

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 803619 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 803619

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
B60C

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 19.11.1980

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 19.11.1980

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 13.06.1981

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 12.06.2019

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet - Priority

12.12.1979 IT 7221_A/79

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •Societa' Pneumatici Pirelli S.p.A., Piazzale Cadorna 5 Milano, Italia, ITALIA, (IT)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •Bandel, Paolo, TOWN UNKNOWN, ITALIA, (IT)

2 •Caretta, Renato, TOWN UNKNOWN, ITALIA, (IT)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Berggren Oy Ab, Antinkatu 3 C, 00100 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Moottorijoneuvojen ilmarengas, jolla on pieni tehon absorptio ja hyvä suunnanhallintavakavuus.

Luftdäck för motorfordon med låg kraftabsorption och god styrningskontrollstabilitet.

Moottoriajoneuvojen ilmarengas, jolla on pieni tehon absorptio ja hyvä suunnanhallintavakavuus

Tämä keksintö kohdistuu moottoriajoneuvojen vyörenkaisiin ja tarkemmin sanottuna renkaisiin, joissa runkokordit ulottuvat palteesta toiseen muodostaen 90° :n tai hieman 90° :sta poikkeavan kulman renkaan keskikehätason suhteen.

Erityisesti esillä oleva keksintö liittyy vyörenkaaseen, jonka vierintävastus on oleellisesti pienempi kuin tavanomaisissa renkaissa ja jonka tehon absorptio niin ollen on pienempi, mikä vuorostaan pienentää polttoaineen kulutusta moottoriajoneuvon ajon aikana.

On tunnettua, että koko renkaan tehon absorption huomattava osa johtuu kulutuspinnasta tämän pinnan ja maan välisen mutkikkaan vuorovaikutuksen takia.

Tämän tehon absorption pienentämiseksi tutkijat ovat pyrkineet löytämään eri ratkaisuja, kuten esim. renkaan tarkoituksenmukaisempia kuvioita tai pienen hystereesi-häviön omaavia kulutuspintakoostumuksia. Monet ehdotetut ratkaisut ovat antaneet tyydyttäviä tuloksia tehon absorption kannalta, mutta ovat aiheuttaneet muita ongelmia, jotka koskevat luotettavan renkaan joitakin perusomianisuuksia, kuten esim. kulutuspinnan hyvää repeämislujuutta, pienten lohkojen hyvää repeämislujuutta, hyvää vetoa kuivalla ja märällä tiellä jne.

Jotta myös näihin ongelmiin löytyisi ratkaisu, on saatu aikaan yhdistelmärengas, joka muodostuu kahdesta ainekerroksesta, jotka on sijoitettu säteittäisesti päällekkäin.

käin. Säteittäisesti uloimmalle kerrokselle (joka sisältää kulutus pintakuvion lohkot ja urat) on pääasiassa ominaista hyvä kulumiskestävyys, hyvä repeämis- ja murtolujuus sekä hyvä veto kuivalla ja märällä tiellä. Säteittäisesti sisemmän kerroksen tärkein ominaisuus on pieni hystereesihäviö.

Tämä ratkaisu, joka antaa ns. "pinnoite- ja pohja"-tyyppisen kulutuspinnan, näyttää antaneen hyviä tuloksia kulutuspinnan tehon absorption kannalta rajoittamatta kuitenkaan liikaa renkaan ajokilometrejä kulutuspinnan kulumisen takia, minkä lisäksi se on taannut hyvän vedon kuivalla ja märällä tiellä. Kuitenkin on todettu, että tällaisilla renkailla on pieni vastus niihin vaikuttavia poikittaisvoimia vastaan, esimerkiksi mutkitelussa, mikä aiheuttaa renkaan suunnanhallintabiliteetin kannalta ongelmia, jotka ovat erityisen ilmeisiä renkaan kulkiessa suurella nopeudella.

