



SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

[B] (11) KUULUTUSJULKAISU 58891 UTLÄGKNINGSSKRIFT

C (45) Patentti myönnetty 11 05 1981
Patent meddelat

(51) Kv.lk.³/Int.Cl.³ B 60 C 13/00, 1/00

(21) Patentihakemus — Patentansöknin	780521
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	16.02.78
(23) Alkuperäpäivä — Giltighetsdag	16.02.78
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig	05.11.78
(44) Nähtävölkäspanon ja kuul.julkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	30.01.81
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	04.05.77

Italia-Italien(IT) 23148 A/77

- (71) Societä Pneumatici Pirelli s.p.a., Piazzale Cadorna 5, 20123 Milano, Italia-Italien(IT)
- (72) Carlo Banchieri, Milano, Italia-Italien(IT)
- (74) Berggren Oy Ab
- (54) Pneumaattinen rengas moottoriajoneuvoja varten - Pneumatiskt däck för motorfordon

Esillä oleva keksintö kohdistuu puristusjännitetyillä sivuseinillä varustettuihin pneumaattisiin renkaisiin moottoriajoneuvoja varten, sanottujen sivuseinien ollessa pääasiassa vapaita kaikista kudosvahvisteista ja etupäässä muodostettuja ruiskupuristuksen avulla.

Näiden renkaiden eräs suositeltava tyyppi - ainoa, joka tällä hetkellä on teollisen kehittelyn alainen - muodostaa mm. suomalaisen patentin n:o 56.145 (pat.hak. n:o 2075/72) sisällyksen.

Näiden renkaiden poikkileikkaus on yleensä puolisuunnikkaan muotoinen ylhäällä olevan keskiosan toimiessa kulutuspintana ja ulottuessa sivusuunnassa renkaan maksimileveydelle, sivuseinien kaartuessa palteista yhtymäkohtiin kulutuspinnan kanssa ja yläosan ollessa varustettuna pääasiassa venymättömällä rengasmaisella vahvistuksella, joka sopivimmin ulottuu sivusuunnassa ainakin sivuseinien ja sanotun yläosan liitosvyöhykkeelle. Tämän tyyppisten renkaiden kaikissa vaihtoehdoissa sovellutusmuodoissa, muunnelmissa ja parannuksissa on se yhteinen piirre, että - renkaan ollessa puhallettuna täyteen - sen sivuseinät ovat jatkuvasti puristuksen alaisia, eikä sanottu puris-

tus koskaan kokonaan häviää renkaan toiminnan aikana, vaan sen taipumuksena on päinvastoin lisääntyä.

Renkaan käyttäytyminen ja se mekanismi, jonka välityksellä sanottu rengas kantaa kuormituksen, ovat erittäin monimutkaisia asioita eikä niitä vielä tarkoin tunneta.

Kyky kuormituksen kantamiseen on toisaalta suhteessa pneumaattiseen vaikutukseen, nimittäin renkaan sisällä olevaan paineeseen, ja toisaalta renkaan itsensä muodostavan elastomeerisen aineksen joustavuusominaisuuksiin erityisesti renkaan sivuseinien kohdalla. Sanotuissa sivuseinissä on vyöhykkeitä, joiden mekaanista käyttäytymistä voidaan kuvata - tietyllä likimääräisyydellä - epätäydellisten saraoiden toimintana, ja puristusjännitysten ja -muodonmuutosten lisäksi sanotuissa sivuseinissä esiintyy myös taivutusjännityksiä ja -muodonmuutoksia, joilla on tärkeä merkitys renkaan käyttäytymisessä.

Kuvatunlaiset renkaat, joita lyhyiden vuoksi sanotaan seuraavassa "uusiksi renkaiksi", sisältävät huomattavia teknisiä etuja, joiden ansiosta niitä voidaan pitää radikaalisena edistysaskeleena moottoriajoneuvojen pneumaattisten renkaiden alalla. Ne eivät nimittäin vain suorita tehokkaasti tukemistehtäväänsä ja mahdollista erityisen mukavaa matkustamista, vaan niillä on lisäksi erittäin hyvät turvallisuusominaisuudet, ajoneuvoa voidaan ajaa niiden ollessa litistyneessä olotilassa pitkiä matkoja, ja ne ovat lopuksi erittäin halpoja, koska ne valmistetaan nopeiden ja täysin mekanisoitujen menetelmien, kuten ruiskupuristuksen avulla, ilman että sivuseinät on varustettava vahvistuksella.

Hakija on kuitenkin huomannut - pitkän kokemuksen aikana sanottujen renkaiden suhteen - että niiden käyttäytyminen ja tehokkuus todellisessa ajotilanteessa ei täysin vastaa sitä kehitystä, joka uuden rakenteen ansiosta katsottiin mahdolliseksi laboratoriotietojen ja teoreettisten harkintojen perusteella.

Erityisesti on havaittu, että tietyn käyttöajan jälkeen, jonka kuluessa sivuseinien muoto ylläpitää alunperin suunniteltua profiili-muotoa, tapahtuu sanotuissa sivuseinissä todennäköisesti jatkuvaa vaihtelua, joka johtaa renkaan suorituskyvyn huononemiseen ja sen vulkanoimismahdollisuuksien rajoittumiseen.

