



[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU**
UTLÄGGNINGSSKRIFT 56403

C (45) Patentti myönnetty 10 01 1980
Patent meddelat

(51) Kv.lk.²/Int.Cl.² D 03 D 15/00

SUOMI—FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patentihakemus — Patentansöknin	1856/74
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	18.06.74
(23) Alkuperäisyys — Giltighetsdag	18.06.74
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig	19.12.75
(44) Nähtävöispanon ja kuuljulkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utskriften publicerad	28.09.79
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	

(71) Vsesojuzny Nauchno-Issledovatel'sky Institut Textilno-Galantereinoi Promyshlennosti, ulitsa Vavilova 69, Moskva, Tsentralny Nauchno-Issledovatel'sky Avtomobilny i Avtomotorny Institut, Avtomotornaya ulitsa 2, Moskva, USSR(SU)

(72) Mikhail Alexandrovich Andronov, Moskva, Anatoly Nikolaevich Bakun, Moskva, Felix Evgenievich Mezhevich, Moskva, Mikhail Ivanovich Petrov, Moskva, Jury Ivanovich Belov, Moskva, Alexandr Yakovlevich Feldman, USSR(SU)

(74) Oy Kolster Ab

(54) Kudottu nauha - Vävt band

Keksinnön kohteena on kudottu nauha, jonka muodostavat loimilangat, joille on keskenään erilainen suhteellinen murtumavenymä ja niihin kudottu kudelanka.

Keksintöä voidaan parhaiten käyttää kuljetusneuvojen, esim. autojen kuljettajan ja matkustajien turvavöissä. Yhtä hyvin sitä voidaan kuitenkin käyttää taakkojen kuljetusvälineenä kuormausvaiheessa, jolloin se on merkitykseltään tärkeä ylikuormitusten tarkistamisen suhteen, jotka jälkeinpäin voivat johtaa kuormaa kuljettavien kuljetusvälineiden murtumiseen.

Turvavöiden käyttö on viime aikoina enenevästi osoittautunut ajajan ja matkustajien turvallisuuden kannalta tärkeäksi tekijäksi, joka oleellisesti vähentää liikenneonnettomuuksissa surmansa saaneiden määrää; sekä myös lieventää onnettomuuksien jälkiseurauksia.

Turvavyön nauha ei kuitenkaan voi kuin kerran kestää sitä vetovoimaa ja vaimentaa sen sitä kineettistä energiaa vastaan, joka syntyy auto-onnettomuudessa.

Tietyn nauhan kestäkyvyn ylittävistä rasituksista on seurauksena palautumattomia muutoksia nauhan rakenteessa, mikä voimakkaasti alentaa nauhan lujuutta ja voiman vaimennuskykyä, mikäli nauhat toisen kerran joutuvat samanlaisen jännityksen alaisiksi.

Tämä rajarasitus voi tapahtua suhteellisen pienissä onnettomuuksissa, jotka sinänsä eivät ole vaarallisia auton ajajalle tai matkustajille, tai autolle.

Turvavöitten suhteellisen korkeasta hinnasta johtuen henkilö- ja kuorma-autojen omistajat, jotka ovat joutuneet tieliikenneonnettomuuden uhriksi, pyrkivät vahinkojensa korvaamiseksi mahdollisimman alhaisiin kustannuksiin. Useimmissa tapauksissa he eivät uusi, niinkuin heidän pitäisi, ylijännityksen alaisina olleita turvavöitään, mikä paljolti johtuu myös siitä, että auton- tai kuormurin omistaja ei millään tavalla ole tietoinen siitä, onko hänen turvavyönsä onnettomuudessa joutunut joko yli- tai rajarasituksen alaiseksi. Edellä esitetyn perusteella on nopeasti välttämätöntä tuottaa turvavöitä, sisäänrakennetuin indikaattorein, joista suoraan näkyisi mahdollinen ylijännitys, jolloin nämä takaisivat 100 %:sen varmuuden jo ylikuormituksen alaisena olleiden vöiden käyttöön. Tämä pakottaisi kuljetusvälineiden omistajat välittömästi korvaamaan jo käytetyt vyönsä uusilla. Lisäksi tämä tekisi liikennepoliisille mahdolliseksi tarkistaa turvavöiden kunnon. Turvavöiden valmistajat säästyisivät epäoikeudenmukaisilta syytöksiltä tuotteitensa suhteen ja heitä vastaan nostetut tehottomien turvavöiden takia tieonnettomuuksissa kuolleiden omaisten syytteet kävisivät ilmeisen aiheettomiksi.