Mainittu poikittaisvoimien pieni vastus ehkä johtuu siitä, että kulutuspinnan säteittäisesti sisemmän kerroksen pieneen hystereesihäviöön liittyy usein suurempi deformaatio siihen vaikuttavien rasitusten takia.

Nyt on todettu, että on mahdollista edelleen pienentää tehon absorptiota "pinnoite- ja pohja"-tyyppisellä kulutuspinnalla varustetussa ilmarenkaassa vaikuttamalla itse renkaan kantavan rakenteen geometriseen muotoon, ja että tällainen modifikaatio voi myös parantaa renkaan suunnanhallinta-vakavuusominaisuuksia.

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on saada aikaan ilmarenkas, jolla on entistä paremmat ominaisuudet tavanomaisiin renkaisiin verrattuna mitä tehon absorptioon ja suunnanhallintavakavuuteen tulee.

Esillä olevan keksinnön kohteena on siis ajoneuvon pyörien ilmarengas, joka käsittää säteittäisten kordien muodostaman rungon, kaksi sivuseinää, joiden keskinäinen enimmäisetäisyys aksiaalisessa suunnassa muodostaa renkaan profiilin leveyden, kaksi palletta, jotka kumpikin käsittävät ainakin yhden pallesydämen, jonka ympäri on kierretty mainitun rungon kordit, rungon yläosassa sijaitsevan kulutuspinnan, ja kehältään venymättömän rengasmaisen vahvisterakenteen, joka sijaitsee säteittäisesti kulutuspinnan ja ringon välissä, jolloin rengasmaisen rakenteen leveys on oleellisesti yhtä suuri kuin kulutuspinnan leveys ja sen sivupäätt sijaitsevat kulutuspinnan olakkeiden kohdalla ja kulutuspinna käsittää kaksi kerrosta, jotka ovat erilaista kumikoostumusta ja sijaitsevat säteittäisesti päällekkäin. Keksinön mukainen rengas on tunnettu siitä, että säteittäisesti sisimmän kerroksen muodostavan koostumuksen hystereesihäviöindeksi on enintään $0,010 \text{ J/cm}^3$ koostumusta lämpötilassa 25°C ja enintään $0,006 \text{ J/cm}^3$ koostumusta lämpötilassa 70°C , jolloin suhde rengasmaisen vahvisterakenteen sivupäiden ja pallesydämen säteittäisesti uloimman pisteen välisen säteittäisen etäisyyden ja renkaan profiilin leveyden välillä on pienempi kuin 0,60.

On huomattava, että esillä olevassa keksinnössä ilmaisu "hystereesihäviö" tarkoittaa energian häviötä koostumuksen kussakin kuutiosenttimetrissä, joka tarvitaan deformaamaan koostumuksen lohkoa määrätyssä suunnassa kohdistetulla puristusvoimalla 9/10:aan sen alkuperäisestä koosta, jolloin mainittu lohko on vapaa sidoksista mainittua suuntaa vastaan poikittaisissa suunnissa. Tämän jälkeen lohkon annetaan palautua alkuperäiseen kokonsa, jolloin sen syklinen deformaatio ja paluu alkuperäiseen kokoon tapahtuvat n. 1/50 sekunnissa. Hystereesihäviön arvoa minkä tahansa koostumuksen suhteen voidaan vaihdella sen lämpötilan mukaan, jossa se mitataan.

Edullisesti mainittu suhde vaihtelee välillä 0,40 ja 0,60.

Keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaisesti säteittäisesti sisimmän kerroksen muodostavan koostumuksen hystereesihäviöindeksi vaihtelee välillä 0,002 ja 0,006 J/cm^3 koostumusta 25°C :ssa ja välillä 0,0015 ja 0,004 J/cm^3 koostumusta 70°C :ssa.

Toisen edullisen suoritusmuodon mukaisesti säteittäisesti sisimmän kerroksen muodostavan koostumuksen paksuus on vähintään 1,2 mm ja edullisesti se vaihtelee välillä $1/9$ ja $1/4$ koko kulutuspinnan paksuudesta.