Lisähaittana on havaittu, että sivuseinät muodostava materiaali pyrkii pehmenemään kohoneen käyttölämpötilan johdosta, jonka seurauksena renkaan käyttäytyminen taas huononee moottoriajoneuvon käytön aikana.

Hakija on nyt hämmästykseseen havainnut, että mainutut haitat voidaan poistaa ja että uusilla renkailla on paremmat mekaaniset, toiminnalliset ja yleensä tekniset ominaisuudet, jos niiden sivuseinät tehdään elastomeerisistä seoksista, jotka ovat erilaisia kuin tähän asti renkaiden sivuseinien muodostamistekniikassa käytetyt, ja erityisesti erilaiset kuin tavanomaisten renkaiden sivuseinissä käytetyt.

Se, mitä edellä on sanottu hakijan viitatus patentin aiheen muodostavan renkaan suhteen, pitää pääasiassa paikkansa myös kaikkiin muihinkin renkaisiin nähden, joiden sivuseinät ovat jatkuvasti puristuksen alaisia ja etupäässä ilman vahvistusta, niin että keksintöä voidaan käyttää kaikissa renkaissa, joiden sivuseinät ovat tyyppiltään tällaisia ja toimivat kuvatulla tavalla.

Hakijan tekemä huomio kuvatun tyyppisten renkaiden parempien ominaisuuksien suhteen, joiden renkaiden sivuseinät on tehty erilaisesta elastomeerisestä aineksestä kuin aikaisemmin käytetyissä renkaissa, on toisaalta synnyttänyt näennäisesti ratkaisemattoman teknisen ongelman, joka sisältää sen syyn - ainakin empiirisen - selvillesaamisen, miksi tietyt materiaalit eivät toimi tyydyttävällä tavalla ja toiset taas toimivat, eli toisin sanoen käytettävien materiaalien fysikaalisten parametrien selvittämisen mainittujen haittojen poistamiseksi ja haluttujen teknisten ja käyttäytymiseen liittyvien optimiominaisuuksien saavuttamiseksi. Itse asiassa ei teoria eikä rengastekniikassa saavutettu aikaisempi kokemus ole määritellyt sanottuja parametrejä tai muodostanut kriteeriä sopivien materiaalien valmistamiseksi "a priori" sopimattomien materiaalien joukosta.

Toisaalta mikään tavanomaisten renkaiden yhteydessä käytetty kriteerio ei nimittäin sovi käytettäväksi uusien renkaiden yhteydessä; päinvastoin edellistä rengastyyppejä varten soveliaimmat seokset eivät sovi jälkimmäistä rengasta varten. Lisäksi se, että on mahdotonta muodostaa teoreettista pohjaa tai tyydyttävää mekaanista mallia näistä uusista rengasrakenteista - huolimatta kaikista niistä ponnistuksista, jotka on kohdistettu tähän päämäärään useiden vuosien ai-

kana - on tehnyt mahdolliseksi yleisohjeiden laatimisen sanottujen renkaiden optimiominaisuuksia varten käytettävissä olevien materiaalien osalta.

Tietenkin tätä vaikeutta pahentaa se kaikille renkaille yhteinen tilanne, että laboratoriokokeet eivät ole sinänsä todistusvoimaisia ja eivät ole edes vakavasti otettavia niin kauan kuin ei ole mahdollista muodostaa vastaavuussuhdetta tiettyjen laboratoriokokeiden ja renkaan todellisen käyttäytymisen välillä ajon aikana; tällaista vastaavuussuhdetta ei todellakaan voida muodostaa teoreettisesti tai vain lyhyen kokemuksen valossa, vaan ainoastaan laajan sopivalla tavalla koordinoitun ja oikein analysoidun kokemuksen avulla.

Luonnollisesta tai tekokumista valmistettujen elastomeeristen komponenttien käyttäytymistä ei ennen kaikkea - kuten tiedetään - voida täysin kuvata yksinkertaisen mekaanisen mallin välityksellä, niinpä on olemassa joukko malleja, jotka sopivat enemmän tai vähemmän eri tavalla erilaisiin tilanteisiin, kokeisiin ja olosuhteisiin. Hakija on myös perinpohjaisen ja pitkällisen kokemuksensa avulla uusien renkaiden valmistuksen ja käytön suhteen sekä koordinoimalla suuren määrän laboratoriotietoja ja ajokäyttäytymiskokeita onnistunut löytämään kriittisen ehdon, jonka kyseisten renkaiden sivuseinän muodostavan elastomeerisen seoksen mekaanisen käyttäytymisen on täytettävä, jotta rengas saavuttaisi mekaaniset optimiominaisuudet. Yksityiskohtaisemmin tarkastellen on hakija kyennyt saamaan selville, että kuvatuontyyppisissä renkaissa, joiden poikkileikkaus on pääasiasa puolisuunnikkaan muotoinen ja joissa on etupäässä vahvistamattomat sivuseinät, jotka toimivat jatkuvasti puristuksen alaisina ja joilla on optimisuuruiset taivutusominaisuudet kun sanotut sivuseinät muodostavalla elastomeerisellä seoksella on määrätty dynaaminen puristusmoduli jaksottaisten sinijännitysten alaisena, esiintyy tietty määräsuhte sanotun modulin absoluuttisen arvon ja suhteellisen häviökulman välillä.

