



SUOMI—FINLAND
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

[B] (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLÄGGNINGSSKRIFT 66063

C (45) Patentti myönnetty 10 08 1984
Patent meddelat

(51) Kv.lk.³ /Int.Cl.³ F 16 G 5/08

(21) Patentihakemus — Patentansökning	773723
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	09.12.77
(23) Aikupäivä — Giltighetsdag	09.12.77
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig	21.06.78
(44) Nähtävääksipanon ja kausi.julkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utskriften publicerad	30.04.84
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	20.12.76

Englanti-England(GB) 53115/76

- (71) A/S Roulunds Fabriker, Hestehaven, 5260 Odense S, Tanska-Danmark(DK)
(72) Hardy Larsen, Odense, Tanska-Danmark(DK)
(74) Oy Kolster Ab
(54) Kiilahihna - Kilrem

Keksintö koskee kiilahihnaa, joka muodostuu yksinomaan vetyvyöhykkeestä, painevyöhykkeestä ja voimaasiirtävistä, vetyvyöhykkeen ja painevyöhykkeen välille sijoitetuista kordinuorista, ja jossa vetyvyöhyke ja painevyöhyke käsittää kumiseoksia, joihin on upotettu kuituja, ja jossa molemmissa vyöhykkeissä on oleellisesti sama jäykkyys ja dynaaminen vaimennus.

Tällaiset tunnetut kiilahihnat, joita on kuvattu esim. CH-patenttijulkaisussa 528,687, sisältävät kaikki yhden tai useamman kerroksen kudottua tai ei-kudottua tekstiiliainetta joko painevyöhykkeessä tai vetovyöhykkeessä tai molemmissa, ja monissa tapauksissa on kordinuorat upotettu pehmeään kumikerrokseen paine- ja vetovyöhykkeen välille.

Esillä olevan keksinnön mukainen kiilahihna tunnetaan siitä, että suurin osa kumiseoksiin upotetuista kuiduista on sinänsä tunnetulla tavalla suunnattu kohtisuoraan hihnan pituussuuntaan nähden ja samansuuntaisesti hihnan poikkileikkauksen ylä- ja ala-

66063

reunan kanssa; että kumiseoksen energiansäilytysmodulin E' , joka mitataan yhdensuuntaisesti pääkuitusuunnan kanssa, ja sen energiansäilytysmodulin E'' , joka mitataan kohtisuorasti suhteessa pääkuitusuuntaan samassa lämpötilassa lämpötila-alueella $50...120\text{ }^{\circ}\text{C}$, välinen suhde on yli 3; ja että seoksen energiansäilytysmodulin E' , ja sen menetyksmodulin E'' , jotka molemmat mitataan yhdensuuntaisesti pääkuitusuunnan kanssa ja samassa lämpötilassa lämpötila-alueella $50...120\text{ }^{\circ}\text{C}$, välinen suhde on yli 4,5.

Edellä mainitut parametrit E' ja E'' mitataan Rheovibron-laitteella, valmistaja Toyo Baldwin & Co. (U.K.), koekappaleella, joka on tehty ko. kuiduilla täytetystä kumiseoksesta, ja tietyssä määrin yksinkertaistaen suure E' edustaa aineen jäykkyyttä mitaustasuunnassa ja E'' ilmaisee sisäisen vaimennuksen aineessa, kun koekappaleen toiseen päähän kohdistetaan heilahdusvoima.

Ko. arvot ovat enemmän tai vähemmän lämpötilasta riippuvaisia ja ne pienenevät yleensä kasvavan lämpötilan myötä mainitun alueen sisällä, joka on valittu siten, että se kattaa hihnan lämpötilat, jotka ovat odotettavissa normaalikäytössä.

Keksinnölle tunnusomaisista suhteista kuitukumiaineen dynaamisten ominaisuuksien välillä seuraa, että valmis hihna saa hyvin suuren jäykkyyden poikittaissuunnassa, so. yhdensuuntaisesti sen suunnan kanssa, jossa valtaosa aineeseen sekoitetuista kuiduista on suunnattuna, yhdistettynä paljon pienemmän jäykkyyden kanssa, so. suuremman taipuisuuden kanssa, hihnan pituussuunnassa. Lisäksi hihna-aineen sisäinen vaimennus on pieni. Tämän seurauksena hihna voi kestää huomattavan ominaispintapaineen voiman siirrtävissä kosketuspinnissa, jotka ovat hihnapyörien kiilauria vasten, ja se voi siksi siirtää suuria tehoja. Aineen alhainen vaimennus vähentää lämmön kehittymistä hihnassa, kun tämä tulee vuorotellen kääntäytyä hihnapyörän ympärille ja jälleen suoristetuksi, ja pituussuunnan suuren taipuisuuden yhteydessä tämä pidentää huomattavasti hihnan kestoikää ja tekee mahdolliseksi hihnapyörien verraten pienten läpimittojen käyttämisen. Täysin tai oleellisen samanlaiset dynaamiset ominaisuudet hihna-aineen paine- ja vetovyöhykkeessä tekevät myös itse omalta osaltaan hihnan enemmän taipuisaksi verrattuna mainittuihin, tunnettuihin hihnaihin, jotka on tehty monis-

