



[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU** 79055
UTLÄGGNINGSSKRIFT

C (45) **Patentti- ja rekisterihallitus**
Patent- och registerstyrelsen

(51) Kv.lk⁴/Int.C⁴ B 29 D 30/56

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21)	Patenttihakemus - Patentansökning	851854
(22)	Hakemispäivä - Ansökningsdag	10.05.85
(24)	Alkuperä - Giltighetsdag	15.09.84
(41)	Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	10.05.85
(44)	Nähtäväksipäivä ja kuuljulkaisun pvm. - Ansökan utiagd och utskriften publicerad	31.07.89
(86)	Kv hakemus - Int ansökan	PCT/EP84/00283
(32) (33) (31)	Pyydetty etuoikeus - Begärd prioritet	16.09.83

Saksan liittotasavalta-Föbundsrepubliken
Tyskland(DE) P 333523.0

- (71) Bandag Inc., Bandag Center, Muscatine, Ia., USA(US)
- (72) Dieter Schmerbeck, Bochum-Harpen, Saksan liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE)
- (74) Leitzinger Oy
- (54) Menetelmä renkaan kulutuspuinnan uusimiseksi ja renkaan rungon vahingoittuneen vyön uusimiseksi, raakakumilla päällystetty vyö sekä menetelmää korjauspaikkojen valmistamiseksi - Förfarande för förnyelse av slitytan av en ring och förnyelse av ringkarkassens skadade band, ett med rågummi beklätt band samt förfarande för tillverkning av reparationslappar

(57) Liivistelmä

Menetelmässä kuluneen ilma- tai kokokumirenkaan kulutuspuinnan uusimiseksi, jossa menetelmässä esivalmistettu kuminen kulutuspuinta kiinnitetään vulkanoimalla sidoskautsukerros kulutuspuinnan ja rungon väliin, on samalla mahdollista korvata myös renkaan rungon vahingoittunut vyö. Raakakumilla päällystetty vyö uusien renkaiden valmistusta tai pinnoitusmenetelmää varten, joka on suoritettava korkeassa paineessa ja lämpötilassa, käsitellään sidoskautsulle tarkoitettulla kiindytinliuoksella. Tällöin vyön raakakumipäällyys muuttuu siten, että vyömateriaali sijoitetaan sidoskautsukeiton kanssa rungon vahingoittuneen vyön kohdalle ja voidaan vulkanoida rengasaihion pinnoitukseen käytettävän kerrosrakenteen kanssa ylipainetilassa lämpötilassa noin 50 - 95°C ja paineessa noin 5 - 6 baria. Näin valmistettuja vöitä voidaan käyttää myös lähtömateriaalina valmistettaessa korjauspaikkoja.

(57) Sammandrag

I ett förfarande för förnyelse av slitytan av en sliten luft- eller bergpumpning, i vilket förfarande den tillverkade gummi-slitytan fästes genom vulkanisering av ett bindkautschukskikt mellan slitytan och karkassen, är det samtidigt möjligt att ersätta även ringkarkassens skadade band. Ett med rågummi beklätt band för framställning av nya ringar eller för ett ytbelägningsförfarande, som bör utföras vid lågt tryck och hög temperatur, behandlas med en för bindkautschuk avsedd acceleratörblandning. Därvid användas bandets rågummiokludad sålunda, att bandmaterialet placeras tillsammans med en bindkautschuk-utbådning på karkassens skadade band och kan vulkaniseras tillsammans med en elektrisk konstruktion, som användes för ytbeläggning av ett ringränni, i ett övertrycksutrymme vid en temperatur av ca. 50 - 95⁰C och ett tryck av ca. 5 - 8 bar. De sålunda tillverkade banden kan även användas som utgångsmaterial vid framställning av reparationslappar.

Menetelmä renkaan kulutuspinnan uusimiseksi ja renkaan rungon vahingoittuneen vyön uusimiseksi, raakakumilla päällystetty vyö sekä menetelmä korjauspaikkojen valmistamiseksi -
Förfarande för förnyelse av slitytan av en ring och förnyelse av ringkarkassens skadade band, ett med rågummi beklätt band samt förfarande för tillverkning av reparationslappar

Keksinnön kohteena on menetelmä kuluneen ilma- tai kokokumi- renkaan kulutuspinnan uusimiseksi ja renkaan rungon vahingoittuneen vyön uusimiseksi tai korjaamiseksi, jolloin vahingoittuneet vyöt tai vyön osat poistetaan rungosta ja korvataan ja esivalmistellun rungon päälle levitetään sidoskautsukerros ja sen päälle esivalmistettu kuminen kulutuspinna kokonaisuudessaan tai segmentteinä, kaasumaisia sulkeumia levitettyjen kerrosten välissä vältetään tai ne johdetaan pois ja näin esivalmisteltu aihio järjestetään sidoskautsukerrosen vulkanoinniseksi paine- ja lämpökäsittelyllä ylipainetilaan, jossa lämpötila on välillä noin 50 - 95°C ja paine välillä noin 5 - 6 baria.

"Kuumapinnoituksella" ymmärretään yleensä ja niin myös seuraavassa pinnoitus- ja korjausmenetelmää, jossa raakakautsu vulkanoidaan lämpötilassa 130 - 195°C ja paineessa noin 20 - 50 baria. Vulkanointi tapahtuu muotissa, jossa rungon päälle levitetty kautsukerros muotoillaan halutuksi kulutusprofiiliksi ja tiivistetään sekä yhdistetään lujasti rungon kanssa. Kuumapinnoituksen epäkohdat ovat riittävän tunnettuja, nimittäin korkeat muottikustannukset, korkeat investointikustannukset muottien vähimmäisvarustusta varten, mistä huolimatta erilaisten rengaskokojen ja -leveyksien sekä kulutuspinnaprofiilien valikoima on rajoitettu, pinnoitetun kulutuspinnan suuri kuluminen kumirakenteen vähäisestä tiivistyksestä johtuen ja/tai rungon tyssäytyminen korkeassa paineessa.

Alussa esitetyistä tunnetuista menetelmästä, jossa suuressa paineessa puristimessa esivalmistetut kumiset kulutuspinnot, kumisegmentit tai kumiholkit sidekautsukerrosvulkanoimalla yhdistetään lujasti runkoon, käytetään suhteellisen alhaisesta vulkanointilämpötilasta johtuen nimitystä "kylmäpinnoitusmenetelmä".