On tehty monia yrityksiä tämän haittaavan ongelman poistamiseksi käyttäen dynamometrisesti hälyyttävää rakennetta, esim. indikaattoreita, jotka on rakenteellisesti sijoitettu nauhan metallilujitukseen. Tällainen ratkaisu on kuitenkin moniaineisuutensa johdosta osoittautunut epäkäytännölliseksi.

Kuljetusvälineitten ajajille ja matkustajille tarkoitettuja turvavyönauhoja tunnetaan myös, joissa loimilangan suhteellinen venyvyys kudelankaan nähden yhteenkudottuna, on erilainen, (vrt. saksalainen hakemusjulkaisu no. 1,910,288, C1 86c2, 29/2, 1968).

Edellä esitetyn patenttihakemuksen mukaisessa nauhassa on loimilanka, jonka venytettävyyden ja suhteelliset venymät murtuessa ovat erilaiset, jolloin lanka, jolla on pienin venymä murtuessa laitetaan kahden kudelankakerroksen väliin niin, että langan pinta ei nouse nauhan pintaan, kun taas loimilanka, jolla on suurempi kannatusvoima ja suurempi venymä murtuessaan, nousee nauhan pintaan, ollen samalla kudelangon mukana kudottu.

Edellä esitetyn mukaisella nauhalla taataan suurempi energian vaimennuskyky kuin nauhalla, jossa kaikkien loimilankojen suhteelliset venymät olisivat yhtä suuret, mutta kuitenkin sillä on se haitta, että se ei ole palautuva, mikä näkyy jo nauhan lukosta, yksittäin katkenneista loimilangoista tai kokonaan katkenneesta loimilangasta, mikä tekee vyön käyttökelvottomaksi.

Tämän keksinnön tarkoituksena on erityisesti tarjota kudottu nauha tiellä liikkuvien ajajien ja matkustajien turvavöitä varten, jotka ylivenymäsuojailemismensa ansiosta, joka niissä on, tekevät mahdolliseksi tarkistaa turvavyön mahdollisen uudelleen käyttämisen maantieonnettoruuden jälkeen.

Keksinnön edellä mainittuihin ja muihin tavoitteisiin päästään niin, että loimilangat, joilla on pienin suhteellinen venymä on sijoitettu muiden loimilankojen joukkoon niin, että ne muodostavat ainakin yhden selvästi erottuvan raidan, jolloin suhde raidan lankojen suhteellisen venymän välillä muihin loimilankoihin verrattuna on pienempi kuin suhde nauhan rajoittavan venymälujuuden ja varsinaisen murtumalujuuden välillä, niin, että tämä raita murtuu nauhan venymisen tuloksena ja toimii osoittimena nauhojen sopivuudesta käytettäväksi turvavöissä.

Tällainen raita tekee silmämääräisesti mahdolliseksi arvioida nauhan sopivuuden uudelleen käytettäväksi, koska indikoiva raitalanka murtuu, kun varsinaisen nauha saatetaan rajoitetun vetolujuuden alaiseksi, jolloin nauhan pinnalle ilmestyy joukko murtuneitten lankojen päitä.

On tarkoituksenmukaista, että indikaattori-raitalangan suhteellisen venymän suhde muun loimilangan suhteelliseen venymään on pienempi kuin 1-5 % verrattuna suhteeseen rajoittavan vetolujuuden ja varsinaisen murtumalujuuden välillä edellisen suhteen maksimiarvolla ja jälkimmäisen suhteen minimiarvolla, jotka syntyvät langan ei-stabiilisuudesta ja nauhan valmistusolosuhteista.