ta erilaisista aineista, erityisesti kuituja sisältävästä kumista, tekstiilikerroksesta ja pehmeästä kumista ilman kuituja, joilla on eri taivutusjäykkyysarvot. Tekstiilisiseen poisjättäminen tekee hihnan valmistuksen helpommaksi ja tekee tarpeettomaksi hihnan vi-
nojen sivupintojen jälkihionnan, joka tunnetussa tekniikassa on tar-
peellinen, jos terät, jotka leikkaavat hihnat vulkanoidusta muhvis-
ta, tulevat käännetyiksi verraten kovien tekstiilikerrosten vaiku-
tuksesta, niin että hihnan profiili poikkeaa halutusta muodosta.
Myös hihnan juoksuominaisuuksille on tärkeää, että vältetään vaih-
telut hihnan poikkileikkauksen korkeudessa, joita aiheuttaa teks-
tiilikerrosten limitys, jolloin saadaan värinästä enemmän vapaa
voimansiirto ja vähäisempi taipumus hihnameluun (vinkuvaan ääneen).

Valmistusteknillisestä näkökohdasta on eduksi, että paine-
ja vetovyöhykkessä on sama kumiseos. On kuitenkin ilmeistä, että
keksinnön edut voidaan myös saavuttaa vaikka käytettäisiin kahta
ainetta, joiden koostumukset ovat hieman erilaiset, kunhan niiden
dynaamiset ominaisuudet täyttävät asetetut vaatimukset ja ovat muu-
tenkin oleellisesti samanlaiset.

Keksintöä kuvataan seuraavassa lähemmin viitaten kaaviomai-
seen piirustukseen, jossa:

kuvio 1 esittää poikkileikkauskuvantoa tunnetusta kiilahih-
nasta;

kuvio 2 esittää vastaavaa poikkileikkauskuvantoa toisesta
tunnetusta kiilahihnasta; ja

kuvio 3 esittää poikkileikkauskuvantoa keksinnön mukaisen
kiilahihnan toteutusmuodosta.

Kuvion 1 näyttämässä kiilahihnassa on uloimpana peitekerros
1, joka on kyllästettyä tekstiilikangasta, ja tämän kerroksen
sisäpuolella on verraton ohut kumikerros 2, joka sisältää ly-
hyet kuidut, joiden pääsuuntaus on kohtisuora suhteessa hihnan pi-
tuussuuntaan ja yhdensuuntainen peitekerroksen 1 kanssa. Kerros 2
muodostaa kiilahihnan vetovyöhykkeen. Kerroksen 2 sisäpuolella on
pehmeän kumin kerros 3, jonka on varmistettava kiinniriippuminen
kerroksen 2 ja oleellisesti tai täysin yhtenäisen kerroksen vä-
lillä, joka muodostuu voiman siirtävistä kordinuorista 4, jotka on
upotettu kokonaan kerrokseen 3. Kerroksen 3 sisäpuolella seuraa
verraten korkea kerros 5, joka on kumiseosta, johon on sekoitettu

kuidut analogisesti kerroksen 2 kanssa, ja kerroksen 5 peittää hihnan sisäpuolella kerros 6, joka on kumilla kyllästettyä tekstiilikangasta.

Kuvion 2 mukainen hihna poikkeaa kuvion 1 mukaisesta vain siinä, että kuitukumikerros 2 on jätetty pois ja että hihnan poikkileikkauksen vetovyöhykkeen muodostaa sen sijaan suurempi määrä kerroksia 1, jotka ovat kumilla kyllästettyä tekstiilikangasta ja jotka on käännetty päällekkäin.