Korkeat raaka-aineiden hinnat ja pyrkimys tehdä entistä kulu-neemmat renkaat korjaamalla tai pinnoittamalla kulutuspinna jälleen käyttökelpoiseksi, antaa pinnoitusyritykselle aiheen lisääntyneessä määrin pinnoittaa myös sellaisia renkaita, joissa yksi tai useampia vöitä on vahingoittunut.

Kuumapinnoituksessa vyön uusimista on jonkin aikaa käytetty, joskin siinä on hyväksyttävä edellä mainitut epäkohdat, jotka ovat ominaisia tälle pinnoitustavalle. Myös kylmäpinnoituksessa on jo tehty yrityksiä vyön uusimiseksi. Tulokset ovat tähän mennessä olleet epätyydyttäviä, ja luotettavan vyön uusimisen vaatima työmäärä on suuri.

Kuumapinnoituksessa levitetään ohuesti raakakumilla päällystetty metallivyö mitä erilaisimpina leveyksinä vahingoittuneen vyökerroksen poistamisen jälkeen luonnonkautsuun tai synteet-tiseen kautsuun upotettuna rungon päälle, joka sen jälkeen tavanomaisella tavalla päällystetään raakakautsulla, näin esivalmistellun renkaan lämmittämiseksi kokonaisena muotissa edellä mainituissa korkeissa lämpötiloissa ja paineissa.

Kylmäpinnoituksessa tunnetaan monivaiheinen menetelmä vyön uusimiseksi (DE-OS 25 45 463). Siinä peitetään aluksi raaka-kumilla päällystetty vyö molemmiin puolin raakakautsulla ja lämmitetään tasopuristimessa vastaavasti korkeassa lämpötilassa ja paineessa vyön sitomiseksi molemmilta puolilta riittävän paksulla vulkanoidulla kumikerroksella, johon voidaan muodostaa karkea- tai sidospinta. Tämä voidaan aikaansaada siten, että

raakakautsukerrokset ennen vulkanointia tasopuristimessa päällystetään poisvedettävällä kudoksella. Kudospaine muodostaa karkeapinnan, jos kudος vulkanoinnin jälkeen vedetään pois. Vaihtoehtoisesti molemmilta puoliltaan kumikerroksella varustettu vyö saatetaan toisessa menetelmävaiheessa molemminpuoliseen mekaaniseen karheutukseen hiomalla tms. halutun karheapinnan aikaansaamiseksi. Näin tavalla tai toisella valmistettu vyö voidaan tämän jälkeen järjestää vastaavaan sidoskautsypeittoon esivalmistellun rungon päälle, minkä jälkeen tapahtuu peittäminen esivalmistetulla kulutuspinalla ja lopuksi kuumentaminen ylipainetilassa alhaisessa lämpötilassa ja paineessa.

Tämä menetelmä tosin tarjoaa luotettavan ja varman vyön uusimistavan samanaikaisen pinnoittamisen yhteydessä, mutta välttämättömien vaiheiden lukuisuus aiheuttaa suuren työmäärän.

Keksinnön tehtävänä on yksinkertaistaa vahingoittuneiden voiden uusimista tai korjausta kylmäpinnoituksessa.

Tämän tehtävän ratkaisemiseksi on keksinnön mukaisesti järjestetty lähtien alussa mainitusta kylmäpinnoitusmenetelmästä siten, että ainakin osa kuumapinnoitukseen tarkoitettua, raakakumilla päällystetystä vyöstä käsitellään levittämällä yhden tai useamman kerran sidoskautsulle sopivaa kiihdytinliuosta, jonka avulla vyön raakakumipäällyys muuttuu vulkanointia varten sidoskautsun vulkanoinnissa käyttöön tulevissa paineissa ja lämpötiloissa, tai käytetään tällä tavoin jo esikäsiteltyä ja välivarastoitua vyötä, että näin valmisteltu osa yhdessä sidoskautuspeiton kanssa asetetaan rungon päälle ja tämän jälkeen muodostetaan kerrosrakenne sidoskautsukerroksesta ja kulutuspinasta ja aihioon kohdistetaan seuraavaksi paine- ja lämpökäsittely sekä sidoskautsukerroksen että myös sidoskautsypeiton ja vyön tai voiden raakakumipäällyksen vulkanoimiseksi.

Aiemmin ei ole ollut raakakumilla päällystettyjä vöitä, jotka olisivat vulkanoitavissa kylmäpinnoituksessa tavanomaisissa alhaisissa lämpötiloissa ja paineissa siten, että saataisiin riittävä kumi-metallitarttuvuus.

Keksinnön mukainen ratkaisu lähtee siitä keksinnön mukaisesta tiedosta, että uusien renkaiden valmistukseen ja kuumapinnointukseen tarkoitetut raakakumilla päällystetyt vyöt tai metallilangasta, muovikudoksesta jne. valmistetut vahvikekerrokset saatetaan yksinkertaiseen käsittelyyn, eikä monivaiheiseen menetelmään, kuten alussa kuvattiin vöiden sovittamiseksi kaupapaatua olevan kylmäpinnoitukseen tarkoitetun sidoskautsun käsittelyolosuhteisiin, eli sen varsinaisesta käyttötarkoituksesta poikkeavan työstön sallimiseksi.

Keksintö käsittää vaadittavan työmäärän kannalta tarkasteltuna äärimmäisen yksinkertaisen edellä mainitunlaisen käsittelyn, jossa tapahtuu raakakumipäällyksen muutos, mikä mahdollistaa näin käsitellyn vyömateriaalin erittäin yksinkertaisen työstön kylmäpinnoituksessa ilman, että kumi-metallitarttuvuus heikenee.

Tässä käsittelyssä levitetään liuos vyön raakakumipäällykselle, jolloin tuloksena on se, että raakakumipäällys on vulkanoitavissa kylmäpinnoitukselle tavanomaisella paine- ja lämpökäsittelyllä lämpötilassa alle 95°C ja paineessa 5 - 6 baria. Liuos vaikuttaa mm. nopeuttaen raakakumipäällyksen vulkanointiaikaa, joten sille on valittu nimitys kiihdytinliuos.

