



SUOMI—FINLAND

(FI)

**Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen**

**[B] (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLÄGGNINGSSKRIFT 58438**

C (45) Patentti myönnetty 10.02.1981
Patent meddelat

(51) Kv.ik.³/Int.Cl.³ A 63 C 5/12

(21) Patentihakemus — Patentansöknin	3618/71
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	20.12.71
(23) Alkupäivä — Giltighetsdag	20.12.71
(41) Tulut julkaistiin — Blivit offentlig	23.06.72
(44) Nähtävöksiäminen ja kuul.julkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	31.10.80
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	22.12.70

Saksan Liittotasavalta-Föbundsrepubliken
Tyskland(DE) P 2063167.8 Toteennäytetty-
Styrkt

- (71) Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg Aktiengesellschaft, Dachauer Strasse 667, 8000 München, Saksan Liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE)
- (72) Hartwin Zechmeister, München, Hans Zeilinger, Puchheim, Saksan Liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE)
- (74) Oy Kolster Ab
- (54) Suksi - Skida

Keksinnön kohteena on suksi, erityisesti muovinen tai metallinen suksi, jossa on muovikyllästetyistä kuituaineista tehtyjä vahvikkeita, joiden kuidut ovat terävässä kulmassa suksen pituussuuntaan nähden ja ovat sovitettut yhteen tai useampaan kerrokseen.

Tunnetaan monikerrossuksia, joissa on yksi tai useampia sisävahvikkeita ja/tai sitkeistä orgaanisista tai kasvisaineista tai luonnon- tai muovikuituaineista tehty tuki, jotka voivat ulottua joko koko suksen pituudelle ja/tai leveydelle, tai sen osalle (saksalainen patenttiselitys n:o 527 360). Edelleen tunnetaan saksalaisen patenttiselityksen n:o 811 328 välityksellä puuleikkeistä t. kerroksista koottu suksi, jossa kerrosten väliin on pantu joustavaa, itsestään suoristuvaa, suuren murtolujuuden ja vetolujuuden omaavaa ainesta, ei puuta, oleva kerros. Tämä kerros käsittää koko suksen pituuden ja leveyden ja on lähellä suksen pohjaa, lähinnä sen päälle pantuna.

Ennestään tunnetuilla järjestelyillä on haittana se, että vahvistuksilla on kyllä pituussuunnassa suuri taivutuslujuus, mutta niillä ei ole kuitenkaan nykyaikaisen hiihtotekniikan vaatimaa poikittaisjäykkyyttä.

Tämän tietäen on jo yritetty valmistaa joustava suksi, jossa on kulloinkin vetovähykkeessä oleva, koko suksen pituudelle pituussuunnassa ulottuva, sauvamainen, teräsvahvikkeista tehty vahvistus, tunnettu siitä, että vahvistuk-

seksi on järjestetty kaksi sarjaa joskus yhtenä kappaleena olevia, koko suksen pituudelle ulottuvia teräsvahvikkeita, joista ensimmäisen sarjan teräsvahvikkeet ovat suorana pituussuunnassa tunnetulla tavalla ja toisen sarjan teräsvahvikkeet ulottuvat murtoviivamaisesti koko suksen pituudelle ja on järjestetty menemään pareittain vuoropuolin viistoon pitkittäisvahvistuksen yli (saksalainen patenttiselostus n:o 1 578 697). Teräsvahvikkeet ovat tällöin suksen sisällä kiristyskanavissa, joilla on tietty välys, jolloin ne on johdettu t. ankkuroitu sivuttain ja suksen päihin. Koska nämä joustavat, vahvikkeina olevat vahvistuslangat on taivutettava eri silmukoiden läpi ja lopuksi jännitettävä, vaatii suksen valmistus melkoisesti työtä, etenkin kun työtä ei voida mekanisoida. Lopuksi on vaikeutena vielä se, että hyvin joustava vahvistuslanka ei liu'u ilman kitkarasitusta sivulla olevissa käänkökohdissa ja profiilireunoissa. Myöskään suksen suurta poikittaisjäykkyyttä ei tällä aikaansaada, koska suuren normaalissa taivutusrasituksessa, siis liikuttaessa normaalimaastossa, murtoviivamaisten vahvistusten pidemmät teräsvahvikkeet eivät joudu vetorasitukseen, vaan saattavat päinvastoin olla lepotilassa.

