



SUOMI – FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(73) Haltija - Innehavare

1 • **Procemex Oy**, PL 306, 40101 Jyväskylä, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 • **Lyyra, Jorma**, Kuopio, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud

Tampereen Patenttitoimisto Oy, Hermiankatu 1 B, 33720 Tampere

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Palkkirakenne ja palkkimoduuli
Balkstruktur och balkmodul

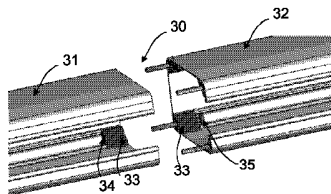
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

US 5343296 A, US 3588513 A, US 2004050521 A1

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksintö kohdistuu rainanvalvonnassa tai vianilmaisussa käytettävään palkkirakenteeseen (40), joka sijoitetaan liikkuvan rainan (51) läheisyyteen poikittaissuuntaisesti, esim. paperi- tai kartonkikoneeseen nähden, kannattelemaan ainakin yhtä rainanvalvonnassa käytettävää toiminnallista elintä. Palkkirakenne (40) käsittää ainakin kaksi profiilitaan yksiosaista hiilikuitukomposiittipalkkimoduulia (10), joiden pituussuuntainen sivu käsittää asennusaukon (12) ainakin yhdelle toiminnalliselle elimelle. Palkkimoduulit (10) on asennettavissa pituussuunnassa peräkkäin, jolloin kukin palkkimoduuli (10) muodostaa osan yhtenäisestä palkkirakenteesta (40) siten, että palkkimoduulien (10) asennusaukot (12) ovat palkkirakenteessa (40) samaan suuntaan. Keksintö kohdistuu myös palkkirakenteessa (40) käytettävään hiilikuitukomposiittimoduuliin (10).

Uppfinningen avser en balkkonstruktion (40) som används vid övervakning av en bana eller vid feldetektering, vilken balkkonstruktion placeras i närheten av en rörlig bana (51) i tvärriktningen, t.ex. relativt pappers- eller kartongmaskin, för att bära minst ett funktionellt organ som används vid övervakningen av banan. Balkkonstruktionen (40) omfattar minst två kolfiberkompositbalkmoduler (10), vars profil är av en del och vars sida i längdriktningen omfattar en monteringsöppning (12) för minst ett funktionellt organ. Balkmodulerna (10) kan monteras i längdriktningen efter varandra, varvid varje balkmodul (10) bildar en del av den enhetliga balkkonstruktionen (40) så att balkmodulernas (10) monteringsöppningar (12) är i samma riktning i balkkonstruktionen (40). Uppfinningen avser ytterligare kolfiberkompositmodulen (10) som används i balkkonstruktionen (40).



FI000120914B

(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT

(10) FI 120914 B

(45) Patenti myönnetty - Patent beviljats

30.04.2010

(51) Kv.lk. - Int.kl.

D21F 1/00 (2006.01)
D21G 9/00 (2006.01)
G01N 21/89 (2006.01)

(21) Patentihakemus - Patentansökning

20095403

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag

09.04.2009

(24) Alkupäivä - Löpdag

09.04.2009

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

30.04.2010

Palkkirakenne ja palkkimoduuli

Keksinnön kohde

- 5 Nyt esillä oleva keksintö kohdistuu rainamaisten tuotteiden, kuten esim. paperi- ja kartonkikoneissa rainanvalvonnassa ja/tai vianilmaisussa käytettävään modulaariseen hiilikuitukomposiittipalkkirakenteeseen.

- 10 Keksintö kohdistuu lisäksi palkkirakenteessa käytettävään hiilikuitukomposiittipalkkimoduuliin.

Keksinnön taustaa

- 15 Paperi- ja kartonkikoneissa muodostetaan jatkuvasti koneen läpi kulkevaa rainamaista materiaalia, kuten paperia tai kartonkia. Paperikoneissa kulkevaa rainaa tulee valvoa, jotta mahdolliset viat paperi- tai kartonkirainassa löydetäisiin ja saavutettaisiin laadukas lopputuote. Useimmiten rainanvalvonnassa rainan toisella puolella on valonlähde ja toisella kamera, joista kumpikin laite on suunnilleen kahvipaketin kokoinen ja kiinnitetty palkkeihin, jotka kulkevat
- 20 rainan ylä- ja alapuolella. Paperi- ja kartonkikoneiden yhteydessä käytetään erilaisia palkkeja ja palkkirakenteita kannattelemaan näitä rainanvalvontavälineitä.

- 25 Nykyiset paperirainat ovat leveydeltään jopa 12 metrisiä, joten rainanvalvonnassa käytettävien palkkien tai kiskojen tulee olla pituudeltaan ainakin tämän pituisia ulottuakseen koko rainan yli. Juuri palkkien pituus asettaa suurimmat haasteet rainanvalvonnassa käytettäville palkille, koska jopa yli 12 metriset palkit vaativat valmistuksen, varastoinnin, kuljetuksen ja muun käsittelyn yhteydessä erikoisjärjestelyjä. Tämän lisäksi palkit täytyy valmistaa sovel-
- 30 kohtaisesti oikean pituisiksi ja rakenteiden vioittuessa ne täytyy vaihtaa kokonaan. Nykyisin rainanvalvontapalkit on tyypillisesti valmistettu esimerkiksi alumiinista, hiilikuidusta tai teräksestä.