Sopivalla kiihdytinliuoksella käsitelty tällaisen raakakumilla päällystetyn vyön osa järjestetään vahingoittuneen vyön tai vöiden poistamisen jälkeen rungon päälle, minkä jälkeen rungon päällystäminen tapahtuu tavanomaisella sidoskautsukerroksella ja esivalmistetulla kulutuspinnulla ja lopuksi näin esivalmis-

tellun renkaan kuumennus tapahtuu alhaisessa lämpötilassa ja paineessa.

Keksinnön mukaisella menetelmällä voi vaihtoehtoisesti olla käyttöä renkaiden pinnoituksessa tai korjauksessa vyön uusimisen tai osittaisen vyön uusimisen yhteydessä tai täydellisesti tai osittaisessa vöiden uusimisessa runkoon tai korjauspaikkojen valmistamisessa vyölisiin.

Ts. raakakumilla päällystetty vyöosa samoja lähtömateriaaleja käytettäessä on kiihdytysaineella suoritettavan keksinnön mukaisen käsittelyn jälkeen käytettävissä samalla tavoin kuin tunnetussa menetelmässä molemminpuolisen raakakautsupinnoitteen kanssa puristimessa kuumennettava vyöosa vyön ylä- ja alapuolella olevien karheapintojen muodostamisen jälkeen. Tässä keksinnön mukaisella menetelmällä on ratkaiseva etu sikäli kuin aiemmin tunnettua vyön uusimista käytetään kylmäpinnoituksessa. Pelkästään sivelemällä tavanomaista, kaupallisesti saatavissa olevaa, raakakumipäällyksellä varustettua vyötä, voidaan vyöt ilman muuta järjestää alimmiksi kerroksiksi kylmäpinnoituksessa tavanomaiseen kerrosrakenteeseen, joka kokonaisuudessaan yhdessä ainoassa paine- ja lämpöprosessissa on lämmitettävissä. Tällä tavoin vyömateriaalin työstö, kun keksinnön mukainen käsittely on suoritettu, on samanlainen kuin kuumapinnoituksessa ilman, että kuitenkaan on otettava mukaan kuumapinnoituksen huomattavia epäkohtia rungolle vahingollisista korkeista paineista ja lämpötiloista johtuen ja lopuksi ilman, että tarvitaan kalliiden muottien valmiiksi saattamista ja käyttöä.

Koska nykyisin tavanomaisissa kylmäpinnoitusjärjestelmissä käytetään koostumukseltaan erilaisia sidoskautsuja, on alan ammattilaisen määritettävä kulloinkin vaadittava kiihdyttiliuoksen koostumus riippuen käyttöön tulevasta sidoskautsusta.

Tarvittavat aineet annetaan vaihtelurajojen avulla ja alan ammattilaisen on määritettävä näiden vaihtelurajojen sisältä kulloinkin käyttöön tulevalle sidoskautsulle sopiva tarkka koostumus, esimerkiksi kokeiden avulla.

Jos esimerkiksi sidekautsukerrokseen kulutuspinnan alapuolelle ja yhden tai useamman vyömateriaalin osan peittoon käytetään sidoskautsia, jolla oleellisesti on seuraava koostumus:

Luonnonkautsu

tai SBR tai polybutadyyni

tai näiden aineiden

seos	100,00	paino-osaa
Piihappo ja noki	30-80	paino-osaa
Pehmennin	5-10	paino-osaa
Rikki ja rikkinluovuttaja	0,8 - 4,5	paino-osaa
Vanhenemisenestoaine	0,8 - 4,0	paino-osaa
Kiihdytin	0,5 - 3,5	paino-osaa
Koresiini	1,0 -15,0	paino-osaa

tulee kiihdytinliuoksella edullisimmin olla oleellisesti seuraavanalainen koostumus:

1000 g	Puhdas tolueeni
20 - 240 g	Kiihtydin I (tetrametyylitiurammosulfidi)
10 - 180 g	Kiihdytin II (N,N'-difenyylitiokarbami)
0 - 300 g	Rikki, normaali
0 - 500 g	Vanhenemisenestoaine (N-fenyyli-N'-isopropyyli-p-fenyleenidiamiini)

Lähtien edellä annetuista kiihdytinliuoksen koostumuksen vaihtelurajoista tulee edellä annetun sidoskautsun kanssa käyttää koostumukseltaan seuraavaa kiihdytinliuosta:

1000 g	Puhdas tolueeni
120 g	Kiihdytin I
60 g	Kiihdytin II
30 g	Rikki, normaali
180 g	Vanhenemisenestoaine (N-fenyyl-N'-isopropyyli-p-fenyleenidiamiini).

Kiihdytinliuosta on periaatteessa levitettävä raakakumipäällysten kyllästymiseen saakka. Käsittely voidaan suorittaa erityisen helposti, jos kiihdytinliuosta laimennetaan sen valmistamisen jälkeen painosuhteessa 10:80 puhtaalla tolueenilla.

Keksinnön mukaisella tavalla kiihdytinliuoksella käsitelty vyö-materiaali on raakakumin ja kiihdytinliuoksen lajista riippuen varastoimiskelpoista noin 6 kuukauden ajan. Sen vuoksi voidaan vyön uusimista varten valmiiksi esivalmisteltuja vöitä pitää ilman muuta varastossa. Valmiiksi esivalmistellun vyömateriaalin voi valmistaa joko pinnoittaja itse sikäli kuin yrityksessä on valmistukseen tarvittavat edellytykset tai vaihtoehtoisesti työn voi suorittaa pinnoitusmateriaalin valmistaja, joka suorittaa vaadittavan kiihdytinliuoksen sovittamisen kulloinkin käytettävässä järjestelmässä olevaan sidoskautsuun ja vyömateriaalin käsittelyn sopivalla kiihdytinliuoksella ja lopuksi toimituksen pinnoitusyritykseen. Sen vuoksi keksinnön kohteena on myös raakakumilla päällystetty vyö, renkaan rungossa olevan vyön uusimiseksi tai korjaamiseksi kuumapinnoitusmenetelmällä, joka vyö on tunnettu siitä, että vyö on käsitelty kiihdytinliuoksella, jonka avulla vyön raakakumi on muuttunut siten, että se on vulkanoitavissa kylmäpinnoituksessa käytettävän sidoskautsun vulkanointiin tavallisesti käytettävällä paine- ja lämpökäsittelyllä.