Edellä esitetty arvo 1-5 % on valittu niin, että ollaan varmoja siitä, että ei jouduta odottamattomiin vaihteluihin langan laadussa, jotka olisivat valmistajan takaamien rajoittavien suhteellisten venymäarvojen alapuolella. Tämän tarkoituksena on varmistaa, että tämä indikaattori-raitalanka murtuu rasituksen alaisena, joka vielä ei ole turvavyötä katkaiseva.

Edellä käytetty ilmaisu "langan ei-stabiilisuus ja nauhan valmistusolosuhteet" on ymmärrettävä eroiksi, joita ei voida välttää sekä tietyn lankaerän että nauhaerän mekaanisissa ominaisuuksissa ja eri erien välillä, jolloin nämä eroavuudet voivat johtua langan erilaisesta paksuudesta ja rakenteesta.

Tietyissä tapauksissa on myös tarkoituksenmukaista, että indikaattori-raitalanka kudotaan vyöhön eri tavalla esivienytettynä verrattuna muuhun loimilankaan. Tämä tekee mahdolliseksi varmistaa indikaattorin toiminnan, määrätyn siihen kohdistetun voiman suhteen, muuttumatta jo valittua lankaa ja sopii samalla tapauksiin, joissa saatavissa olevista sopivimmista lankatyypeistä on venymäaste, joka eroaa vaaditusta.

Vyössä voi keksinnön mukaisesti olla myös useampia indikaattori-raitoja. Tässä tapauksessa kummallakin reunalla olevan äärimmäisen raidan keskikohta tulisi sijoittaa nauhan reunasta etäisyydelle, joka on $1/8-1/3$ nauhan leveydestä.

Epätasaisesta rasitusjakaumasta nauhan koko leveydelle on seurauksena, että vyön yli- ja alikuormitukset tuntuvat voimakkaimpina vyön keski- ja reunoissa. Indikaattori-raitojen sijoittaminen edellä mainitun etäisyyksin vyön reunoista takaa indikaattorin toiminnan maksimitarkkuuden.

Indikaattori-raita voi muodostua myös sarjasta lohkoja, joiden pituus on suurempi kuin edellä mainittujen lohkojen välillä oleva tila.

Indikaattori-raidan saamiseksi selvemmin erottuvaksi on se väriltään ja kudonnaltaan erilainen verrattuna muihin loimilankoihin.

Keksintöä kuvataan nyt yksityiskohtaisemmin oheistettuihin piirroksiin viitaten, joista

kuvio 1 on pitkittäisleikkaus ehdotetusta nauhasta;

kuvio 2 esittää nauhaa ennen ja jälkeen murtumisrasitusta.

Piirroksiin viitaten ehdotettu nauha käsittää loimilangan 1, jolla on suurin suhteellinen murtovenymä, kudelman 2, joka on kudottu yhteen langan 1 kanssa, sekä loimilangan 3 ja 4, joilla on pienin suhteellinen venymä murtuessa. Loimilanka 3 ja 4 on sijoitettu loimilangan 1 joukkoon ja ne kulkevat tasaisesti kudelman 2 yli muodostaen täten selvästi erottuvia raitoja 5 (kuvio 2). Raitojen 5 nauhan 3 ja 4 suhteellisen venymän ja langan 1 loppuosan suhteellisen venymän suhde on 1-5 % pienempi verrattuna nauhan 6 rajoittavan vetolujuuden suhteeseen sen varsinaiseen murtumislujuuteen. Edellä mainittu 1-5 %:n arvo on valittu maksimi- ja minimiarvoksi edelliselle suhteelle ja minimiarvoksi jälkimmäiselle suhteelle, joka aiheutuu langan ei-stabiilisuudesta ja vyön valmistusolosuhteista. Edellä esitetyt arvot varmistetaan valitsemalla sopiva lanka-aine, langan kierteisyysaste ja indikaattori-raitalangan esivenytysaste. Langan 3 ja 4 määrä on pienempi kuin langan 1.