On huomattava, että kulutuspinnan poikkileikkauksena kahden ainekerroksen välinen erotusviiva ei ole yhdensuuntainen kulutuspinnan ulkopinnan kanssa; tarkemmin sanottuna se on yhdensuuntainen mainitun pinnan kanssa kahden viereisen uran välisissä vyöhykkeissä. Uran seinien läheisyydessä se kuitenkin alenee aina uran pohjaan asti. On kuitenkin selvää, että em. paksuusarvot viittaavat kahden uran välisiin erotusviivan osiin, jotka siis ovat yhdensuuntaiset kulutuspinnan ulkopinnan kanssa.

Keksinnön edullisen lisäsuoritusmuodon mukaisesti säteittäisesti sisimmän kerroksen muodostavan koostumuksen kimmomoduuli on venymän ollessa 100 % vähintään 15 kg/cm^2 , ja edullisesti se vaihtelee välillä 20 ja 30 kg/cm^2 .

Keksintöä selitetään seuraavassa tarkemmin esimerkin avulla viitaten oheiseen piirustukseen, jossa

kuvio 1 esittää keksinnön mukaisen renkaan poikkileikkausta (vain puolet mainitusta leikkauksesta on esitetty, koska toinen puolisko on symmetrinen ensimmäisen kanssa), ja

kuvio 2 esittää tasokuvana kuviossa 1 esitetyn renkaan

kulutus pintaa, joka käsittää edullisen rengasmaisen vahvisterakenteen.

Kuviot 1 ja 2 esittävät auton rengasta ilmalla täytettynä. Rengas käsittää rungon 1, joka muodostuu kordeista, jotka sijaitsevat säteittäisissä tasoissa, nimittäin muodostavat 90° kulman (tai hieman 90° :sta poikkeavia kulmia) renkaan keskikehätason suhteen. Mainittu runko ulottuu palteesta 2 toiseen ja kääntyy ylös ao. pallesydämien 3 ympäri.

Ympärykseltään venymätön rengasmainen vahvisterakenne 4 sijaitsee rungon yläosassa.

Mainittu rakenne muodostuu kahdesta metallikordikerroksesta 5 ja 6, jotka sijaitsevat $18^{\circ} + 24^{\circ}$ kulmassa renkaan keskikehätason suhteen, toisen kerroksen kordien mennessä ristiin toisen kerroksen kordien kanssa. Kolmas nailonkordikerros 7, joka on edullisesti suunnattu renkaan keskikehätason suuntaan, on sovitettu metallikerrosten 5 ja 6 päälle.

Kerroksen 6 leveys on hieman pienempi kuin kerroksen 5 leveys normaalin jaon mahdollistamiseksi niiden välille. Kerroksen 7 leveys on yhtä suuri kuin kerroksen 5 leveys; kerroksen 7 leveys voisi kuitenkin olla suurempi tai pienempi renkaalta vaaditun suorituksen mukaan.

Koko rengasmaisen vahvisterakenteen leveys L_r on samaa suuruusluokkaa kuin renkaan kulutuspinnan leveys, mutta se voisi myös olla vain hieman sitä suurempi tai pienempi; sen tähden mainitun rengasmaisen vahvisterakenteen sivupäätt 8 sijaitsevat kulutuspinnan olakkeen 9 kohdalla.

Kulutus pinta 10, joka käsittää kaksi säteittäisesti päällekkäistä ainekerrosta 11 ja 12, on sovitettu säteittäis-

sesti ulompaan asentoon mainitun rengasmaisen vahvistarakenteen suhteen.

Kerroksella 12, joka on varustettu kulutuspintakuvion muodostavilla urilla ja lohkoilla, on leveys, joka käytännöllisesti katsoen vastaa kulutuspinnan leveyttä L_b ; kerroksella 11 on leveys L_s , joka on suurempi kuin kerroksen 12 leveys, ja kerros on yhdistetty renkaan sivuseinään sijoittamalla mahdollisesti väliin sopivia sisäkkeitä, joita ei ole esitetty piirustuksessa.