- 35 Rainanvalvontapalkkien sijaan eräänä toisena vaihtoehtona voidaan käyttää rainanvalvontakiskoja, mutta kiskojen käyttö asettaa omat ongelmansa esim. kameroiden ja valojen puuttuva suojaus ja pölyntyminen.

Keksinnön lyhyt yhteenveto

Nyt esillä olevan keksinnön tarkoituksena on aikaansaada ratkaisu edellä mainittujen palkkirakenteiden epäkohtiin ja esitellä uudenlainen palkkirakenne. Keksinnön mukaiselle palkkirakenteelle on tunnusomaista se, mitä on esitetty itsenäisen vaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa. Palkkirakenne muodostetaan ainakin kahdesta profiililtaan yksiosaisesta hiilikuitukomposiittipalkkimoduulista, joiden pituussuuntaisella sivulla on asennusaukko esim. sensorille kuten kameralle tai säteilylähteelle kuten valaisimelle, ja jotka palkkimoduulit on järjestetty kiinnitettäväksi pituussuunnassa peräkkäin kiinnityselimillä, jolloin kukin palkkimoduuli muodostaa osan yhtenäisestä palkkirakenteesta. Keksintö kohdistuu lisäksi palkkimoduuliin, jolle on tunnusomaista se, mitä on esitetty itsenäisen vaatimuksen 13 tunnusmerkkiosassa. Moduuli on valmistettu hiilikuitukomposiittimateriaalista ja sitä käytetään palkkirakenteessa ainakin yhden toisen palkkimoduulin kanssa kiinnityselimillä pituussuunnassa peräkkäin kiinnitettynä, ja jonka palkkimoduulin yksi pituussuuntainen sivu käsittää asennusaukon ainakin yhdelle toiminnalliselle elimelle, esim. sensorille kuten kameralle tai säteilylähteelle kuten valaisimelle.

20

Keksinnön avulla saavutetaan huomattavia etuja tunnettuun tekniikkaan verrattuna. Hiilikuitukomposiittipalkit ovat kevyempiä ja helpommin käsiteltäviä, koska hiilikuituisten palkkien massat ovat pieniä metallisten palkkien massoihin verrattuna. Lisäksi hiilikuitukomposiitti on massaansa nähden terästä jäykempää, mikä pitkissä palkkirakenteissa on edullinen ominaisuus palkin taipumisen välttämiseksi. Palkkimoduulien kuljettaminen on pitkän palkin kuljettamista helpompaa, koska moduulien kuljettaminen onnistuu pienemmällä kuljetusvälineillä, eikä niiden varastoiminen vaadi pitkää varastotilaa, vaan varastointi onnistuu huomattavasti pienemmissä tiloissa. Keksinnön mukainen kotelomainen profiili on myös melko umpinainen ja asennusaukkoon, kohtiin joissa ei ole toiminnallisia elimiä, asennettujen peitelevyjen avulla olennaisesti täysin umpinainen, jolloin voidaan mm. estää toiminnallisten elinten pölyntyminen ja kosteudenpääsyn näihin laitteisiin.

35

Eräänä erityisenä etuna on se, että keksinnön mukaista palkkia voidaan tarvittaessa helposti lyhentää tai pidentää moduuleja poistamalla, lisäämällä tai

vaihtamalla jolloin samaa palkkia voidaan soveltaa eri koneisiin ja muille rai-
 nanleveyksille. Etua saavutetaan myös sillä, että palkkirakenteen yksittäinen
 palkkimoduuli voidaan tarvittaessa vaihtaa esim. palkkimoduulin rikkoutuessa
 tai palkkirakennetta kierrätettäessä toiseen rainanvalvontakohteeseen. Näis-
 5 sä tapauksissa koko palkkirakennetta ei tarvitse uusia, vaan esim. yksi mo-
 duuli.

Lisäksi tulee erityisesti huomioida se, että palkkirakenteessa käytettävien
 palkkimoduulien täytyy olla tarkoitukseen sopivia ja riittävän kevyitä. Palkki-
 10 rakenne, joka kootaan esim. alumiinisista palkkimoduuleista, ei edullisesti
 sovellu käytettäväksi rainanvalvonnassa, koska suuremman massansa vuoksi
 alumiinimoduulit tarvitsevat huomattavasti vahvemman tukirakenteen lii-
 toskohdissa. Alumiinin hiilikuitukomposiittia suuremman painon vuoksi mo-
 duulien liitoskohdista ei tule riittävän kestäviä, vaan rakenne saattaa esim.
 15 taipua näistä kohdista. Kotelomaiset hiilikuitukomposiittipalkkimoduulit voi-
 daan valmistaa esim. ekstruusiolla profiililtaan yksiosaisiksi, toisin kuin metal-
 lista valmistetut kotelopalkit, jotka ovat profiililtaan vähintään kaksiosaisia eli
 koostuvat ainakin kahdesta osasta. Komposiittien erinomainen korroosion-
 kesto, väsymislujuus, korkea ominaistuuksensa sekä hyvä värähtelyjen vaimen-
 20 nusominaisuus ja lämmöneristyskyky mahdollistavat rakenteita joilla saavu-
 tetaan metalleihin verrattuna oleellisesti parempia suoritusarvoja. Hiilikuitu-
 komposiitit säilyttävät hyvin jäykkyytensä ja lujuutensa ja niillä on erityisen
 pieni venymä kuorman alla.