Suksen vääntöjäykkyyden suurentamiseksi on saksalaisessa patenttijulkaisussa n:o 1 064 854 ehdotettu vaipansisäisten pitkittäis- ja/tai poikittaislasilaminaattiripojen suunnittelua. Näitä tukiripoja ympäröivät ontelot on täytettävä sisäiseltä rakenteeltaan huokoisella aineella. Kuitenkin on ilmennyt, että tämä toimenpide alentaa pituussuuntaista joustavuutta ja lisää suurentuneesta loviherkkyydestä aiheutuvaa suksen murtumisalttiutta.

Keksinnön tehtävänä on tämän mukaan sellaisen suksen aikaansaanti, jolla on pituussuunnassa tunnettujen suksien tavanomainen joustavuus l. taivutusjäykkyys, mutta jonka poikittaissuunnan jäykkyys on kuitenkin merkittävästi suurempi kuin noiden tunnettujen suksien poikittaissuunnan jäykkyys. On myös aikaansaatava suksi, joka ei enää kiertele, vaan ohjaa. Lisäksi tulee suksen painon olla mahdollisimman vähäisen.

Tehtävä on keksinnön mukaan ratkaistu siten, että vahvikkeet koostuvat esikyllästetyistä ja kovetetuista hiili- tai boorikuituvahvisteisista muoveista, joiden kuidut ovat pääasiallisesti 30-60 asteen kulmassa.

Edellä olevan keksinnön etuna on erityisesti se, että säikeet on asetettu suuren ominaisjäykkyyden ja lujuuden omaavan kuituyhdistelmä-aineen merkittävien aineen ominaisuuksien (kimmomoduli, liukumoduli) suhteen siten, että ehdotetuilla kulmilla 30° - 60° , lähinnä 45° kulmalla suksen pituussuuntaa vastaan voidaan saavuttaa suuri ja tunnettuihin muovi- ja metallisuksiin verrattava taivutusjäykkyys (joustavuus) ja samalla verrattomasti suurempi poikittaisjäykkyys (liukumoduli).

On huomattu, että kuitukulman pienentäminen aiheuttaa toisaalta kimmomodulin (vastaa taivutusjäykkyyttä) suurenemisen ja toisaalta liukumodulin (vastaa poikittaisjäykkyyttä) pienenemisen. Siten pienenee poikittaisjäykkyys 30° :n (20°)

kuitukulmaa käytettäessä määrällä $1/3$ ($2/3$) sen 45° :n kulmalla saadusta maksimiarvosta.

Koska suurempia kuitukulman arvoja käytettäessä taivutusjäykkyys muuttuu asympotoottisesti, näyttää kulman arvon rajoittaminen arvoon noin 60° olevan tarpeen, varsinkin kun tätä kulmaa käytettäessä myös poikittaisjäykkyys on alentunut $1/3$: an maksimiarvostaan.

Keksinnön suotuisa suoritusmuoto muodostuu siten, että vahvikkeiksi on järjestetty suunnattoman pitkä (so. noin 1-2 km pitkä), suuren ominaisjäykkyyden ja kuitujen pituussuunnassa saman pysyvän lämpölaajenemiskertoimen omaavat kuituainekset, jotka on impregnoitu hartseilla, käämitty ja kovetettu, jolloin vahvike, joka on muodoltaan litteä ontto kappale, on pantu neutraaliin vyöhykkeeseen suksen koko pituudelle ja leveydelle. Tällöin käytetään vahvikkeena laminoitua onttoa kappaletta, joka valmistetaan esimerkiksi seuraavalla tavalla. Kelasydämelle, jolla on vakio poikkileikkaus, esim. muotonsa pitävälle metalliliuskalle, käämitään suunnattoman pitkä, hartsilla impregnoitu kuitusäie, lähinnä 45° kulmassa pituusakselin suhteen, jolloin ontton kappaleen sivureunat on suuren ominaisjäykkyyden vuoksi tehtävä mahdollisimman suurta sädettä käyttäen, kovetetaan välittömästi mahdollisimman alhaisessa lämpötilassa (epoksihartsit 120°C :en lämpötilassa) ja metalliliuska vedetään laminaatista (ontosta kappaleesta) pois äärimmäisen alhaisessa lämpötilassa, mikä on mahdollista siksi, että laminaatti säilyttää säteismittansa ja metalliliuska kutistuu suuren laajentumiskertoimensa vuoksi hyvin voimakkaasti.