Vaihtoehtoisesti kerrosten 11 ja 12 leveydet voisivat olla yhtä suuret; siinä tapauksessa yhdistäminen sivuseinään voitaisiin suorittaa sisäkkeen avulla.

Kulutuspinta 10 on varustettu urilla 13, joilla on syvyys I ; koko kulutuspinnan paksuus on S , jolloin S on suurempi kuin I . Kerroksella 11 on paksuus S_1 , joka ei ole pienempi kuin $1/9 S$:stä, edullisesti se on $1/9-1/4 S$:stä eikä missään tapauksessa pienempi kuin 1,2 mm.

Kuvio esittää kerrosten 11 ja 12 välisen erotusviivan 14, jossa on vyöhyke, joka sijaitsee kahden viereisen uran välissä ja joka on käytännöllisesti katsoen yhdensuuntainen kulutuspinnan ulkopinnan kanssa; mainittujen urien läheisyydessä erotusviiva laskeutuu alas saavuttaen urien pohjan. Tällä tavoin uran pohja muodostuu samasta aineesta, joka muodostaa kerroksen 12.

Kerroksen 11 paksuuden mittaus katsotaan suoritetuksi kahden viereisen uran välisessä vyöhykkeessä, jossa erotusviiva 14 on käytännöllisesti katsoen yhdensuuntainen kulutuspinnan 10 ulkopinnan kanssa.

Kulutuspinnan 10 kerros 12, joka on tarkoitettu koskettamaan maata, muodostuu koostumuksesta, jota normaalisti

käytetään kulutuspintoihin, nimittäin koostumuksesta, jolla on hyvä kulumiskestävyys, repeämislujuus ja murto-
lujuus sekä hyvät veto-ominaisuudet kuivalla ja märällä
maalla.

Mainittu koostumus voi esimerkiksi muodostua erityyppisis-
tä styreenikumeista tai muista siihen sekoitetuista poly-
meereistä.

Peruskopolymeeri sekoitetaan tietysti aineosiin, jotka
ovat tarpeen antamaan kerroksen l2 muodostavalle aineel-
le tarvittavat ominaisuudet.

Seuraava taulukko esittää kaksi esimerkkiä koostumuksis-
ta, jotka ovat sopivia muodostamaan kulutuspinnan kerrok-
sen l2, yhdessä joidenkin fysikaalisten ominaisuuksien
kanssa, jotka on määritetty kovetetusta koostumuksesta.

TAULUKKO 1 - Arvot tarkoittavat paino-osia

<u>Koostumus</u>	<u>A</u>	<u>B</u>
Styreenikumi, jossa 25 % styreeniä	50	-
Styreenikumi, jossa 25 % styreeniä, jatkettuna 37,5 osalla öljyä	50	-
Styreenikumi, jossa 40 % styreeniä	-	100
Hiilimusta N 375	60	60
Mineraaliöljy	10	12
Steariinihappo	2	2
Sinkkioksidi	2	2
Hajoamista estäviä aineita	2,5	2,5
Sykloheksyylibentsyyliatsyyli- sulfenamidi	1,8	1,0
Rikki	1,4	1,4
ISO-kovuus	68	66
Kimmomoduuli 100 % (kg/cm^2)	22	16
Vetolujuus (kg/cm^2)	180	160
Murtovenymä (%)	480	510

TAULUKKO 1 (jatkoa) - Arvot tarkoittavat paino-osia

<u>Koostumus</u>	<u>A</u>	<u>B</u>
Hystereesihäviöindeksi 25°C:ssa (J/cm ³)	0,045	0,060
Hystereesihäviöindeksi 70°C:ssa (J/cm ³)	0,020	0,025

Kulutuspinnan 10 kerros muodostetaan koostumuksesta, jonka hystereesihäviöindeksi on enintään 0,010 Joulea seoksen kutakin kuutiosenttimetriä kohti lämpötilassa 25°C ja enintään 0,006 Joulea seoksen kutakin kuutiosenttimetriä kohti lämpötilassa 70°C, mainitun hystereesihäviöindeksin vaihdellessa välillä 0,002 ja 0,006 Joulea seoksen kutakin kuutiosenttimetriä kohti +25°C:ssa ja välillä 0,0015-0,004 Joulea seoksen kutakin kuutiosenttimetriä kohti 70°C:ssa.