25 Piirustusten kuvaus

Keksintöä selostetaan seuraavassa tarkemmin viitaten samalla oheisiin pii-
 rustuksiin, joissa

30 kuva 1 esittää keksinnön erään toteutusmuodon mukaisen hiili-
 kuitukomposiittipalkkimoduulista, ja

kuva 2 esittää keksinnön erään toteutusmuodon mukaisen toteu-
 tusmuodon hiilikuitukomposiittipalkkimoduulin poikkileik-
 35 kausprofiilista, ja

- kuva 3 esittää keksinnön erään toteutusmuodon mukaisen kiinnitysmenetelmän palkkimoduulien asentamiseksi pituussuunnassa peräkkäin palkkirakenteeksi, ja
- 5 kuva 4 esittää keksinnön erään toteutusmuodon mukaisen toteutusmuodon, jossa kaksi palkkimoduulia on yhdistetty toiminnallisia elimiä käsittäväksi palkkirakenteeksi, ja
- 10 kuva 5 esittää keksinnön erään toteutusmuodon mukaisen toteutusmuodon palkkimoduulien asennuksesta palkkirakenteeksi.

Keksinnön yksityiskohtainen kuvaus

Seuraavassa keksintöä selostetaan lähemmin käyttämällä esimerkkinä kuvassa 1 esitetyn toteutusmuodon mukaista hiilikuitukomposiittista palkkimoduulia. Kuvassa 1 on palkkimoduulin runko 10, jonka poikkileikkausprofiili on yksiosainen ja vakio koko rungon 10 pituudelta. Palkkimoduulin rungon 10 yhteen pituussuuntaiseen sivuun muodostetaan aukko 12 edullisesti jo silloin, kun runkoa valmistetaan ekstruusiolla. Toisaalta voidaan todeta, että aukko 12 voi muodostua rungon valmistuksen yhteyteen ilman, että aukkoa 12 tarvitsee erikseen tehdä palkkirunkoon 10. Tätä aukkoa 12 voidaan käyttää asennusaukkona ainakin yhdelle rainanvalvontaan soveltuvalle toiminnalliselle elimelle, esim. kameralle tai valaisimelle. Lisäksi, koska palkkimoduulin runko 10 on kotelomainen ja sisältä ontto eli rungon 10 sisään muodostuu sola 11, voidaan ainakin yksi toiminnallinen elin asentaa asennusaukosta 12 solaan 11 ja suunnata asennusaukon 12 kautta rainaan päin.

Kuvassa 2 on esitetty erään toteutusmuodon mukaisen hiilikuitukomposiittipalkkimoduulin rungon 10 poikkileikkaus. Rungon ainakin kaksi särmää 21 ovat poikkileikkausprofiililtaan kaarevia ja särmien 21 yhteyteen on muodostettu rungon 10 sisäpuolelle solaan 11 keskikohtaan päin kohoavat seinämät eli tuet 22, jotta kiinnityselimille, joita tarvitaan palkkimoduulien peräkkäin asentamisessa, saadaan muodostettua riittävän isot kiinnityspinta-alat rungon 10 särmiin. Rungon 10 asennusaukkoon 12 nähden kohtisuorassa olevat sivut 23 voivat edullisesti olla lievästi kaarevat, koska kaarevaa muotoa käyttämällä rakenne säilyttää muotonsa paremmin.

Kuvassa 3 on esitetty erään toteutusmuodon mukainen kahden hiilikuitukomposiittipalkkimoduulin liitoskohta 30. Palkkimoduulirungot 31 ja 32 asennetaan pituussuunnassa peräkkäin ja kiinnitetään toisiinsa särmistä. Liitoskohdassa 30 runkojen 31 ja 32 särmiin voidaan kiinnittää, esimerkiksi liimaamalla, kiinnityselimet 33, jotka on valmistettu palkkimoduulirunkojen 31 ja 32 pyöreisiin särmiin sekä runkojen 31 ja 32 sisäpuolelle jokaiseen särmään kiinnityspinnan kasvattamiseksi muodostettuihin tukiin kiinnitettäviksi. Kiinnityselimet 33 käsittävät kiinnityselimen läpi ulottuvan ontelon 34, joka osoittaa runkoon kiinnitettynä liitoskohtaan 30 päin. Liitosta 30 muodostettaessa rungon 32 kiinnityselimet 33 asetetaan vastakkain toisen rungon 31 vastaavassa särmässä olevan kiinnityselimen kanssa, niin että molempien runkojen kiinnityselinten 33 ontelot 34 ovat vastakkain ja niin, että palkkimoduulirunkojen 31 ja 32 asennusaukot ovat samaan suuntaan muodostuvassa palkkirakenteessa. Palkkirakenteen liitosta kiinnitettäessä palkkimoduulirunkojen 31 ja 32 vastakkaiset ontelot 34 asennetaan yhteen onteloiden 34 sisään asennettavalla liitoselimellä 35. Liitoselin 35 voi olla tappimainen elin, esim. pultti, jonka toiseen päähän on muodostettu halkaisijaltaan kiinnityselimen 33 ontelon 34 halkaisijaa isompi kanta, niin että liitoselin 35 ei työnny runkoon 32 asennetun kiinnityselimen 33 ontelon 34 läpi kokonaan, vaan ainoastaan liitoselimen 35 kantaan asti. Liitoselimen 35 kantaan nähden vastakkainen pää asennetaan rungon 31 vastaavaan kohtaan kiinnitetyn kiinnityselimen 33 ontelon 34 läpi kokonaan ja kiinnitetään ontelon 35 toisesta päästä paikalleen esim. mutterilla tai vastaavalla. Kiinnityselimet 33 voidaan valmistaa esim. lasikuitukomposiitista ja liitoselin esim. teräksestä.