Sanottu suhde voidaan esittää graafisesti, ja sanottu suhde määritetään siinä mielessä kuin sitä on käytetty esillä olevassa selostuksessa ja oheisissa patenttivaatimuksissa sen kohdan avulla, johon kyseistä elastomeerista seosta edustava piste sijoittuu kaaviokuvassa, jonka koordinaatit edustavat vastaavasti dynaamisen puristusmodulin todellista komponenttia jaksottaisten jännitysten alaisena

mitattuna ilmoitetuissa olosuhteissa, joita selostetaan seuraavassa, ja häviökulman tangenttia, joka kuten tunnettua ilmoittaa seoksen dynaamisen kimmomodulin kuvitteellisen ja todellisen komponentin välistä suhdetta ja jota siten edustaa kompleksiluku (joka taas määritellään matemaattisesti ei vain absoluuttisen arvonsa vaan myös "argumentin" mukaan, jota tässä tapauksessa edustaa häviökulma δ).

Niinpä keksinnön kohteena on pneumaattinen rengas moottoriajoneuvo- ja varten, jonka sivuseinät ovat jatkuvasti puristusrasituksen alaiset ja pääasiassa ilman vahvisteita, ja etupäässä poikkileikkaukseltaan yleensä puolisuunnikkaan muotoinen pneumaattinen rengas, joka käsittää sivuseinät ja yläosan, joka on varustettu pääasiassa venymättömällä rengasmaisella vahvistuksella, joka sopivimmin ulottuu sivusuunnassa ainakin sivuseinien ja yläosan välisiin liitosvyöhykeisiin asti, tunnettu siitä, että sivuseinät muodostuvat ainakin osittain elastomeeriseoksesta, jonka dynaamisen puristuskimmomodulin absoluuttinen arvo mitattuna jaksottaisten rasitusten alaisena on 8 MPa - 13 MPa, ja että häviökulman tangentin arvo on 0,03 - 0,15.

Elastomeeriseoksen dynaaminen puristuskimmomoduli on edullisesti 9 MPa - 12 MPa, ja häviökulman tangentti on 0,05 - 0,11.

Keksintö tulee selvemmin ymmärrettäväksi yksityiskohtien ja seuraavassa esitettyjen esimerkkien avulla oheisiin piirustuksiin viittaen, joissa:

kuvio 1 on kyseisen mainittujen aikaisempien patenttien mukaisen rengastyypin meridiaanitasoa pitkin otettu poikkileikkaus;

kuvio 2 on kaaviomainen esitys sen elastomeerisen seoksen tyypillisestä hystereesisjaksosta, jonka käyttöä keksintö edellyttää; ja

kuvio 3 esittää graafisesti sen alueen, johon sanotut elastomeeriset seokset sisältyvät.

Kuvioon 1 viitaten sisältää keksinnön mukainen rengas 10 kaksi sivuseinää 11, 11' ja yläosan 12. Sivuseinät kaartuvat molemmista palteista 13, 13' vastaaviin yläosan liitoskohtiin asti ja ne ovat pääasiassa ilman vahvisteita. Sivuseinät sisältävät lisäksi sopivimmin kaksi verrattain kapeaa osaa 14, 14' ja 15, 15', jotka sijaitsevat palteen ja vastaavasti yläosan läheisyydessä ja jotka edustavat pääasiallisia taivutusvyöhykkeitä, eli toimivat ns. "epätäydellisinä saranoina". Yläosa on varustettu pääasiassa venymättömällä vahvikkeella 16, joka ulottuu sopivimmin - molemmilla sivuilla - ainakin sivuseinien ja yläosan liitosvyöhykkeisiin asti. Yläosan keskiosa tulee renkaan käytön aikana kosketukseen maanpinnan 17 kanssa ja toimii kulutuspinna. Yläosan rakenne ja sen elastomeerinen seos ovat esillä olevan keksinnön piirin ulkopuolella.

Pneumaattinen rengas on esitetty kuvioissa suoraviivaisen liikkeen yhteydessä, ollessaan siis pystysuoran kuormituksen alaisena. Sanottuissa olosuhteissa eivät sivuseinät pääasiassa koskaan joudu vetojännityksen alaisiksi päinvastoin kuin tavanomaisissa renkaissa, vaan ovat sen sijaan jatkuvasti puristus- sekä taivutusjännitysten alaisia. Renkaan ollessa täyteenpuhallettuna joutuvat sen sivuseinät puristuksen alaisiksi täyttöpaineen johdosta ja renkaan ollessa kuormitettuna sanottu puristus lisääntyy.

