



FI000090642B

**(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLAGGNINGSSKRIFT**

90642

C (15) Patentti myönnetty
Patent beviljat 10 08 1991

(51) Kv.1k.5 - Int.cl.5

B 60C 11/12 // B 60C 3/04

SUOMI-FINLAND**(FI)****Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen**

(21) Patenttihakemus - Patentansökning	900896
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	22.02.90
(24) Alkupäivä - Löpdag	22.02.90
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	23.08.90
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	30.11.93
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	
22.02.89 FR 8902381 P	

(71) Hakija - Sökande

1. **Compagnie Generale Des Etablissements Michelin - Michelin & Cie, 12, Cours Sablon,
63040 Clermont-Ferrand Cedex, France, (FR)**

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. **Lurois, Patrick, 7, rue des Vergers, 63118 Cebazat, France, (FR)**(74) Asiamies - Ombud: **Oy Kolster Ab**

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

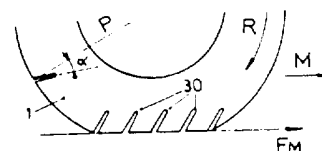
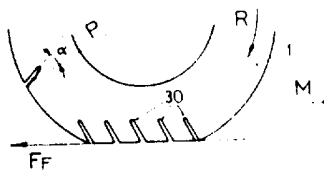
**Raskaiden ajoneuvojen paineilmarengas, jonka keskipaksunnokset on varustettu kaltevilla
lovileikkauksilla
Tunga fordons däck, vars centrala förtjockningar är försedda med lutande inskärningar**

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

FI B 64314 (B 60C 11/04), EP A 292563 (B 60C 3/04), FR A 2418719 (B 60C 11/12),
US A 2779060 (18-38), US A 4705088 (B 60C 11/12)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksinnön kohteena on raskaita ajoneuvoja varten tarkoitetun paineilmarenkaan kulutuspinta (1). Jotta kulutuspinnan kohotettujen osien takareunojen kuluminen lievennyisi, kun näitä kohotettuja elementtejä rajoittavat aksiaalissa suunnassa kehäurat ja kehäsuunnassa lovileikkaukset (30), joiden leveys on 0 - 3 mm, on lovileikkaukset (30) asetettu kaltevasti kulutuspintaan nähden kohtisuoran linjan (P) suhteen suuruudeltaan 5 - 25° olevaan kulmaan α , jolloin maanpinnan kulutuspintaan aiheuttama voimaresultantti (F_r , F_n) pyrkii oikaisemaan lovileikkaukset (30) nollakaltevuuteen. Keksintöä voidaan soveltaa ohjaus-, kannatin- ja moottoriakselille asennetuissa paineilmarenkaissa.



90642

Uppfinningen avser en slityta (1) för tryckluftsdäck avsett för tunga fordon. För att lindra slitaget på bakkanterna i slitytans upphöjningar, då dessa upphöjda element i axial riktning avgränsas av perifera spår och i perifeririktningen av utskärningar (30) med 0-3 mm bredd, har utskärningarna (30) anordnats lutande mot den till slitytan vinkelräta linjen (P) i en vinkel (α) av storleken 5-25°, varvid markytans på slitytan verkande kraftresultant (F_r , F_n) strävar till att rätta ut inskärningarna (30) till nollutning. Uppfinningen kan tillämpas på tryckluftsdäck som monterats på en styr-, bär- och motoraxel.

Raskaiden ajoneuvojen paineilmarengas, jonka keskipaksunokset on varustettu kaltevilla lovileikkauksilla

5 Esillä olevan keksinnön kohteena on radiaalisella runkovahvisteella varustettu paineilmarengas, joka on tarkoitettu kuljetusajoneuvoja ja erityisesti raskaita ajoneuvoja varten, jotka kulkevat pitkiä matkoja jatkuvalla nopeudella.

10 Tällaisissa ajo-olosuhteissa tarvitaan rengaspaineita, jotka suoraan mitattuina ovat yli 5 baria.

Tällaiset paineilmarenkaat käsittävät radiaalisen runkovahvisteeseen lisäksi renkaan päällysvahvisteeseen, joka sisältää vähintään kaksi päällekkäin asetettua suhteellisen jäykkää, sopivimmin teräksestä valmistettua kaapelikerrosta, jotka kulkevat ristiin seuraavan, renkaan ulkokehää pitkin vähintään 40° kulmassa kulkevan kerroksen kanssa. Tarvittaessa tätä päällysvahvistetta täydentävät edullisesti yhtäältä sangen jäykkien kaapelien muodostamat kaksi puolikerrosta, jotka kulkevat kehän suunnan suhteen 20 45 - 80° kulmassa, ja toisaalta yksi tai useampi joustavien kaapelien muodostama kerros, näiden kaapelien ollessa asetettuina säteittäisesti edellä mainittujen sangen jäykkien kaapelien muodostaman kahden päällyskerroksen ulkopuolelle ja muodostaessa kehän suunnan suhteen vähäisen kulman.

25 Päällysvahviste on asetettu kulutuspinnan päälle, joka käsittää yleensä useita kehäuria, jotka ovat joko suoraviivaisia, taitettuja tai aaltomaisia. Nämä kehäurat ovat leveydeltään joko samoja tai erilaisia. Viimeksimainitussa tapauksessa määrätyt urat ovat leveitä ja liittyvät samaan kapeammat urat sisältävään kulutuspintaan, näiden urien leveyden kulutuspinnan pinnalta mitattuna paineilmarenkaan ollessa asennettuna pyörän vanteeseen ja täytettynä nimellispaineellaan voidessa olla sellainen, 30 että renkaaseen kohdistuvan kuormituksen aikana näiden

urien molemmat melkein pystysuorat seinät tulevat kosketukseen toistensa kanssa koko korkeudeltaan tai osalla korkeuttaan.

Tällaisia kulutuspinatasovellutuksia on selostettu FR-patenttijulkaisussa 1 452 048. Tämän asiakirjan kuvio 1 esittää neljä kehäuraa käsittävää kulutus pintaa, kuvioden 2 ja 3 esittäessä taas kaksi leveätä kehäuraa sisältävää kulutus pintaa, näiden kehäurien toimiessa yhdessä kolmen tai neljän leveydeltään vähäisemmän kehäuran kanssa.