Myös paikkojen valmistus raakakumilla päällystetystä teräskorista tai nailonkudoksesta erityisesti kuorma-auton renkaita ja suurrenkaita varten, jollaisia käytetään maansiirtokoneissa,

on keksinnön mukaisella menetelmällä mahdollista. Kaiken kokoiset ja paksuiset samoin kuin metallisäikeiden tai muovisäikeiden kulma-asennon suhteen halutunlaiset paikat ovat näin valmistettavissa. Muussa tapauksessa täytyy pinnoittajan varastoida kaupallisesti saatavissa olevia paikkoja, jolloin näiltä usein puuttuu kulloinseenkkin korjaukseen vaadittava sopivan suuruinen ja paksuinen paikka. Lisäksi paikat on tähän saakka täytynyt ennen niiden kiinnittämistä työstää, ts. karhentaa niiden reunat. Tämän vuoksi on yksinkertainen paikkojen valmistus itse pinnoitusyrityksessä erittäin edullista.

Keksinnön mukaisesti ehdotetaan sen vuoksi menetelmää korjauspaikkojen valmistamiseksi, jotka paikat asetetaan rungon korjauskohtaan ja yhdessä työvaiheessa yksistään tai yhdessä muun kerrosrakenteen kanssa, jos runko samanaikaisesti myös uusitaan, lämmitetään lämpötilassa alle 95°C ja paineessa noin 5 - 6 baria, ja jolloin menetelmän erikoisuus on siinä, että ainakin osa raakakumilla päällystetystä ja kuumapinnoitusmenetelmällä työstettäväksi tarkoitettusta vyöstä käsitellään kiihdytinliuoksella, joka voi vastata vaatimuksissa 2 tai 3 esitettyä, ja mahdollisesti välivarastoinnin jälkeen yhdistetään yhdeltä puolelta sidoskautsukerroksen kanssa, jonka kerroksen koostumus voi vastata vaatimuksessa 2 esitettyä. Tarvittaessa paikanvalmistuksen yhteydessä asetetaan päällekkäin useita palasia, kunnes saavutetaan haluttu paikkapaksuus. Erityisen luotettava liitos päällekkäisten palasten suhteen saadaan, jos palasten väliin asetetaan sidoskautsukerros. Lisäksi paikan toinen puoli tulee peittää vähintään reunasta sidoskautsulla.

Keksintö mahdollistaa myös ylimääräisten suojakerrosten muodostamisen keksinnön mukaisella tavalla käsitellyistä vyön osista

pinnoitusmenetelmän kestäessä. Ylimääräiset suojakerrokset tekevät renkaan tunteettomaksi läpi-iskuille erityisesti käytettäessä renkaita romuttamoissa ja vastaavissa. Ylimääräiset suojakerrokset voidaan järjestää myös profiilittomien renkaiden profiilittomien levyjen väliin, jos ne muodostetaan kerroksittaisesti.

Lisäksi keksintö mahdollistaa olkasiteen järjestämisen käyttämällä vyökerroksia, joissa kuduskulma on 0° , jotta saataisiin aikaan vierimisvastuksen väheneminen.

Keksinnön mukainen menetelmä avaa kylmäpinnoitukselle monipuolisia käyttömahdollisuuksia ja käsittelyjä sekä parannuksia renkaan pinnoitukseen, jotka aiemmin eivät olleet mahdollisia tai ne olivat mahdollisia ainoastaan suhteellisen suurin kustannuksin.

Seuraavassa esitetään lähemmin keksinnön sovellutusesimerkkejä.

Jos uusittaessa kuluneen ilma- tai kokokumirenkaan kulutuspintaa myös vyö tulee uusia, poistetaan aluksi vahingoittuneet vyöt renkaan rungosta.

Sen jälkeen tarvittava vyöosa leikataan kaupallisesti saatavissa olevasta, sinänsä kuumapinnoitukseen tarkoitettusta raakakumilla päällystetystä vyömateriaalista sopivan pituisena kappaleena. Poistettaessa useita vyökerroksia esivalmistellaan vastaava määrä vyöosia.

Sen jälkeen vyöosa kyllästetään myöhemmin vielä täsmennettävällä kiihdytinliuoksella, jolloin kiihdytinliuos levitetään esimerkiksi uppokylvyssä tai siveltimellä tai ruiskulla molemmin puolin vyöosan raakakumin päälle. Noin 30 minuutin kuluttua kiihdytinliuos on imeytynyt ja kuivannut raakakumipäällyksen

pinnalle siten, että vyön osa on valmiiksi esivalmisteltu jatko-työstöä varten kylmäpinnoituksen mukaisilla tunnetuilla menetelmillä.

Vyön esivalmistelun, eli kiihdytinaineen sivelyn, voi kuitenkin suorittaa myös vyötoimittaja itse, joten pinnoittaja saa valmiiksi esivalmistellun vyömateriaalin ja hänen tarvitsee puolestaan ainoastaan leikata kulloinkin tarvittavan kokoinen palakyseisestä materiaalista. Esivalmisteltu vyömateriaali on sopivalla kiihdytinaineliuoksella käsiteltynä ilman muuta varastoitavissa 6 kuukauden ajan lämpötilassa noin 20 - 23°C.

Näin käsitelty vyöosa asetetaan esivalmistetun rungon päälle, joka runko tarkoituksenmukaisesti on päällystetty ohuella sidoskautsukerroksella. Joka tapauksessa vyöosan tulee saada rungon päällä tai jo ennen asettamista sidoskautsupeitto.

Vyöosat voivat muodostua kapeista tai myös leveistä vöistä. Kaupallisesti saatavissa olevia vöitä on leveyksillä 90 - 220 mm kuduskulman ollessa välillä 18 - 22°C. Rungon leveydestä riippuen voidaan käyttää useita kapeita vöitä, sopivimmin limittäin, mutta mahdollisesti myös yhtä leveää vöitä.

Suurempileveyksisiä maansiirtokoneiden renkaita varten ei kaupallisten vöiden leveys ilman muuta riitä, joten useita vöitä on asetettava vierekkäin, jolloin vierekkäisten vöiden jatkokohdat on järjestettävä eri kohtiin.