Molemmat kuvatut hihnatyypit valmistetaan yleensä kääntämällä tuurnan päällä peräkkäiset ainekerrokset, jotka on leikattu sopivalla leveydellä, jolloin muodostuu muhvi, joka vulkanoidaan, ja tämän jälkeen hihnat leikataan muhvista. Vaihtoehtoisesti voidaan eri hihnat myös leikata ei-vulkanoidusta muhvista ja sitten vulkanoida yksitellen vastaavassa muodossa.

Kuviossa 3 numero 11 osoittaa hihnan poikkileikkauksen vetovyöhykettä, numero 12 upotettuja kordinuoria ja 13 poikkileikkauksen painevyöhykettä. Tässä hihnassa molemmat kerrokset 11 ja 13 koostuvat samasta kumiseoksesta upotettuine kuituineen, joiden valtaosa on suunnattu näytetyllä tavalla, so. kohtisuorasti suhteessa hihnan pituussuuntaan ja yhdensuuntaisesti poikkileikkauksen ylä- ja alareunan kanssa. Tässä ei siis ole tekstiiliaineen muodostamaa sisettä eikä ulompaa peitekerrosta eikä myöskään erityistä pehmeää kumikerrosta kordinuorien 12 ympärillä.

Kuvion 3 mukaisen hihnan valmistuksessa voidaan menetellä näin:

Kalanterissa valssataan kumiseos, joka sisältää tasaisesti jaettuja ja umpimähkään suunnattuja kuituja, ohuiksi radoiksi, jolloin suurin osa valssatun radan kuiduista tulee suunnatuksi valssaussuunnassa. Koska suuntautumisaste ja siten valssatun aineen jäykkyys pituussuunnassa kasvavat radan paksuuden pienentyessä, on mahdollisimman suuren jäykkyyden saavuttamiseksi hihnan poikittaissuunnassa säädettävä kalanteri suhteellisen kapeaksi raoksi ja liitettävä useat päällekkäiset radat, jälleen valssaamalla, levyksi, jonka paksuus vastaa valmiin kiilahihnan painevyöhykkeen tai vast. vetovyöhykkeen paksuutta. Tästä levystä leikataan kappaleita, joiden pituus vastaa seuraavassa mainittavan tuurnan pituutta ja joiden leveys vastaa ko. hihnavyöhykkeen ympäryspituutta.

Tuurnalle kiedotaan sisimmäksi levy, joka muodostaa painevyöhykkeen 13 valmiissa hihnoissa ja jonka pituusreunat on mieluiten hiottu etukäteen. Tämän ulkopuolelle kiedotaan kordinuorakerros, esim. yhden ruuvimaisesti kiedotun nuoran muodossa, jossa mutkat ovat tiiviisti lähekkäin, ja kordinuorien ulkopuolelle kiedotaan levy, joka valmiissa hihnassa muodostaa vetovyöhykkeen 11. Hyvän yhdessäriippumisen varmistamiseksi kahden kumikerroksen ja kordinuorien kesken voidaan nuorat etukäteen kyllästää tunnetulla tavalla, esim. resorsinolilateksilla (RFL), jos kordinuorat koostuvat tekstiililangoista. Kordin kyllästytksen täydennyksenä voidaan kahden kumilevyn vastakkaiset pinnat päällystää sivelemällä niille kumiliuos tai liuotin, esim. tolueenia, joka pehmentää pintoja ja lisäksi puhdistaa ne.

Näin muodostettu muhvi vulkanoidaan ja sitten leikataan siitä eri kiilahihnat tavalliseen tapaan, esim. pyörivien terien avulla, joiden vino asento vastaa hihnan vinojen sivupintojen kaltevuutta. Koska kuvatussa menettelyssä kumiseoksen kuidut ovat suunnattuina lähinnä yhdensuuntaisesti tuurnan ja muhvin akselin kanssa, tulevat kuidut valmiissa hihnoissa suunnatuiksi lähinnä kohtisuorasti suhteessa hihnan pituussuuntaan ja yhdensuuntaisesti hihnan ulko- ja sisäsivun kanssa.

Täydellisyyden vuoksi mainittakoon, että varsinkin suurien hihnojen kohdalla voidaan valmistaa jokainen hihna erikseen leikkaamalla etukäteen painevyöhyke ja vetovyöhyke valmiilla mitoilla ja menetelmällä muuten edellä kuvatulla tavalla.