Koostumuksen kimmomoduuli venymän ollessa 100 % on vähintään 15 kg/cm² ja vaihtelee edullisesti välillä 20 ja 30 kg/cm².

Seuraava taulukko esittää kolme esimerkkiä koostumuksesta, joka sopii kulutuspinnan kerroksen 11 muodostukseen, ja myös joitakin fysikaalisia ominaisuuksia, jotka on määritetty kovetetusta koostumuksesta.

TAULUKKO 2 - Arvot tarkoittavat paino-osia

<u>Koostumus</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>
Luonnonkumi	100	100	70
1,4-cis-polybutadieeni	-	-	30
Hiilimusta N 375	-	23	45
Hiilimusta N 660	35	23	-
Mineraaliöljy	2	3	10
Steariinihappo	2	2	3
Sinkkioksidi	4	4	4
Hajoamista estäviä aineita	2,5	2,5	2,5
Sykloheksyylibentsyyli- sulfenamidi	1	1,5	1
Rikki	2,5	1,5	2

TAULUKKO 2 (jatkoa) - Arvot tarkoittavat paino-osia

<u>Koostumus</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>
ISO-kovuus	62	64	66
Kimmomoduuli 100 % (kg/cm ²)	25	26	20
Vetolujuus (kg/cm ² /	190	220	220
Murtovenymä (%)	390	440	500
Hystereesihäviöindeksi 25°C:ssa (J/cm ³)	0,0025	0,0040	0,0050
Hystereesihäviöindeksi 70°C:ssa (J/cm ³)	0,0015	0,0025	0,0035

On todettu, että hystereesihäviöindeksien yllä mainitut raja-arvot edustavat renkaan suorituksen kriittisiä rajoja, mitä tulee sekä tehon absorptio-ongelmaan että renkaan vastukseen sivutoimia vastaan ja niin ollen sen suuntaohjausvakavuuteen.

Itse asiassa suuremmat arvot eivät merkittävästi paranna renkaan tehon absorptiota, kun taas pienemmät arvot pienentävät seoksen repeämislujuutta, jolloin on olemassa murtumien vaara, joka on sitä suurempi mitä epätasaisempi maaperä on.

Toisaalta pienemmät arvot pienentävät koostumuksen kimmomoduulia, niin että kulutuspinnan lohkoilla on pienempi vastus niiden ja maanpinnan välisen vaikutuksen aiheuttamia muodonmuutoksia vastaan. Sen tähden voi kulutuspinnan epätasainen kuluminen olla mahdollinen ja/tai renkaan riittämätön suunnanhallintavakavuus, mikä olisi sitä ilmeisempi mitä suurempi renkaan nopeus on.

Vielä viitaten kuvioon 1 keksinnön mukaisella renkaalla on profiilin leveys L, joka määritetään itse renkaan kahden sivuseinän välisellä suurimmalla aksiaalisella etäisyydellä.

Yleisesti mainittu suurin leveys voidaan määrittää vyö-

hykkeessä, joka sijaitsee noin puolella korkeudella renkaan koko poikkileikkauksen korkeudesta.

Kuten edellä selitettiin, L_r edustaa rengasmaisen vahvistusrakenteen leveyttä, nimittäin aksiaalista etäisyyttä sivupäiden 8 välillä, jotka on sovitettu runkoon 1 kulutuspinnan 10 olakkeen 9 kohdalle.

Mainittujen sivupäiden 8 ja palteen sydämen 3 säteittäisesti uloimman pisteen 15 välistä säteittäistä etäisyyttä edustaa viiva H (suunnilleen, mainittua etäisyyttä voitaisiin kutsua "sivuseinän korkeudeksi").