Kuvan 4 erään toteutusmuodon mukainen hiilikuitukomposiittirakenne 40 on kaksiosainen eli koostuu kahdesta moduulista 41 ja 42. Rakenteen 40 moduulit 41 ja 42 on kiinnitetty toisiinsa kuvassa 3 esitetyllä menetelmällä. Tällaiset särmiin sijoitetut kiinnityselimet mahdollistavat kotelomaisen ja yhtenäisen rakenteen koko palkkirakenteelle 40, myös sauman 43 kohdalla, jonka seurauksena kameroita 44 voidaan sijoittaa koko palkkirakenteen 40 pituudelle, myös sauman 43 kohtaan. Asennusaukon päälle, palkkirakenteen 40 niihin kohtiin missä ei ole kameroita 44 esim. kameroiden 44 väliin on edullista sijoittaa peitelevy 45, joka estää pölyn, lian ja kosteuden pääsyn rakenteen 40 sisälle ja rakenteessa oleviin kameroihin 44 tai johtoihin. Lisäksi pei-

- televyt 45 suojaavat kameroita 44 mahdollisilta kolhuilta. Peitelevyt 45 on edullista suunnitella siten, että ne sopivat asennusaukkoon 12 niin, että asennusaukossa 12 olevista kameroista 44 näkyy vain välttämätön, esim. vain objektiivivi, ja peitelevyt 45 sulkevat asennusaukon 12 muuten. Asennuksen jälkeen sekä kameroiden 44 että peitelevyjen 45 paikkaa voidaan tarvittaessa muuttaa. Myös rakenteen 40 päät on edullista sulkea peitelevyillä tai vastaavilla, jotka suojaavat rakenteen 40 sisällä olevaa laitteistoa, mutta mahdollistavat esim. johtojen kulun rakenteen päiden kautta.
- 5
- 10 Asennusaukkoon 12 kameroiden 44 eteen voidaan asentaa suojakalvo, jolla estää kameroiden 44 objektiivien pölyyntymistä ja on helpommin puhdistettavissa ja vaihdettavissa kuin kameroiden objektiivit. Lisäksi suojakalvo suojaa kameroiden objektiiveja esim. kolhuilta.
- 15 Kuvassa 5 on esitetty erään toteutusmuodon mukainen kolmesta hiilikuitukomposiittimoduulista koostuva palkkirakenne 50 sijoitettu rainan 51 päälle siten, että asennusaukko ja asennusaukossa olevat toiminnalliset elimet on suunnattu rainaa kohti. Palkkirakenne on kestävyyskannalta edullisinta muodostaa niin, että moduuliansaumakohta ei tule palkkirakenteen keskelle, jotta voimien kuormitus jakaantuisi tasaisemmin, eikä kohdistuisi voimakaimmillaan sauman kohtaan.
- 20
- Yleensä rainan päälle sijoitettava palkkirakenne käsittää kameroita ja vastavasti rainan alapuolelle sijoitettu ja alhaalta päin rainaan suunnattu rakenne valaisimia, jotka valaisevat rainaa alapuolelta niin, että rainan päälle sijoitetut kamerat voivat kuvata valaistua rainaa rainassa olevien virheiden löytämiseksi. On kuitenkin mahdollista, että esimerkiksi rainan päälle tai alle sijoitettava rakenne käsittää sekä valaisimia että kameroita, jolloin valaisimien valo heijastuu rainasta ja mahdollistaa rainassa olevien virheiden löytämisen kameroilla. Lisäksi palkkirakennetta on mahdollista käyttää rainanvalvonnan lisäksi esim. rainan vianilmaisussa ja palkkirakenteen ali tai yli kulkevan paperiradan laadunmittauksessa, vianilmaisussa ja radanvalvonnassa sekä QCS (Quality Control System) -järjestelmissä. Edelleen on mahdollista, että rungon sisäpuolelle särmiin kiinnityselimille muodostettavat kiinnityspinnat voidaan muodostaa myös esim. kulmikkaiksi tai soikeiksi.
- 30
- 35

Nyt esillä olevaa keksintöä ei ole rajoitettu ainoastaan edellä esitettyyn esimerkkiin, vaan sitä voidaan muunnella oheisten patenttivaatimusten puitteissa.