Kerrosten 11 ja 13 kumiseos voi perustua erilaisiin elastomeereihin, kuten SBR, luonnonkumiin, kloropreeniin, nitriilikuumiin, silikonikautsuun, EPDM tai tällaisten elastomeerien seoksiin. Kumiseoksen kuidut voivat olla esim. polyesteriä, lasia, aromaattista polyamidia, säteriä tai puuvillaa. Ne voidaan valmistaa tunnetulla tavalla tekstiilijätteen karstauksella tai lihtauksella verraten korkeaan hienousasteeseen, niin että valmiissa kuitukumiseoksessa ei oleellisesti ole suurempia kuitukasaantumia. Kuitujen normaali pituus on n. 2-20 mm ja tässä yhteydessä on selvää, että suuntautumisaste, jonka kuidut saavuttavat mainituksa kalanteroinnissa, kasvaa kuitujen pienenevän pituuden myötä. Varsinkin tekokuidut voidaan ennen sekoittamista kumiseokseen kyllästää tunnetuin ainein, jotka parantavat niiden tarttumista kumiin.

Kordinuorat 12 voidaan tunnetulla tavalla muodostaa luonnonkuiduista, varsinkin puuvillakuiduista, tekokuiduista, esim. polyesteri- tai aromaattisen polyamidin kuiduista tai säikeistä, lasi- tai teräskuiduista.

Seuraavassa on kaksi esimerkkiä kumiseoksista, joita voi käyttää keksinnön mukaisissa hihnoissa.

Esimerkki 1

	Paino-osia
Savukautsulevy	24
SBR 1500	70
Regeneroitu kautsu	10
Hapetuksenestoaine	1
Puuvilla- tai polyesterikuituja	20
SRF-mustaa	100
Procesolie	12
Cumar-hartsia	5
Sinkkioksidia	5
Merkaptobentsotiasolia	2
Tiuram-monosulfidia	1
Hidastinta	0,2
Rikkiä	<u>2,2</u>
	252,4

Esimerkki 2

	Paino-osia
Kloropreenia	100
OCD oktyylidifenylamiinia	1,5
p-fenyleenidiamiinia	0,75
Merkaptobentsotiasoli-disulfidia	0,75
Magnesiumoksidia	4
Natriumasetaattia	1
Fine thermal black	20
Conductive black	20
Mäntytervaa	2
Flexol 4GO (pehmennin)	5
Puuvilla- tai polyesterikuituja	22
Steariinihappoa	1
Sinkkioksidia	<u>2</u>
	180,00

Näistä kahdesta kuitukumiseoksesta tehdyt koekappaleet antoivat seuraavat E'- ja E"-arvot mitattaessa mainitussa Rheovibron-laitteessa, jolloin koekappaleisiin vaikuttava voima sykki 35 Hz taajuudella.

Esimerkki 1

E' yhdensuuntaisesti kuitusuunnan kanssa	7,5 x 10 ⁷	Pascal lämpöt. 50°C
	4,0 x 10 ⁷	Pascal lämpöt. 120°C
E" yhdensuuntaisesti kuitusuunnan kanssa	1,6 x 10 ⁷	Pascal lämpöt. 50°C
	0,6 x 10 ⁷	Pascal lämpöt. 120°C
E' kohtisuorasti kuitusuuntaan	1,9 x 10 ⁷	Pascal lämpöt. 50°C
	1,3 x 10 ⁷	Pascal lämpöt. 120°C
E" kohtisuorasti kuitusuuntaan	1,9 x 10 ⁶	Pascal lämpöt. 50°C
	1,5 x 10 ⁶	Pascal lämpöt. 120°C

Esimerkki 2

E' yhdensuuntaisesti kuitusuunnan kanssa	14 x 10 ⁷	Pascal lämpöt. 50°C
	6,0 x 10 ⁷	Pascal lämpöt. 120°C
E" yhdensuuntaisesti kuitusuunnan kanssa	2,4 x 10 ⁷	Pascal lämpöt. 50°C
	0,7 x 10 ⁷	Pascal lämpöt. 120°C
E' kohtisuorasti kuitusuuntaan	2,9 x 10 ⁷	Pascal lämpöt. 50°C
	2,0 x 10 ⁷	Pascal lämpöt. 120°C
E" kohtisuorasti kuitusuuntaan	3,4 x 10 ⁶	Pascal lämpöt. 50°C
	1,6 x 10 ⁶	Pascal lämpöt. 120°C

