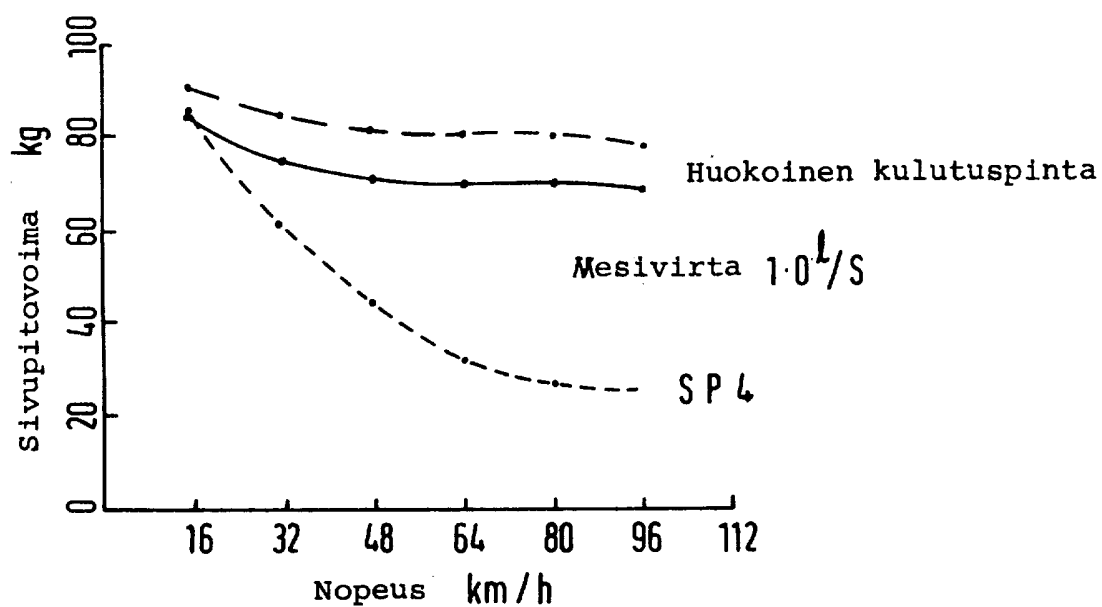


FIG. 6