Patenttivaatimukset:

- 5 1. Palkkirakenne (40), joka on sovitettu sijoitettavaksi rainan (51) läheisyyteen poikittaissuuntaisesti mainittuun rainaan nähden ja kannattelemaan ainakin yhtä rainanvalvonnassa käytettävää toiminnallista elintä, **tunnettu** siitä, että palkkirakenne (40) käsittää ainakin kaksi profiililtaan yksiosaista hiilikuitukomposiittista palkkimoduulia (10), jotka käsittävät ainakin yhden sivun, joka käsittää asennusaukon (12) ainakin yhdelle toiminnalliselle elimelle, ja jotka palkkimoduulit (10) on järjestetty pituussuunnassa kiinnitettäväksi peräkkäin kiinnityselimillä (33), jolloin kukin palkkimoduuli on sovitettu muodostamaan osan yhtenäisestä palkkirakenteesta (40).
- 10
- 15 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen palkkirakenne, **tunnettu** siitä että asennusaukko (12) on yhtenäinen ja koko palkkimoduulin (10) mittainen.
- 20 3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen palkkirakenne, **tunnettu** siitä että palkkirakenne (40) on sijoitettavissa rainan (51) ylä- tai alapuolelle siten, että palkkirakenteen (40) asennusaukko (12) on sillä sivulla, joka on lähinnä rainaa (51).
- 25 4. Jonkun patenttivaatimuksen 1-3 mukainen palkkirakenne, **tunnettu** siitä että toiminnallinen elin on sensori, joka käsittää objektiivin, kuten kamera (44), joka on asennettu palkkimoduulin (10) asennusaukon (12) yhteyteen niin, että sensorin (44) objektiivi on suunnattu palkkirakenteesta (40) pois päin.
- 30 5. Jonkun patenttivaatimuksen 1-4 mukainen palkkirakenne, **tunnettu** siitä että toiminnallinen elin on säteilylähde, kuten valaisin, joka on asennettu palkkirakenteen (40) sisään niin, että säteilylähteen valo on kohdistettu palkkirakenteesta (40) pois päin.
- 35 6. Jonkun patenttivaatimuksen 1-5 mukainen palkkirakenne, **tunnettu** siitä että toiminnallinen elin on asennettavissa mihin kohtaan palkkimoduulin (10) asennusaukkoa (12) tahansa.

7. Jonkun patenttivaatimuksen 1-6 mukainen palkkirakenne, **tunnettu** siitä että palkkirakenteen (40) asennusaukkoon (12) on sovitettavissa ainakin yksi peitelevy (45).
- 5 8. Jonkun patenttivaatimuksen 1-7 mukainen palkkirakenne, **tunnettu** siitä että palkkimoduuli (10) käsittää ainakin kaksi särmää, joiden poikkileikkausprofiili on kaareva, ja että palkkimoduulien (10) sisäpuolelle jokaisen särmän yhteyteen (21) on muodostettu tuki (22) palkkimoduulien (10) peräkkäiseen kiinnitykseen tarvittavien kiinnityselinten (33) kiinnityspinnan kasvattamiseksi.
- 10
9. Jonkun patenttivaatimuksen 1-8 mukainen palkkirakenne, **tunnettu** siitä että, palkkimoduulien (10) runkoon kiinnitettävät kiinnityselimet (33) käsittävät ontelon (34), ja jotka palkkimoduulien (10) vastakkaiset ontelot (34) on palkkirakenteen liitosta muodostettaessa asennettavissa yhteen liitoselimellä (35).
- 15
10. Jonkun patenttivaatimuksen 1-9 mukainen palkkirakenne, **tunnettu** siitä että kiinnityselimet (33) kiinnitetään palkkeihin liimaamalla.
- 20
11. Jonkun patenttivaatimuksen 1-10 mukainen palkkirakenne, **tunnettu** siitä että ainakin kaksi palkkimoduulin (10) sivua (23) ovat poikkileikkausprofiililtaan kaarevia.
- 25
12. Jonkun patenttivaatimuksen 1-11 mukainen palkkirakenne, **tunnettu** siitä että palkkimoduulien (10) asennusaukot (12) ovat palkkirakenteessa (40) samalla sivulla.
- 30
13. Palkkimoduuli (10), joka on profiililtaan yksiosainen ja on valmistettu hiilikuitukomposiittimateriaalista, **tunnettu** siitä, että palkkimoduuli (10) on sovitettu käytettäväksi palkkirakenteessa (40), joka palkkirakenne (40) on järjestetty muodostettavaksi ainakin kahdesta pituussuunnassa kiinnityselimillä (33) peräkkäin toisiinsa kiinnitettävästä palkkimoduulista (10), ja jonka palkkimoduulin (10) yksi pituussuuntainen sivu käsittää asennusaukon (12) ainakin yhdelle toiminnalliselle elimelle.
- 35

14. Patenttivaatimuksen 13 mukainen palkkimoduuli, **tunnettu** siitä että asennusaukko (12) on yhtenäinen ja koko palkkimoduulin (10) mittainen.

5 15. Patenttivaatimuksen 13 tai 14 mukainen palkkimoduuli, **tunnettu** siitä että palkkimoduulin (10) asennusaukon (12) yhteyteen asennettava toiminnallinen elin on sensori, kuten kamera (44), tai säteilylähde, kuten valaisin, ja joka toiminnallinen elin on asennettavissa mihin kohtaan palkkimoduulin (10) asennusaukkoa (12) tahansa, ja jonka toiminnallisen elimen paikka on vaihdettavissa.