Rungon päälle asetetun vyön päälle levitetään lopuksi kylmäpinnoituksessa tavanomainen sidoskautsukerros, joka muodostaa sidoksen rungon ja kulutuspinnan välille.

Esivalmistetun kulutuspinnan asentaminen tapahtuu kokonaisena tai segmentteinä tai myös hokkeina riippuen renkaan suuruudesta ja leveydestä ja profiilista.

On pidettävä huolta siitä, että rungon päälle muodostettavan kerrosrakenteen muodostamisen yhteydessä ei muodostu ilmasulkeumia tai jos niitä aluksi ei voida välttää, on ne poistettava.

Tämän jälkeen tapahtuu näin päällystetyn rungon kuumennus yli-painetilassa kylmäpinnoituksessa tavanomaisella paine- ja lämpökäsittelyllä lämpötilassa alle 95°C ja paineessa noin 5 - 6 baria. Tällöin runko voi olla vaipan ympäröimänä, joskin myös voidaan käyttää ns. vaipatonta menetelmää, esimerkiksi DE-patenttijulkaisun 17 97 113 mukaista menetelmää. Joka tapauksessa sidoskautsu tulee liukenemattomaan liitokseen rungon sekä raakakumipäällyksellä varustetun vyöosan ja tavanomaisella tavalla kulutuspinnan kanssa.

Ts. rungon päälle sidoskautsun ja esivalmistetun kulutuspinnan väliin järjestettävä vyö kiinnitetään yhdessä ainoassa työvaiheessa samanaikaisesti tapahtuvan kulutuspinnan uusimisen kanssa uuden esivalmistetun kulutuspinnan avulla tarkasti ennalta määrättyyn asentoon liukenemattomasti runkoon.

Vyömaterialin raakakumipäällykseen muuttamiseen käytettävä kiihdytinliuos, joka periaatteessa soveltuu kaikille kylmäpinnoituksessa käytettäville kaupallisille sidekautsulajeille, muodostuu seuraavan koostumuksen omaavasta seoksesta:

1000 g	Puhdas tolueeni
20 - 240 g	Kiihdytin I (tetrametyylitiurammosulfidi, kuten Bayerin väritehtaan Vulcacit Thiuram MS (R))
10 - 180 g	Kiihdytin II (N,N'-difenyylitiokarbami, kuten Rhein-Chemie Rheinau GmbH:n Rhenocure (R)CA)
0 - 300 g	Rikki, normaali
0 - 500 g	Vanhenemisenestoaine (N-fenyyl-N'isopro-

pyyli-p-fenyleenidiamiini, kuten Bayerin
väritehtaan 4010 NA).

Tunnetulle kaupalliselle sidekautsulle, jonka koostumus oli seuraava:

Luonnonkautsu SMR tai		
SBR tai polybutadyyni		
tai näiden aineiden seos	100,00	paino-osaa
Piihappo ja noki	30 - 80	paino-osaa
Pehmennin	5 - 10	paino-osaa
Rikki ja rikkiluovuttaja	0,8 - 4,5	paino-osaa
Vanhenemisenestoaine	0,8 - 4,0	paino-osaa
Kiihdytin	0,5 - 3,5	paino-osaa
Koresiini	1,0 - 15,0	paino-osaa

saatiin kokeiden avulla kiihdytinliuokselle edellä vaihtelu-
rajojen avulla annetusta seoksesta seuraava erityisen sopiva
koostumus:

1000 g	Puhdas tolueeni
120 g	Kiihdytin I
60 g	Kiihdytin II
30 g	Rikki, normaali
180 g	Vanhenemisenestoaine 4010 NA.

Jotta mahdollistettaisiin kiihdytinliuoksen helppo levitys,
on edellä oleva kiihdytinliuos tai jonkun muun koostumuksen
mukainen liuos tarkoituksenmukaista laimentaa painosuhteessa
10:80 puhtaalla tolueenilla.

Kiihdytinliuoksen valmistukseen ja sen ohentamiseen käytet-
täväällä puhtaalla tolueenilla on sopivimmin seuraava koostumus:

Molekyyllipaino	92
Väri (Saybolt)	+ 30
Tiheys 15°C:ssa, g/cm ³	0,871
Kiehumispiste (-alue), pääosassa	
1013 mbar (760 torr), °C	1,0 sis. 110,6
Höyrystymisluku (Eetteri = 1)	6
Jähmettymispiste, °C	-
Tohtorikoe	negatiivinen
Korroosio (Cu)	negatiivinen
Kauri-butanoli-arvo	1 - 2
H ₂ S + SO ₂	ei ole
Leimahduspiste, °C	+ 5
Höyrynpaine 25°C:ssa, mbar = 0,75 torr)	38
Pintajännitys 20°C:ssa, mN/m (dyn/cm)	28
Kinemaattinen viskositeetti,	
10 ⁻⁶ m ² /s (cSt) 20°C:ssa	0,68

Kiihdytinliuosta on säilytettävä tummissa pulloissa tai säiliöissä, koska auringonvalo voi tuhota sen. Liimaustehon säilyttämiseksi kiihdytinluoksella käsitellyssä vyömateriaalissa, millä on merkitystä myöhempään sitoutumiseen, on vyömateriaali kelattava ilmatiiviisti folioon.

Kiihdytinaineen vaikutuksista todettakoon vielä, että myös silloin, kun tapahtuu ylivulkanointia, eivät kumipäälläyksen tarttuvuusarvot pienene, koska vulkanoitiin käytetään alhaista lämpötilaa. Vyömateriaalin kumipäälläys saa kiihdytinliuoksella käsittelyn ansiosta lisäksi ylimääräiseen vanhenemisenesto-suojan.