Kahdesta kumiseoksesta kuvatulla tavalla valmistetut hihnat läpikävivät kestoikämittaukset ja taipuisuusmittaukset ja niitä verrattiin vastaavien hihnoiden mittauksiin, jotka oli tehty tunnetulla menetelmällä tekstiilikangassiseillä ja/tai -päällysteillä. Kävi ilmi, että keksinnön mukaisten hihnoiden kestoikä mittauksissa, jotka jäljittelevät normaalia hihnakuormitusta, esim. kuten on kuvattu julkaisuissa B.S. AU150 (heinäkuu 1973) tai DIN 7753 osa 4 (Entwurf joulukuu 1976), oli noin 3,1 kertaa tavallisen hihnan kestoikä. Taipuisuusmittaukset, joissa hihnat kulkevat äärimmäisellä nopeudella kahden äärimmäisen pienen hihnapyörän yli tehoa siirtämättä, mutta epätavallisen suurella hihnajännityksellä, joka saadaan aikaan kuormittamalla hihnapyöriä toisistaan poispäin, osoittivat keksinnön hihnoille kestoian, joka oli noin 1,6 kertaa

tavallisen hihnan kestoikä. Kävi myös ilmi, että keksinnön hihnat eivät käytännöllisesti katsoen venyneet, niin että käytännössä voidaan luopua hihnapyörävalin jälkikiristyksestä tai -säädöstä, joka on muuten tehtävä tietyn sisäänajoajan kuluttua.

Patenttivaatimukset

1. Kiilahihna, joka muodostuu yksinomaan vetovyöhykkeestä (11), painevyöhykkeestä (13) ja voimaasiirtävistä, vetovyöhykkeen ja painevyöhykkeen välille sijoitetuista kordinuorista, ja jossa vetovyöhyke ja painevyöhyke käsittää kumiseoksia, joihin on upotettu kuituja, ja jossa molemmissa vyöhykkeissä on oleellisesti sama jäykkyys ja dynaaminen vaimennus, t u n n e t t u siitä, että suurin osa kumiseoksiin upotetuista kuiduista on sinänsä tunnetulla tavalla suunnattu kohtisuoraan hihnan pituussuuntaan nähden ja samansuuntaisesti hihnan poikkileikkauksen ylä- ja alareunan kanssa; että kumiseoksen energiansäilytysmodulin E' , joka mitataan yhdensuuntaisesti pääkuitusuunnan kanssa, ja sen energiansäilytysmodulin E' , joka mitataan kohtisuorasti suhteessa pääkuitusuuntaan samassa lämpötilassa lämpötila-alueella $50...120^{\circ}\text{C}$, välinen suhde on yli 3; ja että seoksen energiansäilytysmodulin E' , ja sen menetysmodulin E'' , jotka molemmat mitataan yhdensuuntaisesti pääkuitusuunnan kanssa ja samassa lämpötilassa lämpötila-alueella $50...120^{\circ}\text{C}$, välinen suhde on yli 4,5.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kiilahihna, t u n n e t t u siitä, että kumiseoksen energiansäilytysmoduli E' lämpötila-alueella $50...120^{\circ}\text{C}$ ja 35 Hz:n mittaustaajuudella on vähintään 4×10^7 Pascal mitattuna rinnakkain pääkuitusuunnan kanssa ja enintään 3×10^7 Pascal mitattuna kohtisuorasti suhteessa pääkuitusuuntaan.

3. Patenttivaatimuksien 1 tai 2 mukainen kiilahihna, t u n n e t t u siitä, että kumiseoksen menetysmoduli E'' mitattuna kohtisuorasti suhteessa pääkuitusuuntaan 35 Hz:n mittaustaajuudella on enintään 4×10^6 Pascal lämpötila-alueella $50...120^{\circ}\text{C}$.

4. Patenttivaatimuksien 1...3 mukainen kiilahihna, t u n n e t t u siitä, että kumiseoksen menetysmoduli E'' mitattuna rinnakkain pääkuitusuunnan kanssa 35 Hz:n mittaustaajuudella on enintään $2,5 \times 10^7$ Pascal lämpötila-alueella $50...120^{\circ}\text{C}$.

Patentkrav

1. Kilrem som uteslutande består av en dragzon (11), en tryckzon (13) och kraftöverförande kordsnören (12) placerade mellan dragzonen och tryckzonen, och vari dragzonen och tryckzonen omfattar gummiblandningar, i vilka fibrer inlagts, och som i bägge zonerna uppvisar väsentligen samma styvhet och dynamiska dämpning, k ä n n e t e c k n a d därav, att den övervägande delen av de i gummiblandningarna inlagda fibrerna på i och för sig känt sätt riktas vinkelrätt mot remmens längdriktning och parallellt med remtvärsnittets över- och underkant; att förhållandet mellan gummiblandningens energibevarande modul E' som mäts parallellt med huvudfibrerriktningen och dess energibevarande modul E' som mäts vinkelrätt mot huvudfibrerriktningen vid samma temperatur inom temperaturområdet $50...120^{\circ}\text{C}$ är större än 3; och att förhållandet mellan blandningens energibevarande modul E' och dess förlustmodul E'' , som båda mäts parallellt med huvudfibrerriktningen och vid samma temperatur inom temperaturområdet $50...120^{\circ}\text{C}$, är större än 4,5.