Keksinnön mukaisen renkaan suhde H/L on pienempi kuin 0,60 ja vaihtelee edullisesti välillä 0,40 ja 0,60.

Kuviossa 1 esitetyssä renkaassa L on 185 mm, L_r 130 mm ja H 81 mm, niin että H/L -suhde on 0,43.

Joitakin esillä olevan keksinnön mukaisia ulkorenkaita on testattu vertaamalla niitä suoraan tavanomaisiin renkaisiin; saadut tulokset esitetään seuraavassa taulukossa.

TAULUKKO 3

<u>Rengas- sarja</u>	<u>Kulutus- pinta</u>	<u>H/L</u>	<u>Tehon absorptio HP</u>	<u>Poikittaisvoimien vastus-kg</u>
I	Yksi kerros koostumusta A	0,65	1,4	130
II	Kaksi päällekkäistä ker- rosta (ulompi koostumus A - sisempi koostumus D)	0,65	1,2	110
III	Kaksi päällekkäistä ker- rosta (ulompi koostumus A - sisempi koostumus D)	0,50	1,1	130
IV	Kaksi päällekkäistä ker- rosta, (ulompi koostumus A - sisempi koostumus E)	0,45	1,1	140

Tehon absorptio ja vastus poikkivoimia vastaan mitattiin rengasteknikkojen hyvin tuntemassa koneessa, joka pääasiassa muodostuu käyttöpyörästä, jota yleisesti kutsutaan "koerummaksi", jota vasten tutkittava rengas puristetaan tietyn kuormituksen alaisena; renkaan pyörimisakseli voi olla yhdensuuntainen käyttöpyörän akselin kanssa tai kalteva sen suhteen. Kone mittaa koerummun akseliin vaikuttavat voimaparit ja voimat ja on varustettu kojeilla mainittujen parametrien lukemiseksi.

Erityisesti tehon absorption mittaus suoritettiin koerummulla, jonka halkaisija oli 1,701 m ja joka pyöri kehänopeudella 80 km/h 20°C:ssa. Rummulle sijoitetun renkaan akseli oli yhdensuuntainen rummun akselin kanssa. Rengasta kuormitettiin 90 % suurimmasta sallitusta kuormituksesta, ja se täytettiin ilmalla valmistajan mainitulle kuormitukselle ilmoittamassa paineessa. Kojeen lukema otettiin, kun renkaan lämpötila oli asettunut muuttumattomaan arvoon.

Poikkivoimien vastuksen mittaus suoritettiin samoissa olosuhteissa ja samalla menetelmällä kuin edellisessä koeksessä. Tässä tapauksessa renkaan akseli kuitenkin oli 2° kalteva koerummun akselin suhteen, ja koje osoitti koerummun akseliin vaikuttavan koko aksiaalivoiman.

Lopuksi taulukossa 3 esitetyt tiedot ovat keskiarvoja, jotka on saatu tutkittaessa suurta valikoimaa erityyppisiä ja -kokoisia rengasnäytteitä, joilla kaikilla oli sama H/L-suhde.

Tulokset osoittavat, että ensimmäisen sarjan renkailla on suuri tehon absorptio ja tyydyttävä poikittaisvoimien vastus.

Toisen sarjan renkailla on huomattavasti pienempi tehon

absorptio kuin ensimmäisen sarjan renkailla; niillä on kuitenkin paljon pienempi ja täysin epätyytyttävä poikittaisvoimien vastus.

Kolmannen ja neljännen sarjan renkailla on tehon absorptio, joka on vieläkin pienempi kuin toisen sarjan renkailla, ja poikittaisvoimien vastus, joka on samaa suuruusluokkaa kuin ensimmäisen sarjan renkailla.