Tällaisen kulutuspinnan pituussuuntaisen tartunnan parantamiseksi on myös tunnettua käyttää poikittaisia uria, joiden keskimääräinen suunta on 45° - 90° paineilmarenkaan kehäsuunnan suhteen. Kysymyksen ollessa raskaita ajoneuvoja varten tarkoitettuista paineilmarenkaista nämä poikittaisurat ovat yleensä leveydeltään pieniä, alle 3 mm, mutta niitä voidaan kuitenkin kutsua "lovilleikkauksiksi". Näiden lovilleikkausten urat voivat olla muodoltaan suoraviivaisia, taitettuja tai aaltomaisia, niiden varmistamassa yhtäältä kahden kehäuran välisen liitoksen ja sijaitessa toisaalta kehäpaksunnoksen sisällä avautuen yhteen ainoaan kehäuraan mihinkään muuhun kehäuraan avautumatta, kuten patenttijulkaisussa FR 1 452 048 on selostettu. Paksunnoksen rajoittaviin molempiin uriin avautuvat lovilleikkaukset ovat tarttumiskyvyltään tehokkaimpia ollessaan kaukana toisistaan, niiden kulumismuodon ollessa sangen erityisellä tavalla epäsäännöllinen: kulumisen kehittyä molempien kehäurien ja kummankin poikittaisen lovilleikkauksen rajoittaman koholla olevan osan takareunan sivupinnassa nopeammin kuin toisen reunan, so. etureunan, sivupinnassa.

Selvytyden vuoksi on mainittava, että koholla olevan osan etureunalla tarkoitetaan sitä reunaa, joka tulee ensin paineilmarenkaan ja maanpinnan väliselle kosketuspinnalle, paineilmarenkaan kiertäessä tietenkin määrättyssä suunnassa, takareunan tullessa siis etureunan jälkeen

tälle kosketuspinnalle.

Tämä kulumismuoto on sitäkin vahingollisempi, koska se vaikuttaa kahden kehäuran välisen kulutuspinnan paksunnoksissa sijaitseviin koholla oleviin osiin, ja erityisesti kahden leveydeltään erilaisen uran aksiaalisessa suunnassa rajoittamiin paksunnoksiin.

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on eliminoida edellä mainittu epäsäännöllinen kuluminen ja parantaa siten kulutuspinnan kulumiskestävyyttä säilyttäen samalla paineilmarenkaan käyttövakavuus sekä ajoradan tahmeuden että vesiliirron yhteydessä.

Esillä olevan keksinnön mukainen raskaiden ajoneuvojen paineilmarengas, jossa on radiaalinen runkovahviste, jonka päälle on asetettu päällysvahviste, ja joka rengas on tarkoitettu keskiraskaita ja raskaita ajoneuvoja varten, jotka kulkevat pitkiä matkoja jatkuvalla nopeudella, renkaan ollessa tarkoitettu täytettäväksi 5 baria suurempaan paineeseen, ja sen käsittäessä kehäuria kulutuspinnan varustamiseksi vähintään viidellä paksunnoksella, jotka voi olla varustettu leveydeltään 0 - 3 mm olevilla lovilleikkauksilla, jotka kulkevat poikittaisesti ja oleellisesti toistensa suhteen yhdensuuntaisesti ja joiden kehän suuntaiset etäisyydet ovat 0,005 - 0,013-kertaisia renkaan kehän suuntaiseen pituuteen verrattuna ekvaattoritasossa mitattuna, on tunnettu siitä, että ainakin kahden kehäuran rajoittamat paksunnokset on varustettu näiden molempien urien pintaan avautuvilla lovilleikkauksilla, jotka kaikki on kallistettu samaan suuntaan kulmassa α , jonka suuruus on 5 - 25° kulutuspinnaan (1) nähden kohtisuoran suunnan suhteen, niin että ajon aikana maanpinnan kulutuspinnaan kosketusellipsissä aiheuttama voimaresultantti pyrkii oikeaisemaan lovilleikkaukset nollakaltevuuteen kulutuspinnaan nähden kohtisuoran suunnan suhteen, kulutuspinnan ollessa varustettuna molempien uloimmaisten urien välisessä aksiaalisessa osassaan poikittaisella kaarevuussäteellä, jonka

suuruus on vähintään 50 % pyörän vanteeseen asennetun ja suositeltavaan paineeseen täytetyn renkaan ekvatoriaalisesta kaarevuussäteestä.

5 Raskaita ajoneuvoja varten tarkoitetut paineilmarenkaat asennetaan joko ajoneuvon ohjaus- tai moottoriakselille, näiden molempien akselien ollessa myös kannatinakseleita, tai pelkästään kannatinakselille. Asennuksen tapahtuessa ohjausakselille tai pelkästään kannatinakselille maanpinnan renkaan kulutuspinnaan aiheuttama voima
10 on jarruttava, so. sen suunta on päinvastainen ajoneuvon kulkusuunnan suhteen. Asennuksen tapahtuessa moottoriakselille maanpinnan aiheuttama voima on liikkeelle paneva, so. ajoneuvon kulkusuunnan suuntainen.

15 Paineilmarenkaan käyttötarkoituksen mukaisesti mainittu kaltevuus on riippuvainen kosketusellipsissä syntyvästä voimasta paineilmarenkaan ollessa käytössä.

Patenttijulkaisujen FR 2 418 719 ja FR 2 461 602 perusteella on tunnettua muodostaa kulutuspinnan kehäurien ja lähes poikittaisten urien rajoittamiin koholla oleviin
20 osiin tietyllä leveydellä varustetut toisiaan lähellä olevat lovileikkaukset, jotka ovat kaltevia kulutuspinnaan nähden poikittaisen suunnan suhteen, näiden lovileikkausten kaltevuuden ollessa edellä mainittujen patenttijulkaisujen mukaisesti välttämätön vierekkäisten lovileikkausten
25 välisten kumilamellien epäsäännöllisen kulumisen aiheuttamiseksi ja ylläpitämiseksi.

Kaltevuussuunta valitaan siis siten, että maanpinnan aiheuttamat tangentiaaliset voimat kulutuspinnaan suurentavat tätä kaltevuutta ja siten kumilamellien haluttua
30 epäsäännöllistä kulumista.

Raskaita ajoneuvoja varten tarkoitetun paineilmarenkaan yhteydessä, jota käytetään normaaleissa olosuhteissa tai nimellisillä käyttöarvoilla (kuormitus, paine) ja joka on varustettu kuvatulaisella kulutuspinnulla, joka sisältää
35 kehäpituudeltaan huomattavat koholla olevat osat ra-

joittavat kaltevat leikkauslovet, näiden koholla olevien osien pituuden vastatessa kahden vierekkäisen leikkausloven välistä etäisyyttä edellä mainituissa patenttijulkaisuissa selostetulla tavalla, sanottujen leikkauslovien kaltevuus mahdollistaa koholla olevien osien takareunoihin maanpintakosketuksesta aiheutuvien voimien huomattavan vähentymisen, niin että näiden voimien resultantin ja kyseiseen osaan kohdistuvan kuormituksen välinen suhde pysyy mahdollisimman kauan kulutuspinnan tartuntakertoimen alapuolella. Todellinen liukuminen maanpinnan ja kulutuspinnan välillä vähenee myös ja siten myös koholla olevien osien takareunojen kuluminen.