Kuten kuvioista voidaan nähdä, voidaan renkaan poikkileikkausta yleensä kutsua puolisuunnikkaan muotoiseksi. Yläosa on suurempi kuin mikään sivuseinien osa. Tätä renkaan perusrakennetta voidaan kuitenkin muunnella eritystarkoituksia varten, ja näitä muunnettuja poikkileikkauksia on selostettu esimerkiksi italialaisessa patentissa n:o 972 594.

Esillä oleva keksintö kohdistuu myös sanottuihin muunnettuihin poikkileikkauksiin.

Renkaan muoto noudattaa sopivimmin seuraavia mittaparametrejä:

- sivuseinien kaltevuuskulma (siis sivuseinää kaaviomaisesti esittävän jänteen ja renkaan kiertoakselin välinen kulma) renkaan ollessa puhallettuna täyteen mutta ilman kuormitusta, on välillä 30° - 50° ;
- puolisuunnikkaan muotoisen poikkileikkauksen molempien kantojen välinen suhde on välillä 1:1,5 ja 1:3;
- sivuseinien (tai tarkemmin sanottuna niiden jänneiden) pituus on

sellainen, että puolisuunnikkaan pienemmän kannan ja kummankin sanotun jänteen välinen suhde on välillä 1:0,3 ja 1:3;

- hoikkuussuhde (sivuseinän keskivyöhykkeen paksuuden ja sivuseinän keskilinjan kehitetyn pituuden suhde sivuseinän liitoskohdan ja sen vastaavan palteen välillä sekä sivuseinän liitoskohdan ja kuluuspinnan välillä) on suurempi kuin 0,20 ja sopivimmin välillä 0,25 ja 0,35;

- sivuseinien minimitaivutusjäykkyyden ja maksimitaivutusjäykkyyden välinen suhde on välillä 0,6-0,01.

Yläosa on varustettu sopivimmin rengasmaisella, pääasiassa venymätömällä tyypiltään yleisesti tunnetulla vahvikkeella, kuten esim. tekstiili- tai metallilangoista tehdyllä vahvikkeella, joka sisältää minkälaisen kudotun tai muuten sopivan tekstiilirakenteen tahansa, jota taas voidaan lisätä tai jäykistää sivuseinien liitosvyöhykkeiden läheisyydessä.

Keksintö kohdistuu kuvantunlaiseen tyypiltään yleiseen pneumaattiseen renkaaseen erityisistä vaihtoehtoisista rakenteista tai mittasuhteiden erityisistä arvoista riippumatta. Keksinnön kriittisten ehtojen paremmaksi ymmärtämiseksi on sopivaa esittää joitakin luonteeltaan metodologisia viittauksia. Dynaamisten rasi- tusten, erityisesti sinimäisten rasi- tusten alaiset kimmomodulit ovat alalla hyvin tunnettuja. On myös tunnettua, että kumin elastisen käyttäytymisen epälineaarisen luonteen johdosta mitatut kimmomodulit vaihtelevat mittausolosuhteiden mukaisesti; toisin sanoen jaksottaisten rasi- tusten ja erityisesti sinimäisten rasi- tusten yhteydessä niiden arvo riippuu tietyistä määristä tekijöitä, kuten esim. rasituksen laajuudesta ja taajuudesta, näytteen mahdollisesta ennakkokuormituksesta, näytteen termisestä pysyvästä olotilasta jne. Kun halutaan saada selville määrälliset suhteet, on siten välttämätöntä ottaa huomioon ne koeolosuhteet, joissa dynaamiset modulit on mitattu.

On myös tunnettua, että ennen mittausten lukemista on näytteen annettava niinsanoaksemme laskeutua, koska rasi- tusten tietyn jaksomäärän johdosta näytteen hystereesijakson graafisessa esityksessä tapahtuu vaihteluita, jota ilmiötä kutsutaan nimellä "Mullins'in efekti". Kyseiset mittaukset liittyvät hyvin tunnettuun lineaariseen Voigt'in malliin, joka - rasi- tusten tai muodonmuutosten kohdistuessa näytteeseen jaksottaisella sinimäisellä tavalla - mahdollistaa moni-

mutkaisen modulin ja siten sen absoluuttisen arvon sekä materiaalin häviökulman selville saamisen. Näiden määrityksien pätevyys, erityisesti puristus- tai vetomodulin yhteydessä, sisältää todellisuudessa pienet muodonmuutokset; sanottu rajoitus ei kuitenkaan muodosta mitään estettä esillä olevassa tapauksessa.

Puristuskimmomodulia edustaa siten kompleksiluku $E^* = E' + jE''$ ja häviökulman δ määrittelee yhtälö $\tan \delta = E''/E'$.

Häviökulman ollessa pienempi kuin 15° , voidaan modulin absoluuttista arvoa (E^*) verrata sen todelliseen komponenttiin E' . Tässä tapauksessa voidaan havaita, kuten edellä on mainittu, että häviökulma pysyy selvästi arvon 15° alapuolella.

Puristuskimmomodulin mittaolosuhteet dynaamisen värähtelyn alaisena esillä olevan keksinnön tarkoituksia varten ovat seuraavat. Käytössä on Dynamic Instron dynamometri (malli 125 0).