Jos vyö on monikerroksinen, voidaan lanka 3 ja 4 kutoa yhteen ulkokerroksen kudelman 2 kanssa, yhtä hyvin kuin ulomman kerroksen kudelman ja yhden vastapäisen ulkokerroksen tai välikerroksien langan kanssa.

Kuten kuvasta 2 nähdään, on vyössä 6 kaksi indikaattori-raitaa 5, joiden keskikohdat on sijoitettu $1/8 - 1/3$ osan etäisyyksille nauhan reunoista.

Tämä johtuu siitä tosiasiasta, että vyön poikkileikkauksen nämä osat ovat vähiten alttiina jännitysmuutoksille nauhan venymisen aikana, joka voi aiheutua epätasaisesta rasitusjakaumasta kautta nauhan leveyden. Tästä syystä indikaattori-raitojen sijoittaminen juuri vyön näille kohdille takaa maksimitarkkuuden harkittaessa turvaväiden sopivuutta uudelleen käytettäviksi.

Indikaattori-raita voi olla muodostettu lohkoista, jolloin jokaisen lohkon pituus on suurempi kuin etäisyys kahden yhtyvän lohkon välillä.

Indikaattori-raita on erivärinen kuin loimilanka 1, jollei niiden luonnolliset ominaisuudet tee niitä riittävän selvästi erottuviksi jälkimmäisen taustasta. Selvän eron tekemiseksi edellisen ja jälkimmäisen välillä voidaan esim. värjätä värjäämättömästä aineesta valmistettu vyö, edellyttäen että indikaattori-nauhalanka on tehty värjäytymättömästä aineesta.

Seuraavassa esitetään menetelmät indikaattori-raitalankojen parametrien laskemiseksi testatun vyön lankojen parametrien (mekaanisten ominaisuuksien) suhteen ja tällaisen vyön suurin sallittu kuormitus. Tällaisen valikoivan kokeen tuloksena saadaan määritetyksi langan, joka sopisi vyön indikaattori-raidaksi, suurin mahdollinen suhteellinen venymä. Edellä esitettyjen olosuhteiden perusteella ja vaatimuksen 1 mukaan on päästy seuraavaan kaaviolliseen tulokseen:

$$\frac{\Delta^1_{\text{ind. (maks.)}}}{\Delta^1_{\text{loimi (min.)}}} \leq \frac{P_{\text{raja (min.)}}}{P_{\text{murtuma (maks.)}}} (1 - \delta),$$

jossa $\delta = (1 - K) = 0,01 - 0,05$ (1 - 5 %).

Muuntamalla edellä oleva yhtälö on saatu empiirinen yhtälö, jota voidaan käyttää muotomäärittelyyn ja laskutarkistuksiin:

$$\Delta^1_{\text{ind. (maks.)}} \leq K \frac{P_{\text{raja (min.)}} \times \Delta^1_{\text{loimi (min.)}}}{P_{\text{murtuma (maks.)}}},$$

jossa

$\Delta^1_{\text{ind. (maks.)}}$ on indikaattori-langan suhteellinen maksimivenymä;

$\Delta^1_{\text{loimi (min.)}}$ on loimilangan suhteellisen venymän (prototyyppi-nauhan ja valmistettavan nauhan) minimiarvo (ilmoitettuna poikkeamana ominaisarvosta);

$P_{\text{raja (min.)}}$ on pienin rajoittava venytysrasitus prototyyppinauhalle, joka aiheuttaa palautumattomia muutoksia, jotka alentavat murtumalujuutta uudelleen kuormattaessa. (Tämä on keskiarvo, joka on saatu testaamalla suuri joukko näytteitä);

$P_{\text{murtuma (maks.)}}$ on suurin varsinainen murtumalujuusarvo, joka on laskettuna saatu tuloksena suuren joukon näytteitä testauksista;

K on turvallisuuskerroin, joka otetaan huomioon vyön odottamattomien ominaisuuksien takia valmistajan takaamista suhteellisen venymän raja-arvoista huolimatta. K:n arvo on väliltä 0,95-0,99. K on suhteessa $f = 1$:stä 5 %:iin kuten edellisessä kaavassa esitettiin, ts. $f = (1 - K^0)$.