Kysymyksen ollessa ohjausakselille tai pelkästään kannatinakselille asennettavasta paineilmarenkaasta on suotavaa soveltaa esillä olevaa keksintöä kulutuspintaan, joka käsittää enintään kaksi kehäuraa, jotka liittyvät suhteellisen kapeisiin uriin. Näitä uria rajoittavat kaksi paksunnosta ja kahdessa korkeudeltaan joko erilaisessa tai samanlaisessa seinässä oleva ura. Keksinnön mukainen leveä ura on leveydeltään paineilmarenkaan kulutuspinnasta mitattuna, tämän paineilmarenkaan ollessa asennettuna pyörän vanteeseen ja täytettynä sopivasti paineella, yli 1,7-kertainen korkeamman seinän korkeuden neliöjuuren suhteen laskettuna. Uraa sanotaan kapeaksi, jos sen leveys on alle 1,2-kertainen korkeamman seinän korkeuden neliöjuuren suhteen laskettuna. Molempien leveiden urien aksiaalinen etäisyys on sopivimmin enintään 0,45-kertainen kulutuspinnan leveyteen verrattuna, ja ne on muodostettu symmetrisesti toisiinsa nähden paineilmarenkaan ekvatoriaalilinjaan suhteen.

Aina kun paineilmarengas on määrä asentaa ohjausakselille tai pelkästään kannatinakselille, voidaan esillä olevaa keksintöä käyttää erityisen edullisesti paineilmarenkaan yhteydessä, jonka kulutuspinta käsittää yhden ainoan leveän, kulutuspinnan keskellä olevan kehäuran, ja

vähintään neljä kapeaa uraa, jotka on muodostettu sanotun keskiuran kummallekin puolelle, näiden urien leveyden ollessa edellä selostetun mukainen. Tällainen kulutuspin-
tasovellutus on selostettu patenttijulkaisussa FR 1 584
5 734. Keksinnön soveltaminen tällaiseen kulutuspinnaan mahdollistaa siis kulumisen huomattavan vähentämisen, painohäviöiden ajokilometriä kohden ollessa vielä pienempiä kuin kaksi leveää kehäuraa sisältävää kulutus pintaa käytettäessä, joten keksinnön mukaisten lovileikkausten vaikutus on tehokkaampi kuin kaksi leveää kehäuraa sisältävän kulutuspinnan yhteydessä.

Käytetyn kulutuspinnan tyypistä riippumatta keksinnön mukaisten lovileikkausten vaikutusta tehostavat huomattavasti ja edullisesti leveässä urassa tai urissa oleva lovi tai lovet tai haarautuma tai haarautumat ilman leikkauslovia olevassa kohotetussa osassa, jonka korkeus on 90 - 50 % sanottujen leveiden urien syvyydestä, paksunnosten seinien ja loven seinien välisen kahden uran aksiaalisen leveyden ollessa enintään 35 % leveän uran leveydestä.

Keksinnön mukaisesti on myös edullista, että kahden keskiosasta aksiaalisesti kauimpana olevan uran välisellä kulutuspinna-alueella olevien kohotettujen osien etureunan suhteen radiaalisesti korkeammalla olevan takareunan korkeus on enintään 25 % kohotetun osan etureunan rajoittavan seinän korkeudesta. Esillä olevan kulutuspinnan yhteydessä etu- ja takareunaseinän korkeuksien ero on siten enintään 4,5 mm.

Tämä korkeusero on kahden kapean uran välissä olevan kohotettu osan yhteydessä korkeudeltaan edullisesti sama koko kohotetun osan leveydellä. Kun kyseessä on kapean ja leveän uran välissä oleva kohotettu osa, joka on varustettu lovileikkauksella tai on ilman sitä, tämä korkeusero edullisesti vaihtelee, ollen suurempi leveän uran sivulla.

Kohotetun osan pituussuunnassa kehän suunnassa mi-

tattuna tämä korkeusero vähenee säännöllisellä tavalla takareunasta etureunaan mentäessä kehän suuntaisen etäisyyden funktiona, tai se voi pienentyä myös täysin toisella tavalla, esimerkiksi pysyä samana 50 %:n kehäetäisyydellä kohotetun osan pituudesta ja vähentyä sitten suoraviivaisesti jäljellä olevalla kehäpituudella.

On myös edullista keksinnön mukaisen kulutuspinnan yhteydessä vähentää radiaalisesti kulutuspinnan reunoissa olevien paksunnosten leveyttä aksiaalisesti sisimpänä oleviin paksunnoksiin verrattuna, niin että aksiaalisesti keskustasta kauimpana olevan kapean uran aksiaalisessa suunnassa ulomman seinän korkeus on pienempi kuin aksiaalisesti sisemmän seinän korkeus, tämän eron ollessa 0,05 - 0,50-kertainen aksiaalisesti sisemmän seinän korkeuteen verrattuna.

Esillä olevan keksinnön eri sovellutusmuotoja selostetaan seuraavassa oheisiin piirustuksiin viitaten, joissa:

- kuvio 1 esittää päälliskuvantoa keksinnön mukaisen raskaita ajoneuvoja varten tarkoitetun paineilmarenkaan kulutuspinnan eräästä osasta;

- kuviot 2 ja 2B esittävät kaavamaisesti lovileikkausten kaltevuuksia funktiona paineilmarenkaan ja maanpinnan välisessä kosketusellipsissä esiintyvien voimien resultantista;

- kuvio 3 esittää päälliskuvantoa keksinnön mukaisen ensimmäisen sovellutusmuodon mukaisesta kulutuspinnaasta, joka on tarkoitettu tyypiltään samanlaista paineilmarengasta varten;

- kuvio 4 esittää kuvion 3 linjaa A - A pitkin otettua leikkausta;

- kuvio 5 esittää päälliskuvantoa keksinnön toisen sovellutusmuodon mukaisen kulutuspinnan eräästä osasta;

- kuvio 6 esittää kuvion 5 linjaa A - A pitkin otettua yksityiskohtaista leikkauskuvantoa;

- kuvio 7 esittää kuvion 5 linjaa B - B pitkin otettua yksityiskohtaista leikkauskuvantoa erään suositeltavan sovellutusmuodon mukaisesti;

5 - kuvio 8 esittää radiaalista leikkausta keksinnön eräästä lisäsovellutusmuodosta.

10 Kuvion 1 esittämä leveydeltään L oleva kulutuspinna käsittää neljä suhteellisen leveää kehäuraa 10, uraleveyden 1 ollessa 10 mm, näiden urien syvyyden h_1 (kuvio 4) ollessa 14 mm. Nämä urat 10 rajoittavat väliinsä viisi paksunnosta. Kolme keskipaksunnosta 29 on varustettu lovi-

15 leikkauksilla 30, joita ei siis ole kulutuspinnan reunoissa olevissa paksunnoksissa 21. Nämä lovilleikkaukset 30 ovat poikittaisia ja pääasiassa yhdensuuntaisia. Nämä poikittaiset lovilleikkaukset 15 käsittävät leikkaukset, joiden suunta kulutuspinnan kehäsuunnan suhteen on vähintään 50 asteen kulmassa. Lovileikkaukset ovat yhdensuuntaisia, koska niiden suunnat eivät eroa toisistaan enempää kuin 10 astetta. Niiden leveys on 0,6 mm.