Käytetään lieriömäistä näytettä, jonka läpimitta on 29 mm ja korkeus 25 mm ja joka muodostuu kahdesta "puristussarjatyypistä" pienestä levystä, jotka on asetettu toistensa päälle (ASTM D 395-69).

Sanottu näyte asetetaan kuormituskenon ja dynamometrin käyttämänn väliin. Näyte varustetaan 10 % (2,5 mm) staattisella esimuodonmuutoksella ja sen jälkeen jaksottaisella sinimäisellä muodonmuutoksella, jonka taajuus on 15 Hz ja laajuus ± 6 % ($\pm 1,5$ mm). Näytteen sallitaan saavuttaa terminen tasapainotila ympäröivän ulkoisen huoneenlämpötilan ollessa $22^\circ - 26^\circ\text{C}$, näissä rajoissa tapahtuvien heilahduksien ollessa hyväksyttäviä.

Näytteen saavuttama lämpötila arvioidaan lämpöparin avulla, joka on asetettu diametraalisesti näytteen molempien levyjen väliin ja yhdistetty termiseen rekisteröintilaitteeseen, josta myös huoneenlämpötila voidaan lukea. Näytteen terminen eristys laitteen metalliosien suhteen varmistetaan kahden sopivasta lämpöeristävästä hartsimaisesta aineesta tehdyn levyn välityksellä, joiden läpimitta on 50 mm ja paksuus 5 mm ja jotka on kiinnitetty suoraan sanottuun laitteeseen.

Kaksi signaalia, jotka edustavat kuormitusta ja muodonmuutosta ja

jotka tulevat dynamometrin laitteista, mitataan oskillooskoopissa. Tällä tavoin kyseisen elastomeerisen materiaalin hystereesikäyrä visualisoidaan kuviossa 2 esitetyllä tavalla, abskissojen "x" edustaessa muodonmuutoksia metreissä ja oordinaattojen "y" kuormituksia newtoneissa.

Jakson minimi- ja maksimikuormituksia edustavat y_A ja y_B ja minimi- ja maksimimuodonmuutoksia x_A ja x_B . Lisäksi on oskillooskoopin avulla mahdollista rekisteröidä segmentti PQ, esitetty kuviossa 2, joka edustaa hystereesijakson maksimi- ja minimikuormituksen eroa muodonmuutospisteessä x_M , joka merkitsee keskiarvoa maksimimuodonmuutoksen x_B ja minimimuodonmuutoksen x_A välillä.

Dynaamisen modulin E absoluuttinen arvo verrattuna - kuten edellä on sanottu - todelliseen komponenttiinsa E' lasketaan seuraavasta kaavasta:

$$E' = 10^{-6} \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} \frac{H_0}{S} \text{ MPa} \quad (1)$$

jossa - kuten sanottu - moduli mitataan Megapascalissa, kuormitukset newtoneissa ja muodonmuutos metreissä ja jossa H_0 merkitsee muotoaan muuttamattoman näytteen korkeutta metreissä ja S näytteen poikkipinta-alaa neliömetreissä.

Kimmomodulin imaginäärinen komponentti lasketaan seuraavasta kaavasta:

$$E'' = 10^{-6} \frac{PQ}{x_B - x_A} \frac{H_0}{S} \text{ MPa} \quad (2)$$

jossa symboleilla on aikaisemmin selostettu merkitys ja mittayksiköt ovat edellämainittuja.

Häviökulman tangentti "tg δ " lasketaan, kuten edellä sanottu, kaavasta:

$$\text{tg } \delta = E''/E'$$

Kuvio 3 esittää graafisesti elastomeerisen seoksen ominaisuuksia graafisen esityksen oordinaattien edustaessa häviökulman " δ " tangentteja ja abskissojen edustaessa dynaamisen puristuskimmodulin todellista komponenttia E' eli sanotun modulin absoluuttista arvoa (näiden kahden arvon ollessa toisiinsa verrattavia - kuten edellä on sanottu - käytössä mitattuina Megapascalissa. Selvyiden vuoksi

on käytetty logaritmiasteikkoa, siis siten, että abskissat ovat suoraan verrannollisia $\log E'$:hen ja oordinaatat $\log tg \delta$:hon, abskissojen mitta-asteikon alkaessa arvosta $E' = 5$ Megapascalia ja oordinaattojen arvosta $tg \delta = 0,02$.

Suorakulmio ABCD edustaa sitä pinta-alaa, johon osuvat niitä elastomeerisiä seoksia edustavat pisteet, jotka mahdollistavat kuvatuntyyppisten pneumaattisten renkaiden valmistuksen varustettuina keksinnön mukaisesti puristuksen kohteeksi joutuvilla sivuseinillä ja hyvillä käyttäytymisominaisuuksilla. Etusija annetaan seoksille, joita edustavat pisteet osuvat pääasiassa sanotun alueen sisäpuolelle ja yksityiskohtaisemmin tarkasteltuna katkoviivoin esitetylle alueelle A'B'C'D', jonka raja-arvoina ovat E' välillä 9-12 ja $tg \delta$ välillä 0,05-0,11.