10 16. Jonkun patenttivaatimuksen 13-15 mukainen palkkimoduuli, **tunnettu** siitä että palkkimoduulin (10) asennusaukkoon (12) on sovitettavissa ainakin yksi peitelevy (45), ja jonka peitelevyn (45) paikka on vaihdettavissa.

15 17. Patenttivaatimuksen 16 mukainen palkkimoduuli, **tunnettu** siitä että, palkkimoduuli (10) käsittää ainakin kaksi särmää, joiden poikkileikkausprofiili on kaareva, ja että palkkimoduulien (10) sisäpuolelle jokaisen särmän yhteyteen (21) on muodostettu tuki (22) palkkimoduulien (10) peräkkäin kiinnittämisessä käytettävien kiinnityselinten (33) kiinnityspinnan kasvattamiseksi.

20 18. Jonkun patenttivaatimuksen 13-17 mukainen palkkimoduuli, **tunnettu** siitä että ainakin kaksi palkkimoduulin (10) sivua (23) ovat poikkileikkausprofiililtaan kaarevia.

25 19. Jonkun patenttivaatimuksen 13-18 mukainen palkkimoduuli, **tunnettu** siitä että palkkimoduuli (10) on valmistettu ekstruusiolla.

Patentkrav:

- 5 1. Balkkonstruktion (40) som är anpassad att placeras i närheten av en bana (51) i tvärriktningen relativt sagda bana och att stöda minst ett funktionellt organ som används vid övervakning av banan, **kännetecknad** av, att balkkonstruktionen (40) omfattar minst två balkmoduler (10) av kolfiberkomposit som består i profil av en del, vilka moduler omfattar minst en sida som omfattar en monteringsöppning (12) för minst ett funktionellt organ, och vilka balkmoduler (10) är anordnade att fästas i längdriktningen efter varandra med fästdon (33), varvid varje balkmodul är anpassad att
10 bilda en del av den enhetliga balkkonstruktionen (40).
- 15 2. Balkkonstruktion enligt patentkrav 1, **kännetecknad** av, att monteringsöppningen (12) är enhetlig och sträcker sig över hela balkmodulen (10).
- 20 3. Balkkonstruktion enligt patentkrav 1 eller 2, **kännetecknad** av, att balkkonstruktionen (40) kan placeras ovanför eller nedanför banan (51) så att balkkonstruktionens (40) monteringsöppning (12) befinner sig på sidan som ligger närmast banan (51).
- 25 4. Balkkonstruktion enligt något av patentkraven 1-3, **kännetecknad** av, att det funktionella organet är en sensor som omfattar ett objektiv, såsom en kamera (44), som är monterat vid balkmodulens (10) monteringsöppning (12) så att sensorns (44) objektiv är riktat bort från balkkonstruktionen (40).
- 30 5. Balkkonstruktion enligt något av patentkraven 1-4, **kännetecknad** av, att det funktionella organet är en strålkälla, såsom en belysningsanordning, som är monterad inom balkkonstruktionen (40) så att strålkällans ljus är riktat bort från balkkonstruktionen (40).
- 35 6. Balkkonstruktion enligt något av patentkraven 1-5, **kännetecknad** av, att det funktionella organet kan monteras på vilket ställe som helst i balkmodulens (10) monteringsöppning (12).

7. Balkkonstruktion enligt något av patentkraven 1-6, **kännetecknad** av, att minst en täckplatta (45) kan anpassas i balkkonstruktionens (40) monteringsöppning (12).

5 8. Balkkonstruktion enligt något av patentkraven 1-7, **kännetecknad** av, att balkmodulen (10) omfattar minst två kanter, vars tvärsnittsprofil är buktad, och att ett stöd (22) har bildats inom balkmoduler (10) vid (21) varje kant för att förstora en fästytta för fästdonen (33) som behövs för att fästa balkmoduler (10) efter varandra.

10 9. Balkkonstruktion enligt något av patentkraven 1-8, **kännetecknad** av, att fästdonen (33) som skall fästas på balkmodulernas (10) stomme omfattar en hålighet (34), och vilka motsatta håligheter av balkmodulerna (10) kan monteras ihop med ett fogdon (35) vid bildning av balkkonstruktionens fog.

15 10. Balkkonstruktion enligt något av patentkraven 1-9, **kännetecknad** av, att fästdonen (33) fästs på balkarna genom limning.

20 11. Balkkonstruktion enligt något av patentkraven 1-10, **kännetecknad** av, att minst två sidor (23) av balkmodulen (10) är buktade i tvärsnittsprofil.

25 12. Balkkonstruktion enligt något av patentkraven 1-11, **kännetecknad** av, att monteringsöppningarna (12) för balkmodulerna (10) ligger på samma sida i balkkonstruktionen (40).

30 13. Balkmodul (10) som består i profil av en del och är tillverkad av kolfiberkompositmaterial, **kännetecknad** av, att balkmodulen (10) är anpassad att användas i en balkkonstruktion (40), vilken balkkonstruktion (40) är anordnad att bildas från minst två balkmoduler (10) som skall fästas i längdriktningen efter varandra med fästdon (33), och en långssträckt sida av balkmodulen (10) omfattar en monteringsöppning (12) för minst ett funktionellt organ.