20 Kaksi aksiaalisesti ulointa uraa toisistaan erottava aksiaalinen etäisyys L_2 on 65 % kulutuspinnan leveydestä L. Tämän leveydeltään L_2 olevan alueen keskimääräinen poikittaissäde R_2 on 80 % renkaan ekvatoriaalitasossa mitatusta ekvatoriaalisäteestä R_e , joka kulkee suunnassa XX' (kuvio 4).

25 Kuviot 2A ja 2B esittävät lovilleikkausten 30 kaltevuussuuntaa. Nämä lovilleikkaukset ovat täysin kaltevia kulutuspinnan 1 kohtisuoran suunnan P suhteen, kaltevuuskulman α ollessa suuruudeltaan 7° esillä olevassa tapauksessa.

30 Jos M merkitsee kyseisen ajoneuvon liikesuuntaa eteenpäin ja F maanpinnan kulutuspinnaan aiheuttamien voimien resultanttia kosketusellipsissä, ovat lovilleikkaukset 30 kaltevia sillä tavoin, että kohotettujen osien 31 pintaan maanpintakosketuksesta aiheutuva voima F pyrkii oi-

kaisemaan lovilleikkaukset nollakaltevuuteen, kuten on esitetty kuviossa 2A, missä voima F on jarruttava voima F_f , jonka suunta on vastakkainen ajoneuvon liikesuuntaan nähden, paineilmarenkaan ollessa asennettuna kannatin- tai ohjausakselille tai ei, jolloin siihen voidaan kaivertaa nuoli, joka ilmaisee paineilmarenkaan kiertosuunnan R .

Jos voimana F on liikkeelle paneva voima F_m (kuvio 2B), so. ajoneuvon liikesuunnan suuntainen voima, lovilleikkaukset 30 tulevat kalteviksi päinvastaisessa suunnassa kuvion 2A esittämiin lovilleikkauksiin verrattuna.

Paineilmarengas asennetaan siis ajoneuvon moottoriakselille ja sen kiertosuuntaa merkitään kirjaimella R .

Kuvion 3 esittämä leveydeltään L oleva kulutuspinna 1 käsittää vain kaksi suhteellisen leveää kehäuraa 10, joiden leveys l_1 (10 mm) on sama kuin edellä, syvyyden h_1 ollessa 14 mm. Nämä urat 10 ovat tässä sovellutusesimerkissä aksiaalisen etäisyyden L_3 , enintään $0,45 \times L$, päässä toisistaan. Näiden urien 10 kummallakin puolella ovat kapeat urat 11, joiden leveys l_2 on 3,5 mm. Leveät 10 ja kapeat urat 11 rajoittavat väliinsä kuusi paksunnosta. Neljä keskimmäistä paksunnosta 20 on varustettu leikkauslovilla 30, jotka ovat tyypiltään samanlaisia kuin kuviossa 1 esitetyt lovet ja joita ei siis ole kulutuspinnan reunapaksunnoksissa.

Kuvio 4 esittää kuvion 1 linjaa A - A pitkin otettua osittaisleikkausta paineilmarenkaan päällysosasta. Radiaalisen vahvisteen 2 päälle on asetettu päällysvahviste 3, jonka muodostaa kaksi pääasiassa sangen jäykistä metallikaapeleista tehtyä kolmiomaista puolikerrosta 3A, jotka ovat 65 asteen kulmassa kehäsuunnan suhteen, kahden sangen jäykan metallikaapelikerroksen 3B kulkiessa ristiin seuraavan kerroksen kanssa ja ollessa kehäsuunnan suhteen 40 asteen kulmassa, pääasiassa samassa kulmassa kulkevan joustavien kaapeleiden muodostaman kerroksen 3C ollessa asetettuna kerrosten 3B päälle. Leveiden urien 10, kapei-

den urien 11 ja leikkauslovi-
en 30 syvyydet h_1 , h_2 , h_3 ovat
sellaiset, että esitetyssä tapauksessa h_1 on hieman suurem-
pi kuin h_2 , ja h_2 hieman suurempi kuin h_3 . Erot ovat suu-
ruusluokkaa 2 mm tyyppiltään tällaisessa paineilmarenkaas-
sa.

Kuvio 5 esittää keksinnön mukaisen kulutuspin-
nan toista sovellutusmuotoa. Tämän kuvion esittämä kulutuspin-
ta 1 sisältää vain yhden leveän (12 mm) kehäuran 10 ja
tämän uran molemmille puolille symmetrisesti asetetut nel-
jä kapeaa (4 mm) uraa 11. Paksunnosten läpi kulkevat lovi-
leikkaukset 30 muodostavat koholla olevat osat 31. Tämän
kuvion esittämänä erikoisuutena on se, että lovi 4 on muo-
dostettu kulutuspinnan 1 keskellä olevaan leveään kehä-
uraan 10. Kuten kuviosta 6 näkyy, tämän loven 4 seinät 41
muodostavat keskiuran 10 vieressä sijaitsevien koholla
olevien osien 31 seinien kanssa urat 12, joiden leveys l_3
on 0,20-kertainen leveydeltään 2,4 mm olevan leveän uran
leveyteen l_1 verrattuna. Urien 12 aksiaalisten sisäseinien
41 korkeus h_c on näiden urien aksiaalisten ulkoseinien kor-
keutta $h_D = 18$ mm pienempi, erotuksen $h_D - h_c$ ollessa 20 %
 h_D :n arvosta. Edellä mainittu lovi mahdollistaa koholla
olevien osien 31 poikittaisten liikkeiden minimoimisen,
sallien kuitenkin riittävän vedentyhjennyksen raskaissa
ajoneuvoissa käytettyjen paineilmarenkaiden yhteydessä,
jolloin renkaan täyttöpaine ja siten myös maanpinnan ja
kulutuspinnan välinen kosketuspaine ei tule alttiiksi
"vesiliirtoilmiölle" tavallisesti käytössä olevien nopeus-
olosuhteiden alaisena.

Kuvio 7 esittää kolmatta sovellutusmuotoa, joka si-
sältää kaltevat lovilleikkaukset ja leveässä urassa tai
urissa olevan loven, parantaen siten koholla olevien osien
kestävyyttä edellä mainittua epäsäännöllistä kulumista
vastaan. Sovellettuna kuvion 5 linjaa B - B pitkin otet-
tuun kulutuspinntaleikkaukseen tämä sovellutusmuoto käsit-
tää etureunan suhteen korkeammalla olevan takareunan,

jolloin koholla olevan osan 31 takareunan FU sivulla olevan seinän 301 korkeus h_f mitattuna lovileikkauksen 30 suunnassa on suurempi kuin koholla olevan osan 31 etureunan AT vieressä olevan seinän 302 korkeus h_a , eron $h_f - h_a$ ollessa 1 - 4,5 mm esillä olevien paineilmarenkaiden yhteydessä.