Keksinnön edellyttämät kriittiset ehdot eivät riipu suoraan sanotun elastomeerisen seoksen pohjaksi valitun elastomeerisen materiaalin luonteesta.

Käytännössä esille tulevat elastomeeriset seokset, joita selostetaan seuraavien esimerkkien yhteydessä, perustuvat luonnolliseen kumiin tai polyisopreeniin ja ne valmistetaan sekoittamalla sanottuja kumeja yhteen sinänsä tunnettujen lisäaineiden kanssa, joista tärkein on hiilimusta.

Seokset sisältävät ilmeisesti myös kovettavia lisäaineita, jotka ovat sinänsä tunnettuja, ja edelleen ne voivat sisältää muunkinlaisia erityisiä ainesosia - kuten seuraavista esimerkeistä näkyy - kuten sinkkioksidia ja hapettumisen estoaineita. Luonnollinen kumi ei kuitenkaan ole aina ainoa perustavanlaatuinen polymeerikomponentti; päinvastoin tässä yhteydessä annettujen esimerkkien mukaisesti se on aina yhteydessä synteettiseen elastomeeriin, joka tässä tapauksessa on polybutadieeni, tai sen korvaa butadieenistyreenikumi, joka on käsittelemätöntä tai öljy-laajenteista.

On joka tapauksessa tärkeää huomauttaa, että seuraavassa selostetut seokset on annettu vain esimerkin vuoksi ja että keksintö perustuu mekaanisten ominaisuuksien kriittisten ehtojen määrittämiseen, jotka ominaisuudet voidaan saavuttaa seoksen ainesosien mitä erilaisimpien yhdistelmien avulla.

Seuraavassa on annettu kaksitoista esimerkkiä, joista viimeinen on vertaileva, kun taas yksitoista ensimmäistä esittävät keksinnön sovellutusmuotoja.

Taulukko I esittää keksinnön sovellutusmuotojen yhdentoista esimerkin ja vertailevan esimerkin 12 mukaisia seoskomponentteja, esimerkin 12 edustaessa elastomeeristä seosta, jota voidaan käyttää tavanomaisten renkaiden sivuseinien valmistuksessa ja erityisen tyypillisellä tavalla sanottujen tavanomaisten renkaiden valmistuksessa.

On huomattava, että - elastomeeristen seosten 10 ja 11 yhteydessä, jotka ovat sinänsä erittäin hystereettisiä - joutuivat puristuskimmodulin mittausta varten dynaamisten värähtelyjen alaisena käytyt näytteet staattisen esimuodonmuutoksen alaisiksi, joka vastaa arvoa 16 %, arvon 10 % asemasta, dynaamisen rasituksen pitämiseksi samalla tasolla kuin muiden kyseisten elastomeeristen seosten näytteiden yhteydessä esiintynyt rasitus.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Luonnollinen kumi	80	60	60	100	100	80	80	80	80			75
Polybutadieeni	20	40	40			20	20	20	20	100		25
Öljy-laajenteinen butadieeni-styreenikumi												
Butadieenistyreenikumi										100		
Sinkkioksidi	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3,5
Hapettumisen estoine	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Antiottosonivaha	1,5	1,5		1,5	1,5	1,5	1,5	1,5		1,5	1,5	2
Steariinihappo	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2,5	2,5	1,5
Hiilimusta n:o 330										60	60	42
Hiilimusta n:o 550	55	50	45						45			
Hiilimusta n:o 660				50	55							
Hiilimusta n:o 375						45	45					
Hiilimusta n:o 339							50					
Saostettu kvartsi	10			10	5	10						
Aromaattinen öljy												4
Fenolihartsi							5	10				
Dehydrattu kolofoni						5						
D.B.Q.D.									0,5			
Rikkidonori									1			
Triatsiini	1			1	1							
H.M.T.						0,75	0,5	1				
T.M.T.D.									0,3			
O.B.T.S.	1,5	2,5	2,5	1,5	1,5	2,5	2	1,5	1,5	1	1	0,7
Rikki	1,5	1,75	2,5	2	1,5	1,75	2,5	2,5	2,5	1,75	1,75	2,5

Selostetusta kuviosta 3 voidaan havaita, että eri sovellutusesimerkkejä vastaavat kohdat kutakin esimerkkiä varten määritettyinä kuvion koordinaattiasteikossa, arvojen E' ja $tg \delta$ ollessa saatuina dynaamisen puristusmodulin mittausten avulla jaksottaisten rasitusten alaisina mainittujen ehtojen ollessa voimassa, osuvat keksinnön mukaisesti rajoitetulle alueelle, nimittäin suorakulmioon ABCD. Esimerkkiä 1 edustava kohta osuu etusijalla olevalle alueelle $A'B'C'D'$. Poikkeuksen tekee esimerkin 12 vastaava kohta, joka on ulkona alueesta ABCD eikä osu dynaamisen puristusmodulin ehdottoman arvon ja häviökulman edellä mainittujen määrällisten rajojen sisäpuolelle.