35

14. Balkmodul enligt patentkrav 13, **kännetecknad** av, att monteringsöppningen (12) är enhetlig och sträcker sig över hela balkmodulen (10).

5 15. Balkmodul enligt patentkrav 13 eller 14, **kännetecknad** av, att det funktionella organet som monteras vid balkmodulens (10) monteringsöppning (12) är en sensor, såsom en kamera (44), eller en strålkälla, såsom en belysningsanordning, och vilket funktionellt organ kan monteras på vilket ställe som helst i balkmodulens (10) monteringsöppning (12) och läget av det funktionella organet kan utbytas.

10

16. Balkmodul enligt något av patentkraven 13-15, **kännetecknad** av, att minst en täckplatta (45) kan anpassas i balkmodulens (10) monteringsöppning (12) och täckplattans (45) läge kan utbytas.

15

17. Balkmodul enligt patentkrav 16, **kännetecknad** av, att balkmodulen (10) omfattar minst två kanter, vars tvärsnittsprofil är buktad, och att ett stöd (22) har bildats inom balkmodulerna (10) vid varje kant för att förstora en fästyta för fästdon (33) som behövs för att fästa balkmoduler (10) efter varandra.

20

18. Balkmodul enligt något av patentkraven 13-17, **kännetecknad** av, att minst två sidor (23) av balkmodulen (10) är buktade i tvärsnittsprofilen.

19. Balkmodul enligt något av patentkraven 13-18, **kännetecknad** av, att balkmodulen (10) är tillverkad genom extrusion.