Kuvio 8 esittää poikkileikkausta kulutuspinnan puolikkaasta näyttäen esittäen suositeltavan vaihtoehdon kulutuspinnan 1 reunan paksunnosrakennetta 21 varten. Tässä sovellutuksessa ei käytetä lovileikkauksia 30, paksunnoksen leveyden L_o ollessa suuruudeltaan ainakin 13 % kulutuspinnan leveydestä L , leveyden L_o ollessa suurempi käytössä olevan kohotetun osan 31 leveyttä, keskiuran 10 ollessa varustettuna lovella 4 ja kolmen kapean uran 11 ollessa muodostettuina uran 10 samalle puolelle. Lisäksi paksunnosta 21 on pienennetty sen vieressä aksiaalisessa suunnassa olevan kohotetun osan 31 suhteen: akselista XX' aksiaalisessa suunnassa kauimpana olevan uran 11 aksiaalisesti ulomman seinän korkeuden h_e ollessa pienempi kuin saman uran 11 aksiaalisesti sisemmän seinän korkeus h_i , eron $h_i - h_e$ ollessa suuruudeltaan 0,5 - 5 mm esillä olevissa paineilmarenkaissa.

Edellä selostetut kulutuspinnat on koestettu kulumisen suhteen käyttäen radiaalisella vahvisteella varustettuja ja 8 barin nimellispaineeseensa täytettyjä paineilmarenkaita 295/80 R 22.5. Näiden kokeiden yhteydessä käytettiin raskaita ajoneuvoja, jotka kulkivat mahdollisimman suoraan keskinopeudella 90 km/h.

Saadut tulokset on esitetty esimerkin tavoin seuraavissa taulukoissa ohjausakseliin asennettuja paineilmarenkaita varten, sillä tällä tavoin saatiin kaikkein tarkimmat arvot. Taulukosta I näkyvät yhtäältä kulumisnopeudet, so. keskimääräinen painohäviö tuhatta ajokilometriä kohden, perusluvun 100 ollessa käytössä kaksi leveää uraa ja kolme kapeaa uraa sisältävällä ja ilman lovileikkauksia

olevalla kulutuspinnalla varustettua paineilmarengasta varten, ja toisaalta ajokilometrien määrä paineilmarenkaan yhteydessä, jonka kulutuspinnan epäsäännöllistä kulumista on pidettävä ilmeisenä ja vahingollisena.

- 5 Tämä epäsäännöllinen kuluminen mitataan kohotetun osan etu- ja takareunan korkeuserona, suuruudeltaan 2 mm olevan korkeuseron ollessa merkkinä vahingollisesta epäsäännöllisestä kulumisesta.

- 10 Taulukko II osoittaa loven ja lovileikkausten kaltevuuden vaikutuksen tapauksessa, jonka yhteydessä kulumuspinta sisältää esimerkiksi yhden ainoan leveän uran.

TAULUKKO I

5	Lovileikkaukset	Ei lovilleikkauksia	Lovileikkauks 0° kaltevuudessa neljässä keskipaksunnoksessa	7° asteen kaltevuudessa olevat lovilleikkaukset neljässä keskipaksunnoksessa
10	Kulutus-pinta-tyyppi			
15	kaksi leveää uraa kolme kapeaa uraa	100	120 35 000 km	95 60 000 km
20	yksi keskiura neljä kapeaa paksunnosta	75	97 50 000 km	60 120 000 km

25

TAULUKKO II

30	Lovi	Lovella	Ilman lovea
	Lovileikkaukset		
35	0° leikkaukset	70 000 km	50 000 km
	7° leikkaukset	180 000 km	120 000 km

Vaikka saaduissa tuloksissa esiintyykin suuruusluokkaa 10 % oleva mittaus hajonta, niiden avulla voidaan todistaa selvästi oikeiksi kaksi seikkaa:

- 5 - Lovileikkausten kaltevuudella on paljon tehokkaampi vaikutus, kun kulutus pinta sisältää vain yhden leveän keskiuran, ja tällaisessa kulutuspinnassa kaltevuus kompensoi suuressa määrin näiden lovileikkausten aiheuttaman painohäviön.
- 10 - Leveässä urassa olevalla lovella on paljon tehokkaampi vaikutus kaltevien lovileikkausten yhteydessä nollakaltevuudessa oleviin lovileikkauksiin verrattuna vahingollisen epäsäännöllisen kulumisen suhteen, painohäviöiden ollessa suunnilleen samoja.
- 15 Kun koholla olevien osien takareunat ovat niiden etureunoja korkeammalla takareunojen parempaa tartuntaa varten ajorataan, voidaan saavuttaa yli 200 000 ajokilometrin määrä epäsäännöllisen kulumisen esiintymiseen asti samalla ajotiellä käyttäen myös kaltevia lovileikkauksia
- 20 ja uralovea.

Patenttivaatimukset:

1. Rengas, jossa on radiaalinen runkovahviste, jonka
päälle on asetettu päällysvahviste, ja joka rengas on tar-
koitettu keskiraskaita ja raskaita ajoneuvoja varten, jot-
ka kulkevat pitkiä matkoja jatkuvalla nopeudella, renkaan
ollessa tarkoitettu täytettäväksi 5 baria suurempaan paineeseen, ja sen käsittäessä kehäuria (10, 11) kulutuspin-
nan (1) varustamiseksi vähintään viidellä paksunnoksella
(20), jotka voi olla varustettu leveydeltään 0 - 3 mm olevilla lovilleikkauksilla (30), jotka kulkevat poikittaisesti ja oleellisesti toistensa suhteen yhdensuuntaisesti ja joiden kehän suuntaiset etäisyydet ovat 0,005 - 0,013 kertaisia renkaan kehän suuntaiseen pituuteen verrattuna ekvaattoritasossa mitattuna, t u n n e t t u siitä, että ainakin kahden kehäuran (10) rajoittamat paksunnokset (20) on varustettu näiden molempien urien pintaan avautuvilla lovilleikkauksilla (30), jotka kaikki on kallistettu samaan suuntaan kulmassa α , jonka suuruus on 5 - 25° kulutuspinnaan (1) nähden kohtisuoran suunnan (P) suhteen, niin että ajon aikana maanpinnan kulutuspinnaan (1) kosketusellipissä aiheuttama voimaresultantti (F) pyrkii oikaisemaan lovilleikkaukset (30) nollakaltevuuteen kulutuspinnaan (1) nähden kohtisuoran suunnan (P) suhteen, kulutuspinnan ollessa varustettuna molempien uloimmaisten urien (10, 11) välisessä aksiaalisessa osassaan poikittaisella kaarevuussäteellä (R_r), jonka suuruus on vähintään 50 % pyörän vanneeseen asennetun ja suositeltavaan paineeseen täytetyn renkaan ekvatoriaalisesta kaarevuussäteestä (R_e).