On selvää, että esillä oleva keksintö ei ole rajoittunut kuvatunlaisiin esimerkkeihin, vaan että se sisältää kaikki vaihtoehtoiset sovellutukset, jotka voidaan johtaa tässä esitetystä keksinnöllisestä ajatuksesta.

Patenttivaatimukset

1. Pneumaattinen rengas moottoriajoneuvoja varten, jonka sivuseinät ovat jatkuvasti puristusrasituksen alaiset ja pääasiassa ilman vahvisteita, ja etupäässä poikkileikkaukseltaan yleensä puolisuunnikkaan muotoinen pneumaattinen rengas, joka käsittää sivuseinät (11, 11') ja yläosan (12), joka on varustettu pääasiassa venymättömällä rengasmaisella vahvistuksella (16), joka sopivimmin ulottuu sivusuunnassa ainakin sivuseinien ja yläosan välisiin liitosvyöhykeisiin asti, t u n n e t t u siitä, että sivuseinät (11, 11') muodostuvat ainakin osittain elastomeeriseoksesta, jonka dynaamisen puristuskiintymömodulin absoluuttinen arvo mitattuna jaksottaisten rasitusten alaisena on 8 MPa - 13 MPa, ja että häviökulman tangentin arvo on 0,03 - 0,15.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen pneumaattinen rengas, t u n n e t t u siitä, että elastomeeriseoksen dynaaminen puristuskiintymömoduli on 9 MPa - 12 MPa, ja että häviökulman tangentti on 0,05 - 0,11.
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen pneumaattinen rengas, t u n n e t t u siitä, että elastomeeriseoksen pohjana on luonnollinen kumi tai polyisopreeni.
4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen pneumaattinen rengas, t u n n e t t u siitä, että elastomeeriseos sisältää polybutadieeniä polymeerisenä lisäkomponenttia.
5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen pneumaattinen rengas, t u n n e t t u siitä, että elastomeeriseoksen pohjana on butadieeni-styreenikumi, joka on öljylaaajenteista tyyppiä.

Patenttkrav

1. Pneumatiskt däck för motorfordon, vars sidoväggar övervägande utsätts för tryckpåkänningar och huvudsakligen inte är förstärkta, företrädesvis ett pneumatiskt däck med allmänt trapetsformat tvärsnitt, som innefattar sidoväggarna (11, 11') och en övre del (12) som är försedd med en huvudsakligen otänjbar ringformig förstärkning (16), som företrädesvis sträcker sig i sidled till åtminstone förbindelsezonerna mellan sidoväggarna och den övre delen, k ä n n e t e c k n a t av att sidoväggarna (11, 11') åtminstone partiellt är formade av ett elastomermaterial, vars dynamiska tryckelasticitets-

modul bestämd under cyklisk påkänning har ett absolut värde som är 8 MPa - 13 MPa och att tangenten av förlustvinkeln är 0,03 - 0,15.

2. Pneumatiskt däck enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k - n a t av att elastomerkompositionens dynamiska tryckelasticitetsmodul är 9 MPa - 12 MPa och att tangenten av förlustvinkeln är 0,05 - 0,11.

3. Pneumatiskt däck enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k - n a t av att elastomerkompositionen är baserad på naturligt gummi eller polyisopren.

4. Pneumatiskt däck enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k - n a t av att elastomerkompositionen innehåller polybutadien som ytterligare polymerkomponent.

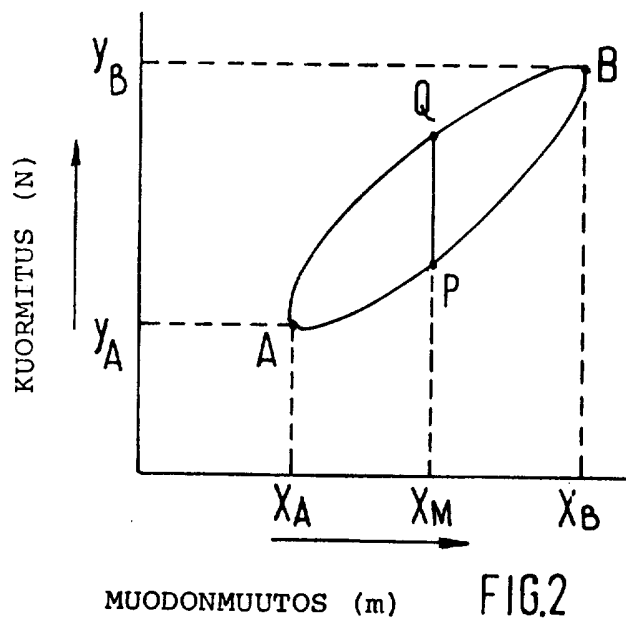
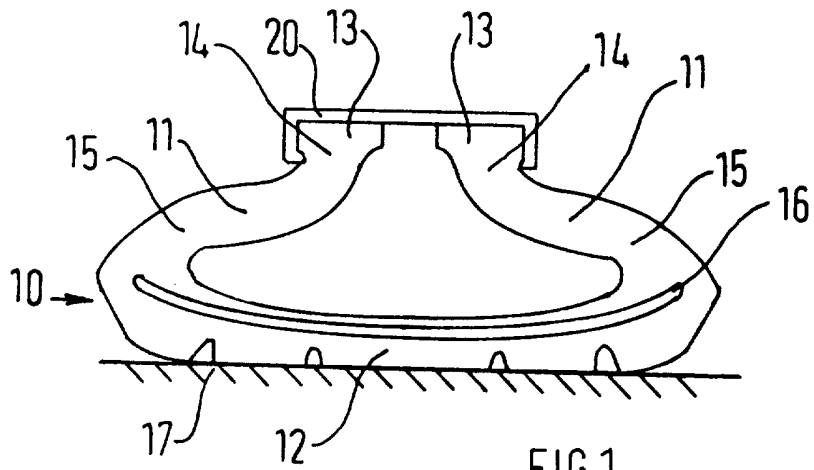
5. Däck enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t av att elastomerkompositionen är baserad på butadien-styren-gummi, som är av den oljeutdrygade typen.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia:-Offentliga finska patentansökningar: 2075/72 (B 60 C 3/00).