Eräs keksinnön suoritusmuoto käsittää myös käämimisen muovisydämelle, esim. polyuretaanivaahtuoville tai puulle, jonka poikkileikkauksen muoto on muodostettava halutunlaiseksi, erityisesti suksen poikkileikkauksen muotoa vastaavaksi. Käämin sydäntä ei tässä tapauksessa voida poistaa.

Täten syntynyt, litteä, laminoitu, ontto kappale toimii keksinnön mukaan suksen vahvistuskappaleena, jolle on luonteenomaista se, että sen vääntö- eli poikittaisjäykkyys on hyvin suuri ja suksen pituussuuntaista jäykkyyttä voidaan säätää ilman muuta ontton kappaleen korkeuden avulla, äärimmäisen litteästä ontosta kappaleesta, pituussuunnassa pehmeästä suksesta, korkeampaan, lähes suksen poikkileikkauksen korkeutta vastaavaan korkeampaan onttoon kappaleeseen. Kovassa suksesta ovat kaikki yhdistelmät mahdollisia. Tällöin on erityisen edullista se, että sekä pehmeässä että kovassa suksesta voi joka tapauksessa olla suuri poikittaisjäykkyys. Nämä laminoit, ontot kappaleet voivat olla edullisesti suksen neutraalissa vyöhykkeessä, koska riittävä taivutusjäykkyys saadaan sen oman taipumisen avulla.

Kuituaineina tulevat keksinnön mukaan kysymykseen hiili- tai boorikuidut, joille on ominaista erikoisesti suuri ominaiskimmomoduli (jäykkyys), so. kimmomodulin E suhde ominaispainoon ρ . Nämä kuituainekset upotetaan etupäässä

tekohartseihin, erityisesti epoksihartseihin. Kun esimerkiksi teräs saa ominaisjäykkyyden arvon $E/\varrho \sim 2500$ km, alumiini $E/\varrho \sim 2600$ km ja lasikuiduilla vahvistettu muovi (60 % lasia) arvon $E/\varrho \sim 2300$ km, on hiilikuiduilla vahvistetun muovin (60 % C-kuituja) E/ϱ :n keskiarvo noin 13000 km, joka on verrattavissa myös boorikuidun ominaisjäykkyyteen. Hiili- tai boorikuiduilla vahvistetun muovin katkeamispituus (vetolujuuden δ_B suhde ominaispainoon ϱ) on samoin suurempi kuin noiden tunnettujen aineiden.

Keksinnön avulla aikaansaadaan siis suksi, jonka poikittaisjäykkyys on suksen koko pituudella suuri ja jonka taivutusjäykkyys voidaan säätää kunkin hiihtäjän toivomuksen mukaiseksi muuttamalla suksia valmistettaessa kuitujen kulumia, jolloin keksinnön mukaiset suksset säilyttävät erinomaiset materiaaliset ominaisuudet pitemmän ajan kuin tähän saakka tunnetut suksset. Keksinnön mukaisten suksien valmistus voidaan laajalti mekanisoida niin, että huolimatta mahdollisesti kohonneista materiaalikustannuksista voidaan tarjota hinnaltaan edullisempi, hiihtokelpoisempi suksi.

Keksintöä kuvataan seuraavassa esimerkin vuoksi kaaviollisiin piirustuksiin viittaamalla, piirustuksiin, jotka esittävät:

kuvio 1 keksinnön mukaisen suksen yläkuvaa,

kuviot 2, 3 ja 4 kuvion 1 leikkausviivoja II, III ja IV vastaavia ensimmäisen suoritusmuodon mukaisen suksen poikkileikkauksia ja

kuvio 5 keksinnön mukaisen suksen toisen suoritusmuodon poikkileikkausta.