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen rengas, t u n n e t t u siitä, että se käsittää enintään kaksi leveää uraa (10) ja kapeita uria (11), leveiden urien (10) leveyden (l_1) ollessa yli 1,7-kertainen uran (10) suurimman seinämäkorkeuden (h_1) neliöjuureen verrattuna, kapean uran (11) leveyden (l_2) ollessa alle 1,2-kertainen kapean uran (11) suurimman seinämäkorkeuden (h_2) neliöjuureen verrattuna.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen rengas, t u n -
n e t t u siitä, että kulutuspinnassa on kaksi leveää
uraa (10), jotka on muodostettu aksiaalisen etäisyyden (L_3)
päähän toisistaan, etäisyyden L_3 ollessa suuruudeltaan
5 enintään $0,45 \times L$, kun L merkitsee kulutuspinnan (1) le-
veyttä, urien (10) ollessa muodostettuina symmetrisesti
toistensa suhteen ekvaattorilinjan XX' kummallekin puolel-
le.

10 4. Patenttivaatimuksen 2 mukainen rengas, t u n -
n e t t u siitä, että se käsittää yhden ainoan kulutus-
pinnan (1) keskelle muodostetun leveän uran (10) ja vä-
hintään neljä leveän keskiuran (10) kummallekin puolelle
muodostettua kapeaa uraa (11).

15 5. Jonkin patenttivaatimuksen 2 - 4 mukainen rengas,
t u n n e t t u siitä, että leveä ura tai urat (10) on
varustettu lovella tai lovilla ilman lovileikkauksia ole-
vassa kohotetussa osassa (4), jonka korkeus (h_c) on
 $0,90 - 0,50$ kertainen vieressä olevien kohotettujen osien
(31) korkeuteen (h_b) verrattuna, korkeuksien (h_c) ja (h_b)
20 ollessa mitattuina loven (4) seinämien ja kohotettujen
osien (31) seinämien väliin muodostuneiden kehäurien (12)
pohjasta, kummankin uran (12) aksiaalisen leveyden (l_3)
ollessa enintään $0,35$ -kertainen alkuperäisen leveän uran
(10) leveyteen (l_1) verrattuna.

25 6. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 4 mukainen kulu-
tuspinta, t u n n e t t u siitä, että poikittaiset lovi-
leikkaukset (30) rajaavat kehäurien (10, 11) kanssa koho-
tettuja osia (31), joiden takareunassa (FU) sijaitsevan
seinämän (301) korkeus (h_f) on suurempi kuin vieressä ole-
30 van kohotetun osan etureunassa sijaitsevan seinämän (302)
korkeus (h_a), kun nämä molemmat korkeudet mitataan yhden-
suuntaisesti lovileikkauksien suunnassa, eron $h_f - h_a$ ol-
lessa enintään 25% korkeudesta (h_a).

35 7. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 4 mukainen kulu-
tuspinta, t u n n e t t u siitä, että kulutuspinnan (1)

reunoissa olevat paksunnokset (21) eivät sisällä lovileikkauksia (30), akselin (XX') suunnassa kauimpana olevien urien (11) aksiaalisesti ulompien korkeuksien (h_e) ollessa pienempiä kuin näiden urien (11) aksiaalisesti sisemmät korkeudet (h_i), eron $h_i - h_e$ ollessa 0,05 - 0,50 kertainen aksiaalisesti sisempään korkeuteen (h_i) verrattuna.

Patentkrav:

1. Däck med radiell stomförstärkning, på vilken monterats en överförstärkning, och vilket däck är avsett för medeltunga och tunga fordon som kör långa sträckor med konstant hastighet, varvid däcket är avsett att fyllas till ett tryck större än 5 bar och omfattar periferispår (10, 11) för att förse slitytan (1) med åtminstone fem vulster (20), som kan vara försedda med inskärningar (30) med bredden 0 - 3 mm, vilka löper på tvären och väsentligen parallellt med varandra och vars periferiavstånd är 0,005 - 0,013 gånger däckets periferilängd mätt i ekvatorialplanet, k ä n n e t e c k n a t av att åtminstone de vulster (20) som avgränsas av två periferispår (10) är försedda med inskärningar (30), som mynnar ut i dessa båda spårs yta och som alla är lutade i samma riktning i en vinkel α mellan 5 och 25° i en riktning (P) som är vinkelrät i förhållande till slitytan (1), så att den kraftresultant (F) som markytan under körning utövar på slitytan (1) i kontaktellipsen strävar efter att rätta ut inskärningarna (30) till en nolllutning i en riktning (P) som är vinkelrät i förhållande till slitytan (1), varvid slitytan i sin axiella del mellan de båda yttersta spåren (10, 11) är försedd med en tvärgående krökningsradie (R_r), vars storlek är minst 50 % av ekvatorialkrökningsradien (R_e) hos däcket som monterats på hjulets fälg och fyllts till rekommenderat tryck.

2. Däck enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att det omfattar åtminstone två breda spår (10) och smala spår (11), varvid bredden (l_1) på de breda spåren (10) är över 1,7 gånger kvadratroten av spårets (10) största vägghöjd (h_1) och bredden (l_2) på det smala spåret (11) är under 1,2 gånger kvadratroten av spårets (11) största vägghöjd (h_2).

3. Däck enligt patentkrav 2, k ä n n e t e c k -
n a t av att slitytan uppvisar två breda spår (10) utfor-
made på ett axiellt avstånd (L_3) från varandra, varvid av-
ståndet L_3 är högst $0,45 \times L$, då L avser slitytans (1)
5 bredd, och spåren (10) är utformade symmetriskt på vardera
sidan om ekvatoriallinjen XX' .

4. Däck enligt patentkrav 2, k ä n n e t e c k -
n a t av att det omfattar ett enda brett spår (10) utfor-
mat mitt på slitytan (1) och minst fyra smala spår (11)
10 utformade på vardera sidan av mittspåret (10).

5. Däck enligt något av patentkraven 2 - 4,
k ä n n e t e c k n a t av att det breda spåret eller
spåren (10) är försedda med en eller flera skåror i den
upphöjda delen (4) utan inskärningar, vars höjd (h_c) är
15 $0,90 - 0,50$ gånger de närbelägna upphöjda delarnas (31)
höjd (h_p), varvid höjderna (h_c) och (h_p) är uppmätta på
botten av de periferispår (12) som bildats mellan skårans
(4) väggar och de upphöjda delarnas (31) väggar, varvid
vardera spårets (12) axiella bredd (l_3) är högst $0,35$
20 gånger det ursprungliga breda spårets (10) bredd (l_1).

6. Slityta enligt något av patentkraven 1 - 4,
k ä n n e t e c k n a d av att de tvärgående inskärnin-
garna (30) med periferispåren (10, 11) avgränsar upphöjda
delar (31), i vilka höjden (h_f) av den på bakkanten (FU)
25 belägna väggen (301) är större än höjden (h_a) av väggen
(302) i den närbelägna upphöjda delens framkant, då dessa
båda höjder uppmäts parallellt i inskärningarnas riktning,
och skillnaden ($h_f - h_a$) är högst 25 % av höjden (h_a).