Valmistettaessa paikkoja korjaustarkoituksiin menetellään seuraavalla tavalla:

Ensiksi sidoskautsu valssataan paksuuteen 1 - 2 mm. Yksittäiset paikkakerrokset leikataan raakakumilla päällystetystä

vyömateriaalista ja sivellään kiihdytinliuoksella. Noin 30 minuutissa tapahtuvan kuivumisen jälkeen asetetaan vyön osat kulloinkin haluttuihin kulma-asentoihin ja haluttuina määrinä päällekkäin, jolloin stabiloinnin vuoksi voidaan yksittäisten paikkakerrosten väliin asettaa noin 1 mm paksuinen sidoskautsukerros. Kerroksittaisesti valmistettu paikka asetetaan valssatun sidoskautsulevyn päälle ja lopuksi paikan reuna tai koko paikka peitetään toiselta puolelta sidoskautsukerroksella, jonka paksuus on 1 - 2 mm. Myös paikat ovat varastointikelpoisia ja ne voidaan lämmittää yhdessä työvaiheessa pinnoitettavien renkaiden kanssa, jolloin lämmitysväliaineena voidaan käyttää vettä tai höyry-ilmaseosta. Lämpötilan tulee olla noin 95°C ja paineen 5 - 6 baria.

Erityisesti on viitattava siihen, että yllä esitetynlaista kiihdytinliuosta voidaan keksinnön mukaisesti käyttää myös pelkästään vulkanoinnin kiihdyttämiseen ennen kaikkea kylmäpinnoituksessa käytettävän sidoskautsun yhteydessä, luonnollisesti vastaavan säädön suorittaen, lämmitysajan lyhentämis- ja energiasäästö- tai kuumennuslämpötilan alentamistarkoituksessa. Tällä tavoin ovat vastaavan säädön avulla myös ns. itsevulkanoituvat sidoskautsuseokset saavutettavissa.

Kumitehtaat käyttävät raakakumipäällyksellä varustettujen teräsvöiden valmistuksessa raakakumiseokseen ennen kaikkea kahta seosjärjestelmää, joista käytetään nimityksiä "Co-järjestelmä" ja "RFS-järjestelmä". Co-järjestelmä sisältää Co-naftenaattia tarttuvuuden välittäjänä ja RFS-järjestelmä käyttää tätä varten resorsiinia, heksametyleenitetramiinia piihappotäyteaineen kanssa. Viimeksi mainitulla järjestelyllä on saavutettavissa parempi vanhenemisen kestävyys, kun taas kumi-metallitarttuvuudella on hieman alhaisemmat arvot, kun taas suhteet Co-järjestelmässä ovat päinvastoin.

Tyypillisillä raakakumiseoksilla molempien järjestelmien

teräsvyöpäällyksiä varten on esimerkiksi seuraava koostumus:

	Co-järjestelmä	RFS-järjestelmä
NR-RSS 1	- 100,00 paino-osaa	100,00 paino-osaa
Steariinihappo	- 1,50 paino-osaa	1,50 paino-osaa
Pehmennin, aromaattinen	- ---	2,50 paino-osaa
Haerusen	- 2,00 paino-osaa	2,00 paino-osaa
Sinkkioksidi	- 8,00 paino-osaa	8,00 paino-osaa
Noki - N 330	- 60,00 paino-osaa	48,00 paino-osaa
ASM-IPPD	- --- paino-osaa	2,50 paino-osaa
ASM-PEN	- 2,00 paino-osaa	--- paino-osaa
Co-naftenaatti 8%	- 3,00 paino-osaa	--- paino-osaa
Resorsiini	- ---	2,50 paino-osaa
Heksametyleenitetramiini	- --- paino-osaa	1,50 paino-osaa
Piihappotäyteaine	- --- paino-osaa	15,00 paino-osaa
Kiihdytin DCBS	- 0,70 paino-osaa	0,70 paino-osaa
Rikki, liukenematon 80%	- <u>5,00 paino-osaa</u>	<u>5,00 paino-osaa</u>
	182,20 paino-osaa	189,20 paino-osaa

Teräsvyöpäällys, joka samoinkuin molemmat edellä mainitut seokset, on keksinnön mukaisesti asetettavissa ja joka kuuluu Co-järjestelmään, mutta jolla kuitenkin on hieman muunnettu koostumus, on fysikaalisten arvojen osalta esitetty seuraavassa, jotka arvot saadaan vulkanoitaessa 20 minuuttia lämpötilassa 150°C.

NR-RSS3	- 100,00 paino-osaa	Vetolujuus, Mpa = 17
Steariinihappo	- 1,00 paino-osaa	Venymä, % = 420
Kolofonium	- 1,50 paino-osaa	Moduli 300, MPa = 11
Sinkkioksidi	- 10,00 paino-osaa	Edelleenrepeyty-
Noki-N 330	- 50,00 paino-osaa	misvastus, KN/m = 17
Co-naftenaatti	- 2,50 paino-osaa	Kovuus, Sh-A = 64
ASM - IPPD	- 2,00 paino-osaa	Kimmoisuus
Kiihdytin	- 0,70 paino-osaa	70°C:ssa, % = 58
Rikki Su	- <u>4,70 paino-osaa</u>	HBU Δ T, K = 25
	172,40 paino-osaa	

Tyypillisellä raakakumipäällyksellä kuorma-auton tekstiilivöisiä renkaita varten, joka päällys samoin soveltuu keksinnön mukaiseen käsittelyyn, on seuraava koostumus, ja 20 minuuttia lämpötilassa 150°C tapahtuvan vulkanoinnin jälkeen sillä on seuraavat fysikaaliset arvot:

NR-RSS3	- 100,00 paino-osaa	Vetolujuus, Mpa =	18
Steariinihappo	- 2,50 paino-osaa	Venymä, %	= 380
Kolofonium	- 1,50 paino-osaa	Moduli 300, MPa =	8
Haerusen	- 0,20 paino-osaa	Edelleenrepeyty-	
Pinienteria	- 6,00 paino-osaa	misvastus, KN/m	= 18
Sinkkioksiidi	- 8,00 paino-osaa	Kovuus, Sh-A	= 71
Noki-N 330	- 55,00 paino-osaa	Kimmoisuus	
ASM - IPPD	- 1,00 paino-osaa	70°C :ssa, %	= 51
ASM-PEN	- 1,00 paino-osaa	HBU T, K	= 39
Kiihdytin	- 1,40 paino-osaa		
Rikki Su	- <u>4,00 paino-osaa</u>		
	180,60 paino-osaa		