Suksi, jonka takaosa on leikattu, on merkitty kirjaimella S. Leikkauksesta nähdään, että hiilikuitusäikeet 1 ja 2 ovat ristissä epoksihartsikerroksessa ja ovat kumpikin suksen pituussuunnassa vastaan kulmassa α , jonka suuruus on 45° .

Kuviossa 2 suksen kärjen läheisyydestä tehty leikkaus (kuvion 1 leikkaus II). Sisävyöhykkeeseen on pantu yli koko suksen leveyden ja pituuden ulottuva, hyvin litteä, laminoitu, käämitystä hiilikuiduilla vahvistetusta muovista valmistettu ontto kappale 3, jossa tässä tapauksessa on polyuretaanisydän 4. Ulkovaippa 5, joka ympäröi onttoa kappaletta, on tehty lasikuiduilla vahvistetusta muovista ja on liimattu siihen. Liukupinnan olas on merkitty numerolla 6.

Kuviossa 3 on suksen keskiosan poikkileikkaus (kuvion 1 leikkaus III). Laminoidun, ontton kappaleen korkeus on sovitettu suksen poikkileikkauksen mukaan, mikä ilmenee myös kuvasta 4, jossa on suksen takaosan poikkileikkaus (kuvion 1 leikkaus IV). Ontto kappale on jälleen muodostettu äärimmäisen litteäksi.

Tässä yhteydessä huomautettakoon, että suksen esitetyn leikkauksen korkeus ja leveys eivät vastaa todellisia suhteita ja että reunan muotoa (telemarkkikaarevuutta) ei ole otettu huomioon.

Lopuksi on kuviossa 5 esitetty keksinnön mukaisen suksen lisäsuoritusmuodon poikkileikkaus. Siinä on kolmessa tasossa hiilikuiduilla vahvistetut

muovimatot 7a, 7b, 7c, kahden polyuretaanivaahтомуovikerroksen 8 väliin upotettuna. Ylemmän ja alemman peitelevyn 9 ja 9a muodostamat uloimmat kerrokset ovat lasikuiduilla vahvistettua muovia.

Tässä suoritusmuodossa on teräsreunat merkitty numerolla 10 ja vain viivalla kuvattu liukupäällys numerolla 11. Molemmat on liimattu alempaan peitelevyyn.

Keksintö ei rajoitu - kuten on jo mainittu - vain esitettyihin suoritusmuotoihin, vaan päinvastoin keksinnön piirissä ovat monet muut muodot mahdollisia, muodot, jotka mm. voivat olla tässä esitettyjen esimerkkien yhdistelmiä, kuten esim, siten, että hiilikuiduilla vahvistetut muovimatot 7a, 7b ja 7c on yhdistetty sivuilta keskenään niin, että poikkileikkauksessa voidaan havaita S-muoto tai, että kerroksien 8 vaahтомуovi korvataan lasikuiduilla vahvistetulla muovilla.

Patenttivaatimukset:

1. Suksi, erityisesti muovinen tai metallinen suksi, jossa on muovikyllästetyistä kuituaineista tehtyjä vahvikkeita, joiden kuidut ovat terävässä kulmassa suksen pituussuuntaan nähden ja ovat sovitettut yhteen tai useampaan kerrokseen, t u n n e t t u siitä, että vahvikkeet (3 ja vastaavasti 7a, 7b, 7c) koostuvat esikyllästetyistä ja kovetetuista hiili- tai boorikuituvahvisteisista muoveista, joiden kuidut ovat pääasiallisesti 30-60 asteen kulmassa.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen suksi, t u n n e t t u siitä, että useat päällekkäin sovitettut vahvikkeet (7a, 7b, 7c) ovat sivuiltaan siten yhdistetyt, että niiden poikkileikkaus on S:n muotoinen.

Patentkrav:

1. Skida, särskilt av plast eller metall, med inlägg av plastimpregnerade fibermaterial, vilka fibrer ligger i en spetsig vinkel, mot skidans längdriktning och är anordnade i ett eller flera skikt, k ä n n e t e c k n a d därav, att inlägger (3 och motsvarande 7a, 7b, 7c) består av förimpregnerade och härdade kol- eller borrfiberförstärkta plaster, vilkas fibrer löper väsentligen i en vinkel av 30...60°.