Hakemusjulkaisuja:-Ansökningspublikationer: Saksan Liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE) 2 133 346 (B 60 C 1/00).

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Iso-Britannia-Storbritannien(GB) 1 222 644 (B 60 C 1/00). USA(US) 3 970 133 (B 60 C 13/00).



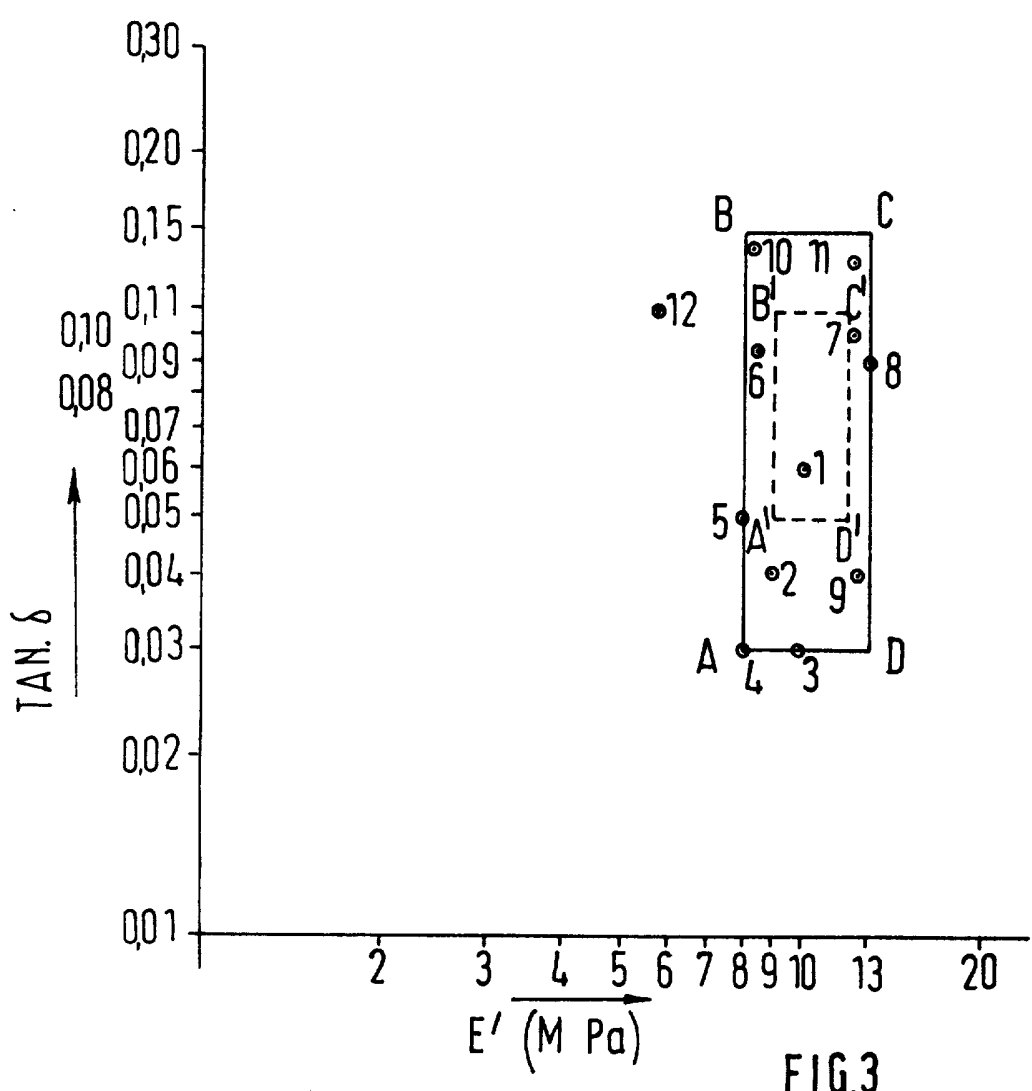


FIG.3