Vertailukokeet kullekin Monsanto-Rheometer 100-laitteessa tehdyssä reversiokokeessa uusien renkaiden valmistukseen tai kuumapinnoitukseen tarkoitettulla teräsvyömateriaalilla tai raakakumiseoksella tämän yllä mainitun Co-järjestelmästä (=seos 1) olevalle päällykselle sekä samalle materiaalille, mutta jolle kuitenkin ennalta on tenty keksinnön mukainen käsittely esitetyllä keksinnön mukaisella kiihdytinliuoksella (=seos 2), ja tavanomaisella kylmäpinnoitukseen tarkoitettulla sidoskautsulla, jonka koostumus edellä useaan kertaan on esitetty (seos 3), jolloin vulkanointilämpötila oli 170°C , saatiin kulloinkin oheisesta graafisesta esityksestä ilmenevä kulku. Seoksella 1 on vähitellen kohoava kulku. Sitä vastoin seos 2 saavuttaa tasanteen likimain puolessa ajassa seokseen 1 verrattuna, tosin ilman reversioarvojen muuttumista myöhemmässä kulussa. Tämä merkitsee sitä, että kiihdytinliuoskäsittelyllä ei ole ollut haitallista vaikutusta seokseen 1. Seoksella 3 on samankaltainen kulku, kuitenkin seoksen 2 käyrän

alapuolella, reversioarvojen ollessa selvästi laskevia lämpökäsittelyn jatkuessa vulkanoinnin päättymisen jälkeen korkeimman käyräpisteen saavuttamisen jälkeen.

Tämän kokeen oleellisin tulos on kuitenkin sen osoitus, että seoksella 2 ei ole haittavaikutusta reversio-ominaisuuksissa seokseen 1 verrattuna ja että myöskään mitään ylivulkanointia ei esiinny.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä kuluneen ilma- tai kokokumirenkaan kulutuspinnan uusimiseksi ja renkaan rungon vahingoittuneen vyön uusimiseksi tai korjaamiseksi, jolloin vahingoittuneet vyöt tai vyön osat poistetaan rungosta ja korvataan ja esivalmistellun rungon päälle levitetään sidoskautsukerros ja sen päälle esivalmistettu kuminen kulutuspinna kokonaisuudessaan tai segmentteinä, kaasumaisia sulkeumia levitettyjen kerrosten välissä vältetään tai ne johdetaan pois ja näin esivalmisteltu aihio järjestetään sidoskautsukerroksen vulkanoimiseksi paine- ja lämpökäsittelyllä ylipainetilaan, jossa lämpötila on välillä noin 50 - 95°C ja paine välillä noin 5 - 6 baria, t u n n e t t u siitä, että ainakin osa kuumapinnoitukseen tarkoitettua, raakakumilla päällystetystä vyöstä käsitellään levittämällä yhden tai useamman kerran sidoskautsulle sopivaa kiihdytinliuosta, jonka avulla vyön raakakumipäällyys muuttuu vulkanointia varten sidoskautsun vulkanoinnissa käyttöön tulevaisia paineissa ja lämpötiloissa, tai käytetään tällä tavoin jo esikäsiteltyä ja välivarastoitua vyötä, että näin valmisteltu osa yhdessä sidoskautsupeiton kanssa asetetaan rungon päälle ja tämän jälkeen muodostetaan kerrosrakenne sidoskautsukerroksesta ja kulutuspinna ja aihioon kohdistetaan seuraavaksi paine- ja lämpökäsittely sekä sidoskautsukerroksen että sidoskautsupeiton ja vyön tai voiden raakakumipäällyksen vulkanoimiseksi.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että sidoskautsukerroksen sidoskautsulla kulutuspinnan alapuolella ja vyöosan peitolla on oleellisesti seuraava koostumus:

Luonnonkautsu SMR tai SBR
tai polybutadyyni tai näiden

aineiden seos	100,00	paino-osaa
Piihappo ja noki	30 - 80	paino-osaa
Pehmennin	5 - 10	paino-osaa
Rikki ja rikkiluovuttaja	0,8 - 4,5	paino-osaa
Vanhenemisenestoaine	0,8 - 4,0	paino-osaa
Kiihdytin	0,5 - 3,5	paino-osaa
Koresiini	1,0 - 15,0	paino-osaa

ja kiihdytinliuoksella on oleellisesti seuraava koostumus:

1000 g	Puhdas tolueeni
20 - 240 g	Kiihdytin I (tetrametyylitiurammosulfidi)
10 - 180 g	Kiihdytin II (N,N'-difenyylitiokarbami)
0 - 300 g	Rikki, normaali
0 - 500 g	Vanhenemisenestoaine (N-fenyyli-N'-isopropyyli-p-fenyleenidiamiini)

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kiihdytinliuoksella on seuraava koostumus:

1000 g	Puhdas tolueeni
120 g	Kiihdytin I
60 g	Kiihdytin II
30 g	Rikki, normaali
180 g	Vanhenemisenestoaine (N-fenyyli-N'-isopropyyli-p-fenyleenidiamiini).

4. Patenttivaatimuksen 2 tai 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kiihdytinliuosta laimennetaan sen valmistamisen jälkeen painosuhteessa 10:80 puhtaalla tolueenilla.

5. Raakakumilla päällystetty vyö, renkaan rungossa olevan vyön uusimiseksi tai korjaamiseksi kuumapinnoitusmenetelmällä, t u n n e t t u siitä, että vyö on käsitelty kiihdytinliuoksella, jonka avulla vyön raakakumi on muuttunut siten, että se on vulkanoitavissa kylmäpinnoituksessa käytettävän sidoksautsun vulkanointiin tavallisesti käytettävällä paine- ja lämpökäsittelyllä.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen vyö, t u n n e t t u siitä, että sidoksautsulla ja kiihdytinliuoksella on patenttivaatimuksessa 2 esitetty koostumus.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen vyö, t u n n e t t u siitä, että kiihdytinliuoksella on patenttivaatimuksessa 3 esitetty koostumus.

8. Jonkin patenttivaatimuksen 5 - 7 mukainen vyö, t u n n e t t u siitä, että vyö on päällystetty toiselta tai molemmilta puolilta 0,5 - 2,0 mm paksulla sidoksautsukerroksella.