2. Skida enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att flera på varandra belägna inlägg (7a, 7b, 7c) på sidorna förenats med varandra så, att de i tvärsnittet har formen av ett S.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia:-Offentliga finska patentansökningar: 3532/67 (A 63 C 5/12), 9092/38 (A 63 C 5/12).

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Suomi-Finland(FI) 20 659 (A 63 C 5/12). Ranska-Frankrike(FR) 1 351 207 (A 63 C 5). Sveitsi-Schweiz(CH) 380 613 (A 63 C 5/12).

Muita julkaisuja:-Andra publikationer: VDI - Z Band 112/1970, Heft 20 p. 1390-1392.

Fig. 1

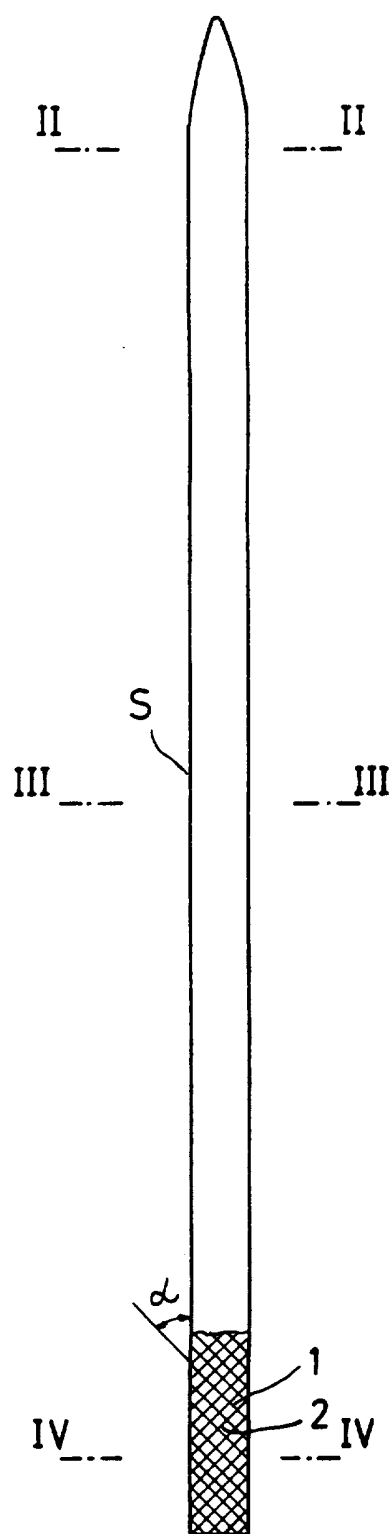


Fig. 2

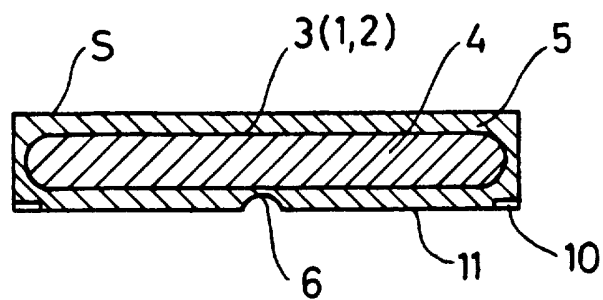


Fig. 3

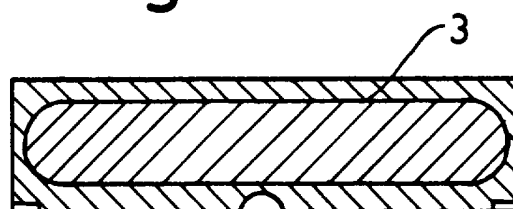


Fig. 4

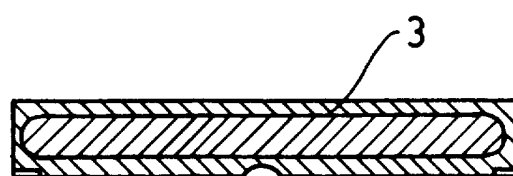


Fig. 5