Olettakaamme nyt, että meillä on proto-tyyppi-vyö, joka on tehty esim. polyamidi-langasta. Olettakaamme edelleen, että kokeet ovat antaneet vyölle ja loimilangalle seuraavat arvot:

$$P_{\text{murtuma (maks.)}} = 3,000 \text{ kg}$$

$$P_{\text{murtuma (min.)}} = 2,800 \text{ kg}$$

$$P_{\text{raja (maks.)}} = 2,500 \text{ kg}$$

$$P_{\text{raja (min.)}} = 2,300 \text{ kg}$$

$$\Delta^1_{\text{loimi (min.-maks.)}} = 32-34 \%$$

olettaen, että K on = 0,98, saadaan:

$$\Delta^1_{\text{ind. (maks.)}} \leq \frac{0,98 \cdot 2300 \cdot 0,32}{3000}, \text{ ts.}$$

$$\Delta^1_{\text{ind. (maks.)}} \leq 0,24 \%$$

Käytettävissä olevista lankatyypeistä valittiin eräs, jonka suhteellinen venymäarvo oli väliltä 0,22-0,24 (22-24 %).

Rajoittavan indikaatio-voiman arvo määriteltiin seuraavasti:

$$P_{\text{ind./maks.}} = \frac{P_{\text{murtuma/maks.}} \times \Delta^1_{\text{maks.}}}{\Delta^1_{\text{loimi/min. maks.}}};$$

$$P_{\text{ind. (maks.)}} = \frac{3000 \cdot 0,24}{0,32} = 2,250 \text{ kg};$$

$$P_{\text{ind. (min.)}} = \frac{2800 \cdot 0,22}{0,34} = 1,810 \text{ kg}.$$

On selvää, että edellä esitetyt mekaaniset ominaisuusarvot ovat vain esimerkkejä tässä, vaikkakin ne vastaisivat nykyisin käytettävää vyötä, vaikkakin ne olisivat valmistettuja edellämainitusta langasta ja niiden indikaattoritoiminta olisi edellä mainituissa kuormitusrajoissa. On myös selvää, että keksinnön mukaisesti tehdyssä varsinaisessa vyössä rasitusarvojen vaihtelurajat, joilla indikaattori-

raita murtuu, ovat paljon kapeampia. Tämä johtuu siitä, että käyttäen suurta määrää yhdensuuntaisia loimilankoja, indikaattori-langat mukaanlukien, kitkasta aiheutuvat lankojen väliset venymät jonkin verran tasoittuvat, jolloin aineen tasalaaduttomuudesta ja langan geometrisistä ominaisuuksista johtuvat vaikutukset tulevat vähemmän merkitseviksi. Vyönäytteiden testaus on osoittanut, että vaihtelevuus kuormitusarvoilla, joilla indikaattori-raita murtuu, ei ole suurempi kuin 200-250 kg.

On tarkoituksenmukaista, että vyö, jossa on ilmaisu nauhat ylikuormituksen suhteen täysin turvallisena turvalaitteistona myös käsittää lukon ja kiinnityselimet. Tästä syystä täytyy murtumalujuus valita niin, että se on jonkin verran turvavyön rajamurtumavoimaa pienempi ja on yhteensopiva standardi- tai rajamurtumavoimien kanssa elimille, jotka rajoittavat turvavyön lujuutta kokonaisuutena.