9. Menetelmä korjauspaikkojen valmistamiseksi, jotka paikat asetetaan rungon korjauskohtaan ja yhdessä työvaiheessa yksistään tai yhdessä muun kerrosrakenteen kanssa, jos runko samanaikaisesti myös uusitaan, lämmitetään lämpötilassa alle 95°C ja paineessa noin 5 - 6 baria, t u n n e t t u siitä, että ainakin osa raakakumilla päällystetystä ja kuumapinnoitusmenetelmällä työstettäväksi tarkoitettusta vyöstä käsitellään kiihdytinliuoksella, joka voi vastata vaatimuksissa 2 tai 3 esitettyä, ja mahdollisesti välivarastoinnin jälkeen yhdistetään yhdeltä puolelta sidoksautsukerroksen kanssa, jonka kerroksen koostumus voi vastata vaatimuksessa 2 esitettyä.

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että paikan valmistuksen yhteydessä asetetaan päällekkäin useita palasia, kunnes saavutetaan haluttu paikkapaksuus.

11. Patenttivaatimuksen 9 tai 10 mukainen menetelmä, t u n -
n e t t u siitä, että palasten väliin asetetaan sidoskautsu-
kerros.

12. Jonkin patenttivaatimuksen 9 - 11 mukainen menetelmä,
t u n n e t t u siitä, että paikan toinen puoli peitetään
vähintään reunasta sidoskautsulla.

Patentkrav

1. Förfarande för förnyelse av slitytan av en sliten luft- eller helgummiring och för förnyelse eller reparation av ringkarkassens skadade band, varvid de skadade banden eller banddelarna avlägsnas från karkassen och ersättes och den förberedda karkassen påföres ett skikt av bindkautschuk och på detta en förtillverkad gummislicityta i sin helhet eller som segment, gasformiga inneslutningar mellan de påförda skikten undvikas eller de bortledes och det så förberedda råämnet anordnas för vulkanisering av bindkautschukskiktet med en tryck- och värmebehandling i ett övertrycksutrymme där temperaturen är ca. 50 - 95°C och trycket ca. 5 - 6 bar, k ä n n e t e c k n a t därav, att åtminstone en del av ett för varmbeläggning avsett, med rågummi beklätt band behandlas genom att en eller flera gånger påföra en för bindkautschuken lämplig acceleratorlösning, med vars tillhjälp bandets rågummibeklädnad omvandlas för vulkanisering vid de tryck och temperaturer, som kommer till användning vid vulkanisering av bindkautschuken, eller ett på detta sätt redan förbehandlat och mellanlagrat band användes, att en så förberedd del med en bindkautschukinbäddning placeras på karkassen och efter detta bildas skiktkonstruktionen av bindkautschukskikt och slityta och råämnet underkastas som följande steg tryck- och värmebehandling för vulkanisering såväl av bindkautschukskiktet som av bindkautschukinbäddningen och av bandets eller bandens rågummibeklädnad.

2. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att bindkautschukskiktets bindkautschuk under slitytan och banddelsinbäddningen har väsentligen följande sammansättning:

Naturkautschuk SMR

eller SBR eller polybutadyn

eller en blandning av dessa ämnen	100,00	viktdelar
Kiselsyra och sot	30-80	viktdelar
Mjukningsmedel	5-10	viktdelar
Svavel och svaveldonator	0,8-4,5	viktdelar
Åldringshindrande medel	0,8-4,0	viktdelar
Accelerator	0,5-3,5	viktdelar
Koresin	1,0-15,0	viktdelar

och acceleratorlösningen har väsentligen följande sammansättning:

1000 g	Ren toluen
20 - 240 g	Accelerator I (tetrametyltiurammosulfid)
10 - 180 g	Accelerator II (N,N'-difenyltiokarbam)
0 - 300 g	Svavel, normal
0 - 500 g	Åldringshindrande medel (N-fenyl-N'-isopropyl-p-fenylendiamin)

3. Förfarande enligt patentkrav 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att acceleratorlösningen har följande sammansättning:

1000 g	Ren toluen
120 g	Accelerator I
60 g	Accelerator II
30 g	Svavel, normal
180 g	Åldringshindrande medel (N-fenyl-N'-isopropyl-p-fenylendiamin)

4. Förfarande enligt patentkrav 2 eller 3, k ä n n e t e c k n a t därav, att acceleratorlösningen utspädes efter dess framställning i viktförhållandet 10:80 med ren toluen.

5. Ett med rågummi beklätt band för förnyelse eller reparation av bandet på ringkarkassen genom varmytbelägningsförfarandet,

k ä n n e t e c k n a t därav, att bandet behandlats med en acceleratorlösning, med vars tillhjälp bandets rågummi omvandlats sålunda, att det kan vulkaniseras genom en tryck- och värmebehandling, som vanligtvis användes för vulkanisering av vid kallytbeläggning använd bindkautschuk.

6. Band enligt patentkrav 5, k ä n n e t e c k n a t därav, att bindkautschuken och acceleratorlösningen har en i patentkrav 2 angiven sammansättning.

7. Band enligt patentkrav 6, k ä n n e t e c k n a t därav, att acceleratorlösningen har en i patentkrav 3 presenterad sammansättning.

8. Band enligt något av patentkraven 5 - 7, k ä n n e t e c k n a t därav, att bandet beklätts på den ena eller på bägge sidor med ett 0,5 - 2,0 mm tjockt bindkautschukskikt.

9. Förfarande för tillverkning av reparationslappar, vilka lappar placeras på karkassens reparationsställe och i ett arbetsskede ensam eller tillsammans med den övriga skiktkonstruktionen, ifall karkassen samtidigt även förnyas, uppvärms vid en temperatur under 95°C och vid ett tryck av ca. 5 - 6 bar, k ä n n e t e c k n a t därav, att åtminstone en del av ett med rågummi beklädda och för bearbetning med ett varmytbeläggningsförfarande avsett band behandlas med en acceleratorlösning, som kan motsvara den i kraven 2 eller 3 presenterade och eventuellt efter en mellanlagring förenas på ena sidan med ett bindkautschukskikt, vilket skikts sammansättning kan motsvara den i krav 2 presenterade.

10. Förfarande enligt patentkrav 9, k ä n n e t e c k n a t därav, att i samband med tillverkningen av en lapp placeras ovanpå varandra flera bitar, tills önskad lapptjocklek uppnås.

11. Förfarande enligt patentkrav 9 eller 10, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att mellan bitarna placeras ett
bindkautschukskikt.

12. Förfarande enligt något av patentkraven 9 - 11, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att lappen på ena sidan belägges
åtminstone på kanten med bindkautschuk.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

—