2. Kilrem enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att gummiblandningens energibevarande modul E' inom temperaturområdet $50...120^{\circ}\text{C}$ och vid mätningssfrekvensen 35 Hz är minst 4×10^7 Pascal då den mäts parallellt med huvudfibrerriktningen och högst 3×10^7 Pascal då den mäts vinkelrätt mot huvudfibrerriktningen.

3. Kilrem enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a d därav, att gummiblandningens förlustmodul E'' som mäts vinkelrätt mot huvudfibrerriktningen vid mätningssfrekvensen 35 Hz är högst 4×10^6 Pascal inom temperaturområdet $50...120^{\circ}\text{C}$.

4. Kilrem enligt patentkraven 1...3, k ä n n e t e c k n a d därav, att gummiblandningens förlustmodul E'' som mäts parallellt med huvudfibrerriktningen vid mätningssfrekvensen 35 Hz är högst $2,5 \times 10^7$ Pascal inom temperaturområdet $50...120^{\circ}\text{C}$.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia:-Offentliga finska patentansökningar: 795/73 (F 16 G 5/06).

Hakemusjulkaisuja:-Ansökningspublikationer: Saksan Liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE) 2 719 999 (F 16 G 5/06).

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Iso-Britannia-Storbritannien(GB) 1 492 348 (F 16 G 5/08), 766 941 (F 16 G 5/00). USA(US) 4 031 768 (F 16 G 5/00), 3 992 959 (F 16 G 5/00), 3 930 418 (F 16 G 5/00).

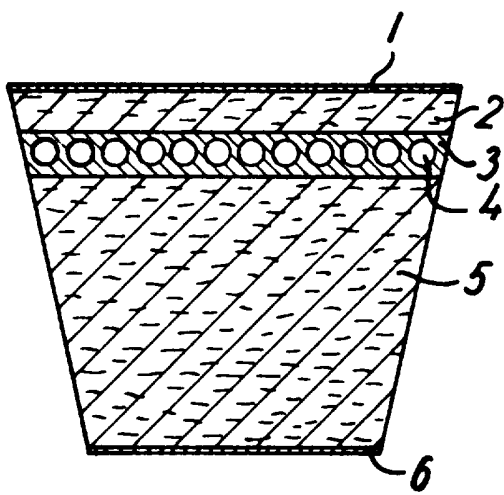


FIG. 1

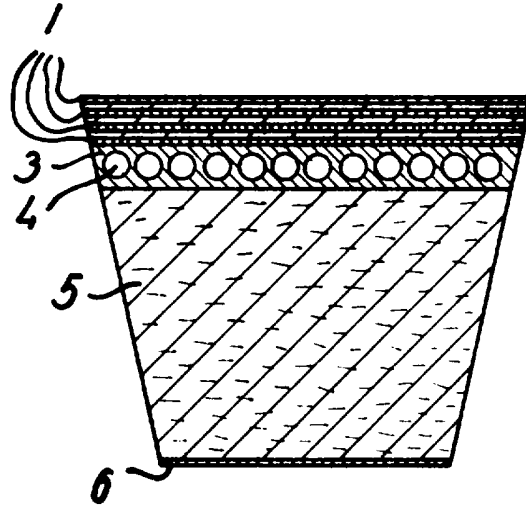


FIG. 2

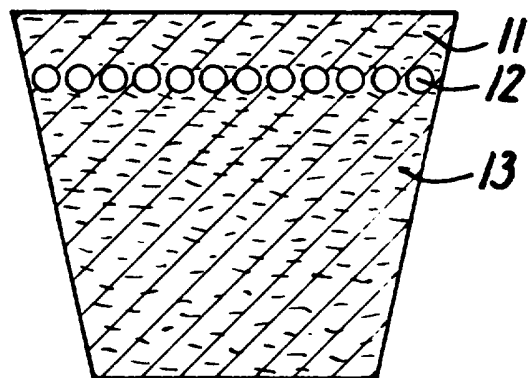


FIG. 3