Mitä polttoaineen kulutukseen tulee, kokeet osoittivat, että ajoneuvotyyppin ja ajetun matkan (n. 100 km) ollessa samat kolmannen ja neljännen sarjan renkaat aiheuttivat kulutuksen 8,25 l verrattuna ensimmäisen sarjan renkaiden 8,65 l:aan ja toisen sarjan renkaiden 8,38 l:aan vastaavan säästön ollessa 4,6 % ja 1,55 %.

Syyt, miksi esillä olevan keksinnön mukaiset renkaat ovat antaneet edellä esitetyt tulokset, ovat lukuisat eivätkä ehkä täysin ymmärrettävissä.

Mahdollisen selityksen antaa se seikka, että samoissa käyttöolosuhteissa renkailla, joiden $H/L < 0,60$, on sivuseinissään taivutussäde, joka on pienempi kuin renkaila, joissa H/L -suhteella on erilainen arvo (esimerkiksi em. taulukossa esitetyn toisen sarjan renkaat).

Niin ollen sivuseinävyöhykkeen säteittäisiä kordeja pitkin kohdistuvat vetorasitukset ovat pienemmät, ja samanaikaisesti kehän suunnassa rengasmaisen vahvisterakenteen vyöhykkeessä vaikuttavat vetorasitukset ovat suuremmat.

Sen tähden mainitun rengasmaisen vahvisterakenteen kordeista tulee jäykempiä, jolloin niillä siis on pienempi taipumus muodonmuutokseen ulkoisten rasitusten vaikutuk-

sesta, vaikka nämä vaikuttaisivat sekä kehän että poikittaisessa suunnassa. Toisin sanoen tällaiset kordit saavat suuremman vastuksen näitä rasituksia vastaan.

Tällainen entistä suurempi vastus muodonmuutoksia vastaan annetaan kulutuspinnan sisimmälle kerrokselle ja sen tähden myös sen uloimmalle kerrokselle, jossa esiintyvät kulutuspintakuvion lohkot ja urat.

Tämän seurauksena renkaan koko yläosa (rengasmaisen vahvistusrakenne sekä kaksi kulutuspintakerrosta) voi entistä paremmin kestää renkaaseen kohdistuvia poikittaisvoimia, mikä oleellisesti parantaa renkaan suuntaohjausvakavuusominaisuuksia.

Rengasmaisen vahvisterakenteen suurempi vastus muodonmuutoksia vastaan koskee lisäksi renkaan painuma-alueella maassa. Tällä alueella on lyhentynyt pituus renkaan liikkeen suunnassa (vertailu on suoritettu samoissa käyttöolosuhteissa esillä olevan keksinnön mukaisten renkaiden ja sellaista renkaiden välillä, jossa H/L on suurempi kuin esitetty arvo, esim. em. taulukon toisen sarjan renkaat.

Niin ollen välimatka renkaan painuma-alueen alla staattisessa olosuhteessa vallitsevan suurimman paineen pisteen ja mainitulla alueella dynaamisessa olosuhteessa vallitsevan suurimman paineen pisteen välillä (jälkimmäisen pisteen aina sijaitessa liikkeen suunnassa hieman edellä edellisen suhteen) on pienempi.

Tällä tavoin renkaan vastusvoimapari on pienempi, jolloin vierintävastus on pienempi ja niin ollen myös tehon absorptio on pienempi.

On selvää, etteivät edellä esitetyt esimerkit ole luon-

teeltaan rajoittavia ja että esillä olevan keksinnön puitteisiin kuuluvat mitkä tahansa vaihtoehtoiset suoritusmuodot, jotka perustuvat edellä kuvattuun keksinnölliseen periaatteeseen.