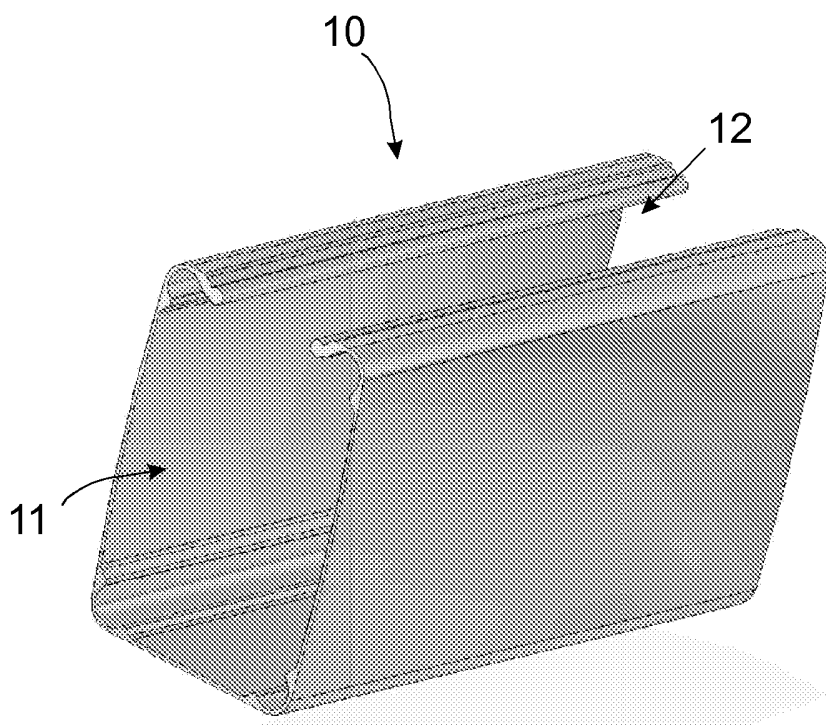


Fig.1

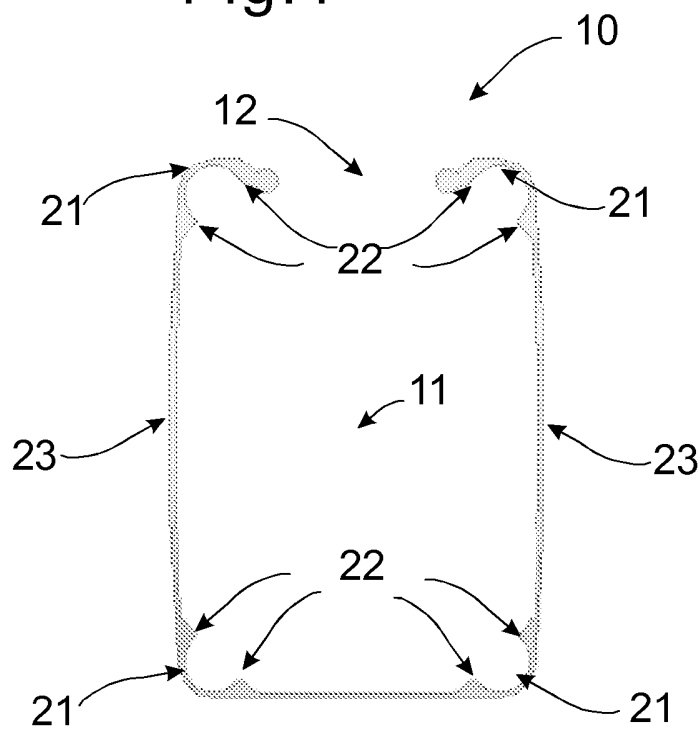


Fig.2

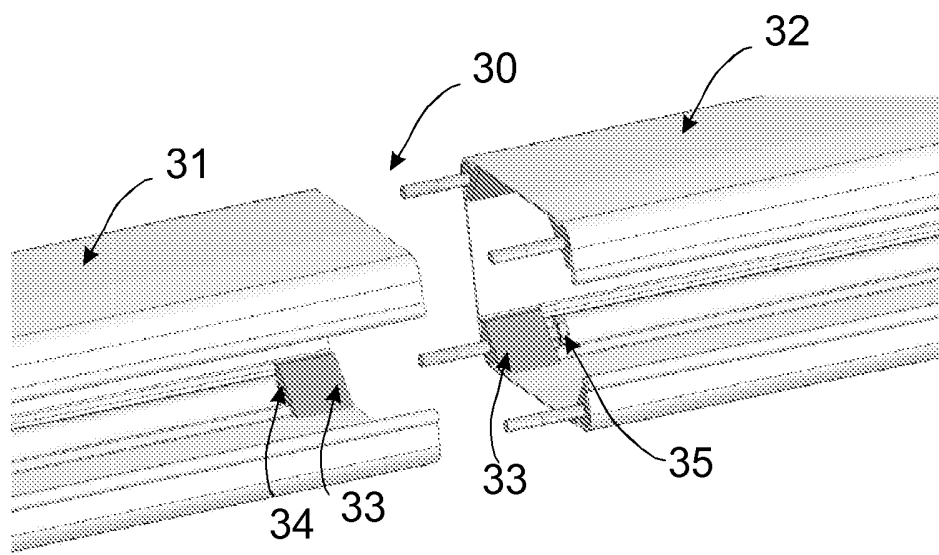


Fig.3

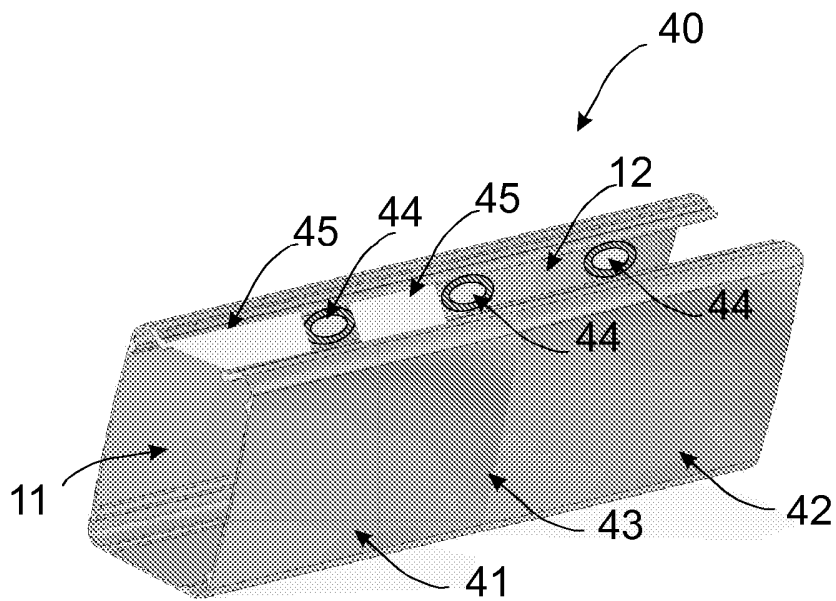


Fig.4

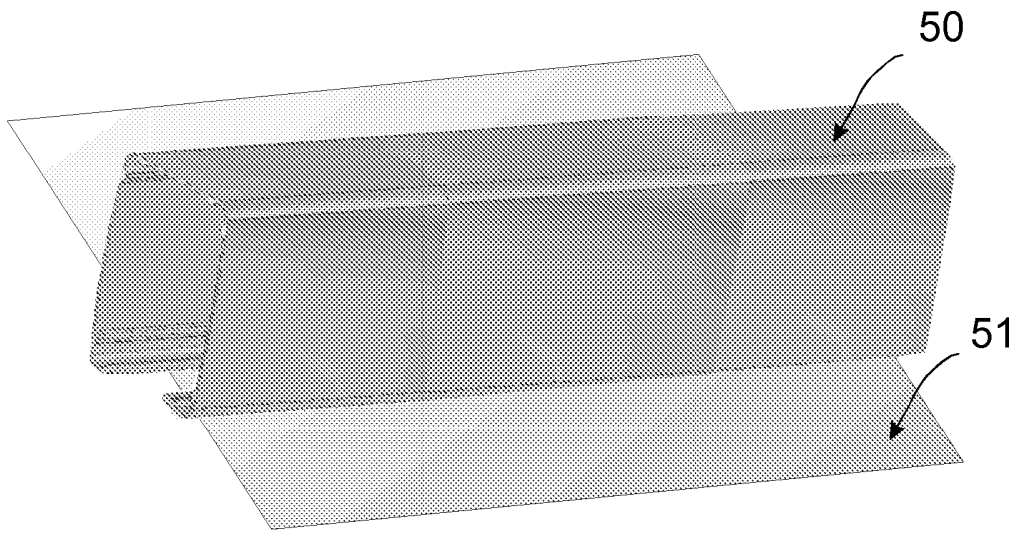


Fig.5