Patenttivaatimukset:

1. Kudottu nauha, jonka muodostavat loimilangat, joilla on keskenään erilainen suhteellinen murtumavenymä ja niihin kudottu kudelanka, t u n n e t t u siitä, että loimilangat (3 ja 4) joilla on pienin suhteellinen venymä on sijoitettu muiden loimilankojen (1) joukkoon niin, että ne muodostavat ainakin yhden selvästi erottuvan raidan (5), jolloin suhde raidan (5) lankojen suhteellisen venymän välillä muihin loimilankoihin (1) verrattuna on pienempi kuin suhde nauhan rajoittavan venymälujuuden ja varsinaisen murtumalujuuden välillä, niin, että tämä raita murtuu nauhan (6) venymisen tuloksena ja toimii osoittimena nauhojen sopivuudesta käytettäväksi turvavöissä.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kudottu nauha, t u n n e t t u siitä, että indikaattori-raidan (5) lankojen (3 ja 4) suhteellisen venymän suhde muihin loimilankoihin (1) on pienempi kuin 1-5 % verrattuna suhteeseen nauhan (6) rajoittavan vetolujuuden ja sen varsinaisen murtolujuuden välillä edellisen suhteen maksimiarvolla ja jälkimmäisen suhteen minimiarvolla, mitkä erot johtuvat langan ei-stabiliteetista ja poikkeamista nauhan valmistusolosuhteissa.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kudottu nauha, t u n n e t t u siitä, että indikaattori-raitojen (5) langoilla (3 ja 4) on erilainen esivenytysaste verrattuna muihin loimilankoihin (1).

4. Patenttivaatimuksen 1 ja 2 mukainen kudottu nauha, t u n n e t t u siitä, että siinä on useampia yhtäjaksoisia indikaattori-raitoja (5), jolloin äärimmäisinä sijaitsevien keskikohdat on sijoitettu niin, että ne sijaitsevat nauhan (6) reunoista etäisyydellä, joka on $1/8-1/3$ nauhan leveydestä.

5. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen kudottu nauha, t u n n e t t u siitä, että indikaattori-raita (5) koostuu lohkoista, jolloin jokaisen lohkon pituus on pienempi kuin lohkojen välinen etäisyys.

6. Patenttivaatirusten 1, 2 ja 3 mukainen nauha, t u n n e t t u siitä, että langat (3 ja 4) indikaattori-raidassa (5) poikkeavat väriltään ja kudoksestaan muista loimilangoista (1).

Patentkrav:

1. Vävt band som består av varptrådar med sinsemellan olik relativ brottöjning och en inslagstråd invävd med varptrådarna, k ä n n e t e c k n a t därav, att varptrådarna (3 och 4) med minsta relativa töjning placerats bland de övriga varptrådarna (1) för att så bilda åtminstone en skiljbar rand (5), varvid proportionen mellan den relativa töjningen av trådarna i randen (5) och de övriga varptrådarna (1) är mindre än proportionen mellan den begränsande förtöjningskraften av bandet och den verkliga brottöjningskraften, så att denna rand brister som resultat av bandets (6) uttöjning och fungerar som indikator för bandens lämplighet för användning i säkerhetsbälten.

2. Vävt band enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att proportionen mellan den relativa uttöjningen av trådarna (3 och 4) i indikatorranden (5) och de övriga varptrådarna (1) är 1-5 % mindre än proportionen mellan den begränsande draghållfastheten av bandet (6) och dess verkliga brottöjningskraft vid maximum-värdet av den första proportionen och vid minimum-värdet av den senare proportionen, vilka bägge härstammar från garnets ej-stabilitet och avvikelser i bandets framställningsomständigheter.

3. Vävt band enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att trådarna (3 och 4) av indikator-ränderna (5) har en olik försträkningsgrad jämfört med de övriga varptrådarna (1).

4. Vävt band enligt patentkraven 1 och 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att det har flera kontinuerliga indikator-ränder (5), varvid medellinjerna av de yttersta ränderna är belägna på ett avstånd från bandets (6) kanter som är $1/8$ - $1/3$ av bandets bredd.

5. Vävt band enligt patentkraven 1 och 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att indikator-randen (5) uppbyggs av segment, varvid längden av varje segment är mindre än avståndet mellan segmenten.

6. Vävt band enligt patentkraven 1, 2 och 3, k ä n n e t e c k n a t därav, att trådarna (3 och 4) i indikator-randen (5) är av färgen och vävnaden olika jämförda med de övriga varptrådarna (1).

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

—