7. Slityta enligt något av patentkraven 1 - 4,
30 k ä n n e t e c k n a d av att vulsterna (21) i slitytans
(1) kanter inte uppvisar inskärningar (30), varvid de
axiellt yttre höjderna (h_e) av de i axelns (XX') riktning
längre bort belägna spåren (11) är mindre än dessa spårs
(11) axiellt inre höjder (h_i), varvid skillnaden $h_i - h_e$ är
35 $0,05 - 0,50$ gånger den axiellt inre höjden (h_i).

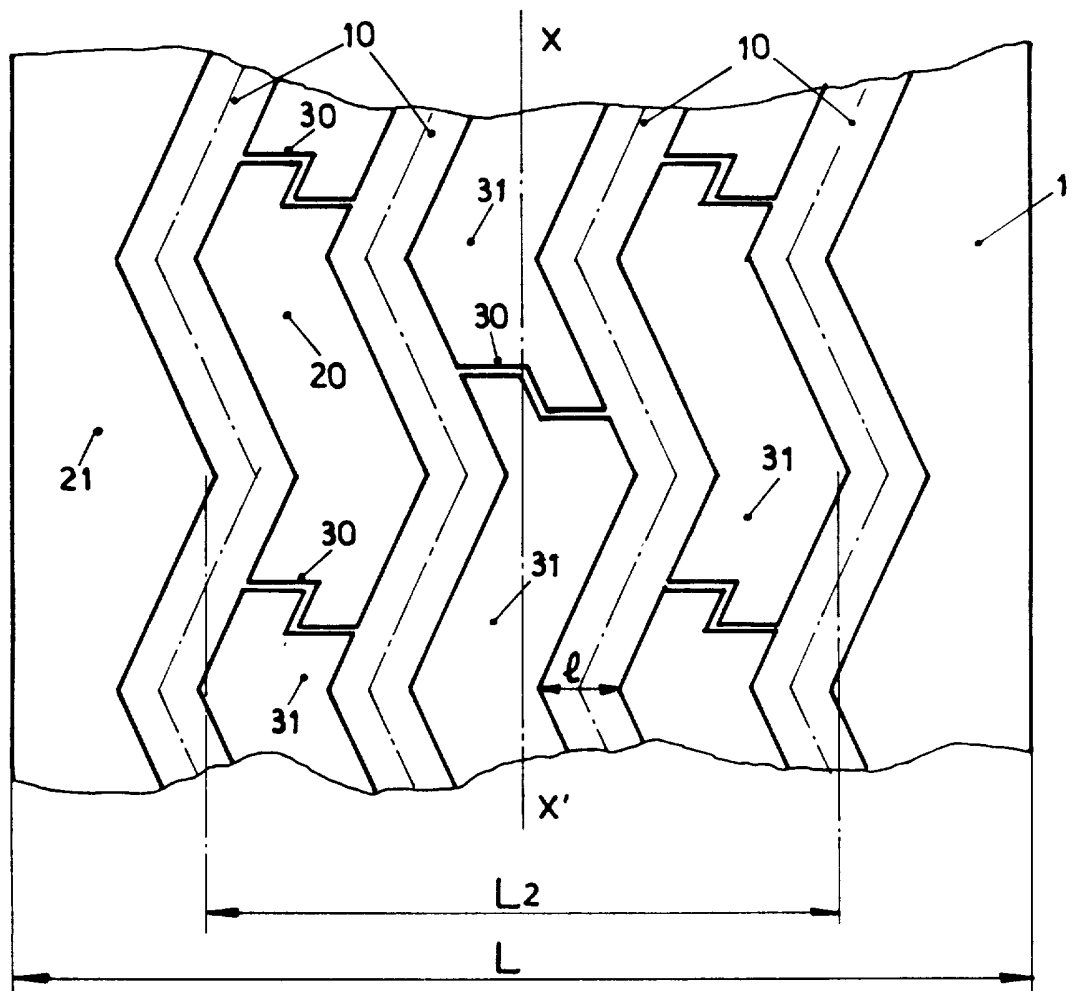


FIG. 1

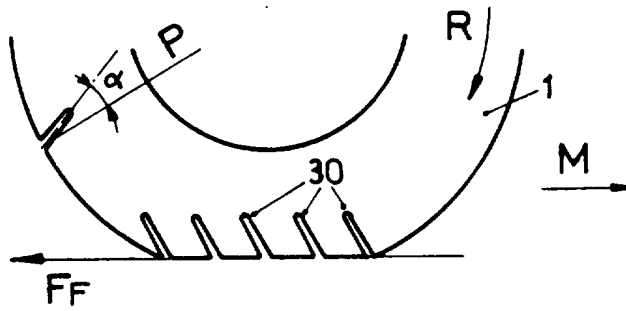


FIG. 2A

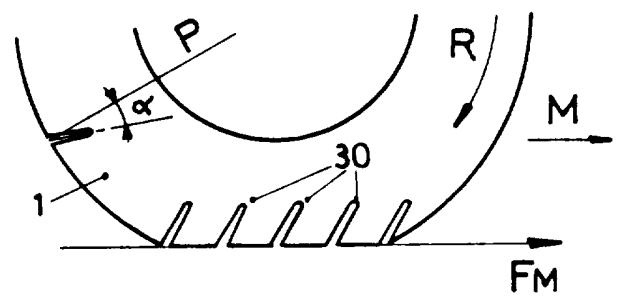


FIG. 2B

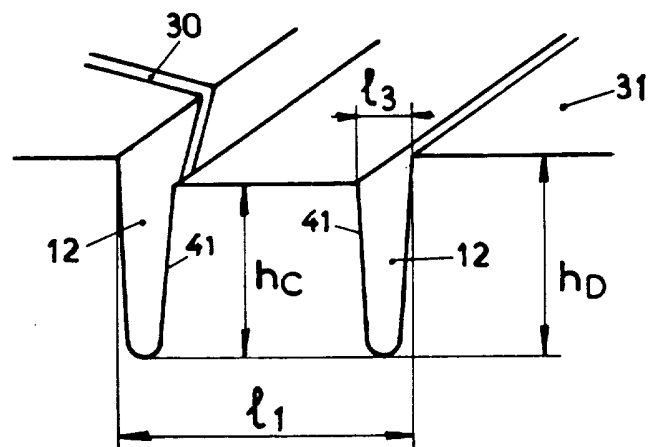


FIG. 6

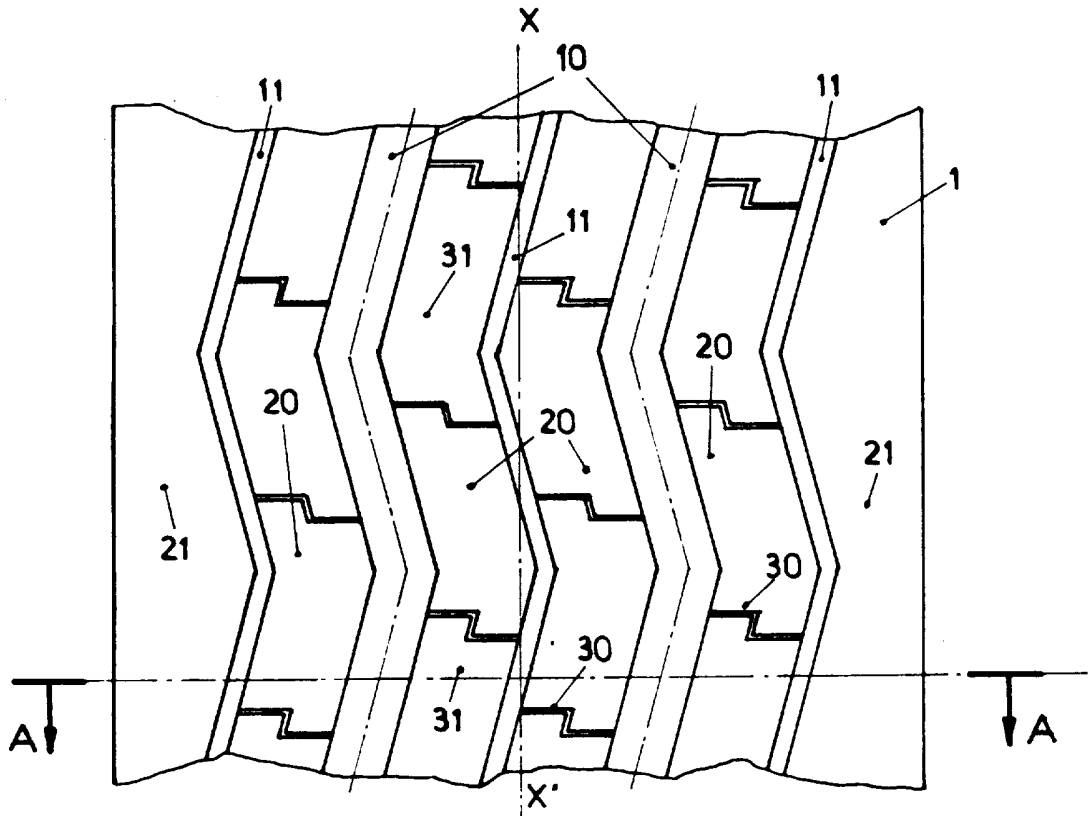


FIG. 3

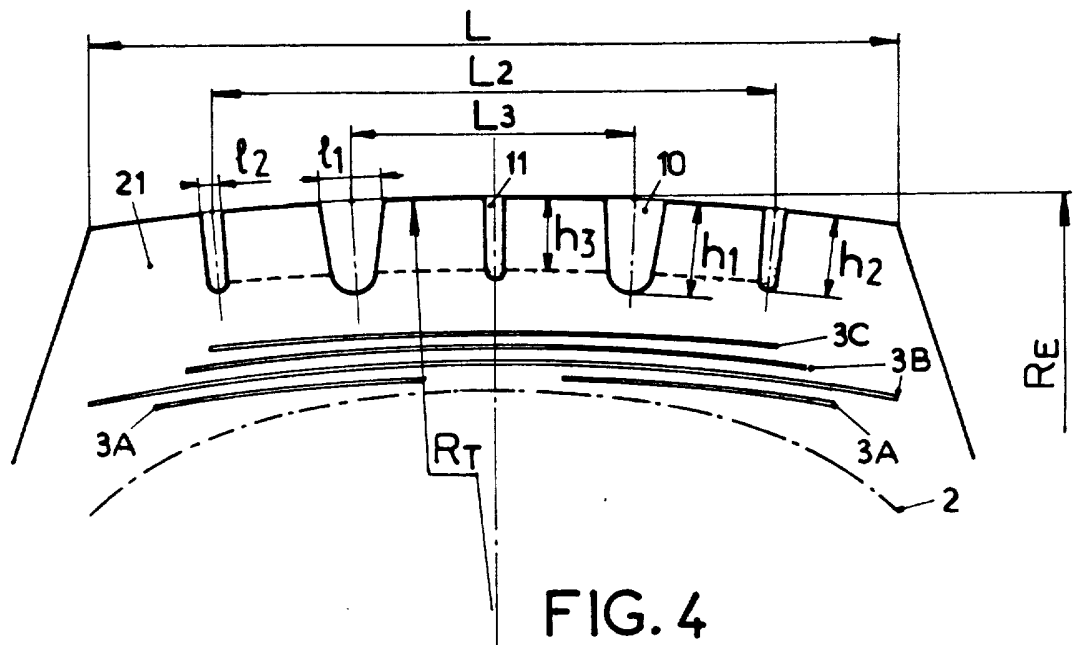


FIG. 4



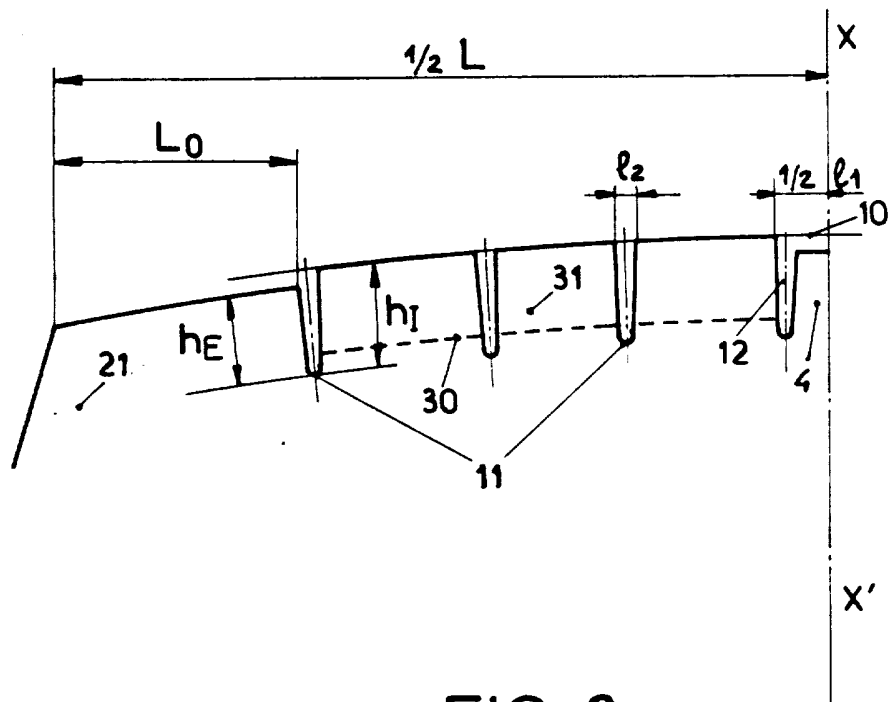


FIG. 8