Patenttivaatimukset

1. Ajoneuvon pyörien ilmarengas, joka käsittää säteittäisten kordien muodostaman rungon, kaksi sivuseinää, joiden keskinäinen ensimmäisetäisyys aksiaalisessa suunnassa muodostaa renkaan profiilin leveyden, kaksi palttia, jotka kumpikin käsittävät ainakin yhden pallesydämen, joiden ympäri on kierretty mainitun rungon kordit, rungon yläosassa sijaitsevan kulutuspinnan, ja kehältään venymättömän rengasmaisen vahvisterakenteen, joka sijaitsee säteittäisesti kulutuspinnan ja rungon välissä, jolloin rengasmaisen rakenteen leveys on oleellisesti yhtä suuri kuin kulutuspinnan leveys ja sen sivupäät sijaitsevat kulutuspinnan olakkeiden kohdalla ja kulutuspinna käsittää kaksi kerrosta, jotka ovat erilaista kumikoostumusta ja jotka sijaitsevat säteittäisesti päällekkäin, t u n n e t t u siitä, että säteittäisesti sisimmän kerroksen muodostavan koostumuksen hystereesihäviöindeksi on enintään $0,010 \text{ J/cm}^3$ koostumusta lämpötilassa 25°C ja enintään $0,006 \text{ J/cm}^3$ koostumusta lämpötilassa 70°C , ja että suhde rengasmaisen vahvikerakenteen sivupäiden pallesydämen säteittäisesti uloimman pisteen välisen säteittäisen etäisyyden ja renkaan profiilin leveyden välillä on pienempi kuin 0,60.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ajoneuvon pyörien ilmarengas, t u n n e t t u siitä, että mainittu suhde vaihtelee välillä 0,40 ja 0,60.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ajoneuvon pyörien ilmarengas, t u n n e t t u siitä, että säteittäisesti sisimmän kerroksen ainekoostumuksen hystereesihäviöindeksi vaihtelee välillä $0,002$ ja $0,006 \text{ J/cm}^3$ koostumusta 25°C :ssa ja välillä $0,0015$ ja $0,004 \text{ J/cm}^3$ koostumusta 70°C :ssa.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen ajoneuvon pyörien

ilmarengas, t u n n e t t u siitä, että säteittäisesti sisimmän kerroksen ainekoostumuksen paksuus on vähintään $1/9$ koko kulutuspinnan paksuudesta.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen ajoneuvon pyörien ilmarengas, t u n n e t t u siitä, että säteittäisesti sisimmän kerroksen ainekoostumuksen paksuus vaihtelee välillä $1/9$ ja $1/4$ koko kulutuspinnan paksuudesta.

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ajoneuvon pyörien ilmarengas, t u n n e t t u siitä, että säteittäisesti sisimmän kerroksen ainekoostumuksen kimmomoduuli on venymän ollessa 100 % vähintään 15 kg/cm^2 .

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen ajoneuvon pyörien ilmarengas, t u n n e t t u siitä, että säteittäisesti sisimmän kerroksen ainekoostumuksen kimmomoduuli vaihtelee venymän ollessa 100 % välillä 20 ja 30 kg/cm^2 .

FIG. 2

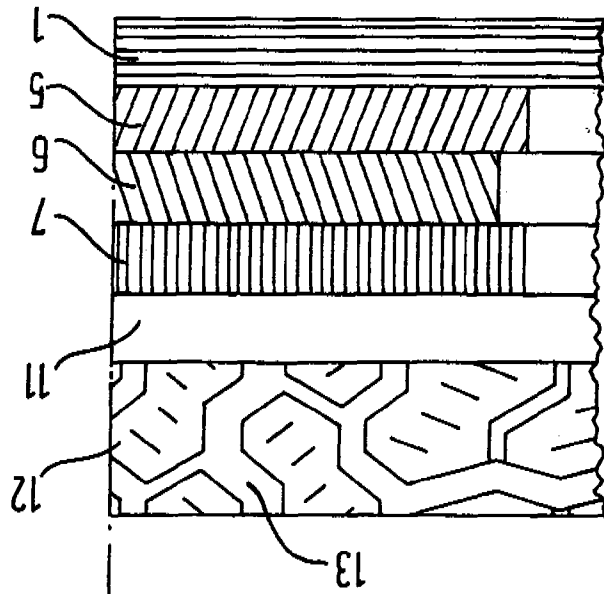


FIG. 1

