

(19)



SUOMI - FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN
FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10)

FI/EP3973095 T3

(12)

**EUROOPPAPATENTIN KÄÄNNÖS
ÖVERSÄTTNING AV EUROPEISKT PATENT
TRANSLATION OF EUROPEAN PATENT SPECIFICATION**

(45)

Käännöksen kuulutuspäivä - Kungörelsedag av översättning -
Translation available to the public

12.05.2025

(97)

Eurooppapatentin myöntämispäivä - Meddelandedatum för
det europeiska patentet - Date of grant of European patent

02.04.2025

(51)

Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassificering -
International patent classification
D03D 1/00 (2006 . 01)
D03D 3/00 (2006 . 01)
D03D 25/00 (2006 . 01)

(96)

Eurooppapatenttihakemus - Europeisk patentansökan -
European patent application

EP20731318.0

(22)

Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date

19.05.2020

(97)

Patenttihakemuksen julkiseksitulosopäivä - Patentansökans
publiceringsdag - Patent application available to the public

30.03.2022

(86)

Kansainvälinen hakemus - Internationell
ansökan - International application

19.05.2020 PCT/US2020033581

(30)

Etuoikeus - Prioritet - Priority

22.05.2019 US US201962851329 P

(73)

Haltija - Innehavare - Holder

1 • Albany Engineered Composites, Inc. , 112 Airport Drive , Rochester, NH 03867 , (US)

(72)

Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • GILBERTSON, Brock , 43 Wedgewood Drive , Saco, ME 04072 , (US)

(74)

Asiamies - Ombud - Agent

Boco IP Oy Ab , Kansakoulukatu 3 , 00100 Helsinki , (FI)

(54)

Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Kolmiulotteinen kudottu tukipalkki ja menetelmä sen valmistamiseksi

THREE-DIMENSIONAL WOVEN SUPPORT BEAM AND METHOD OF MAKING THEREOF

Kolmiulotteinen kudottu tukipalkki ja menetelmä sen valmistamiseksi

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä kudotun aihion muodostamiseksi, joka käsittää sen, että:
5
kudotaan ensimmäinen kudokseksi (502, 504, 1402, 1404) toisen kudoksen (502, 504, 1402, 1404) päälle kudotun aihion ensimmäisessä osassa, jotka ensimmäinen ja toinen kudokseksi (502, 504, 1402, 1404) sisältävät kumpikin kudokuitujen kanssa yhteen kudottuja loimikuituja;
10
kudotaan ensimmäisen kudoksen (502, 504, 1402, 1404) loimikuidut yhteen toisen kudoksen (502, 504, 1402, 1404) loimikuitujen kanssa kudotun aihion risteämäosassa (518, 1400₁), niin että risteämäosan (518, 1400₁) jälkeen ensimmäinen kudokseksi (502, 504, 1402, 1404) on kudottuna toisen kudoksen (502, 504, 1402, 1404) alle kudotun aihion toisessa osassa;
15
jolloin ensimmäisessä ja toisessa kudoksessa (502, 504, 1402, 1404) olevat loimikuidut ovat risteämäosan (518, 1400₁) poikki jatkuvia, **tunnettu** siitä, että ensimmäisen kudoksen (502, 504, 1402, 1404) reunoilla olevat loimikuidut ja toisen kudoksen (502, 504, 1402, 1404) reunoilla olevat loimikuidut ovat risteämäosassa (518, 1400₁) kellovia.
20
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä kudotun aihion muodostamiseksi, jossa ensimmäinen kudokseksi (502, 504, 1402, 1404) on yksikerroksinen kudokseksi tai monikerroksinen kudokseksi; ja
jossa toinen kudokseksi (502, 504, 1402, 1404) on yksikerroksinen kudokseksi tai monikerroksinen
25 kudokseksi.
3. Jonkin patenttivaatimuksista 1–2 mukainen menetelmä kudotun aihion muodostamiseksi, joka käsittää sen, että:
kierretään ensimmäinen kudokseksi (502, 504, 1402, 1404) risteämäosan (518, 1400₁) ympäri
30 kulman muodostamiseksi toiseen kudokseen (502, 504, 1402, 1404) nähden.
4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä kudotun aihion muodostamiseksi, jossa kulma on 90 astetta.

5. Jommankumman patenttivaatimuksen 3 tai 4 mukainen menetelmä kudotun aihion muodostamiseksi, joka käsittää sen, että:
 taitetaan ensimmäisen ja toisen kudoksen (502, 504, 1402, 1404) reunat loimisuunnan kanssa yhdensuuntaisen akselin ympäri, jotta aihiolle saadaan poikkileikkausmuoto, joka on valittu ryhmästä, johon kuuluvat H-palkki, I-palkki, T-palkki, L-palkki ja Pi-palkki.
6. Jommankumman patenttivaatimuksen 3 tai 4 mukainen menetelmä kudotun aihion muodostamiseksi, joka käsittää sen, että:
 taitetaan ensimmäisen kudoksen (502, 504, 1402, 1404) reunat loimisuunnan kanssa yhdensuuntaisen akselin ympäri C-palkiksi; ja
 taitetaan toisen kudoksen (502, 504, 1402, 1404) reunat loimisuunnan kanssa yhdensuuntaisen akselin ympäri C-palkiksi.
7. Menetelmä komposiittitukirakenteen muodostamiseksi, joka käsittää sen, että:
 muodostetaan patenttivaatimuksen 6 mukainen kudottu aihio, ja
 kyllästetään kudottu aihio matriisimateriaalilla.
8. Kudottu aihio, joka käsittää:
 ensimmäisen kudoksen (502, 504, 1402, 1404) kudekuitujen kanssa yhteen kudotuista loimikuiduista;
 toisen kudoksen (502, 504, 1402, 1404) kudekuitujen kanssa yhteen kudotuista loimikuiduista,
 jolloin ensimmäisen kudoksen (502, 504, 1402, 1404) loimikuidut on kudottu yhteen toisen kudoksen (502, 504, 1402, 1404) loimikuitujen kanssa risteämäosassa (518, 1400₁), niin että ensimmäisessä kudoksessa (502, 504, 1402, 1404) olevat loimikuidut ja toisessa kudoksessa (502, 504, 1402, 1404) olevat loimikuidut ovat risteämäosan (518, 1400₁) poikki jatkuvia,
 jolloin ensimmäistä kudosta ja toista kudosta (502, 504, 1402, 1404) muualla kuin risteämäosassa (518, 1400₁) ei ole kudottu keskenään yhteen, **tunnettu** siitä, että

ensimmäisen kudoksen (502, 504, 1402, 1404) reunoilla olevat loimikuidut ja toisen kudoksen (502, 504, 1402, 1404) reunoilla olevat loimikuidut ovat risteämäosassa (518, 1400₁) kelluvia.

- 5 9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen kudottu aihio, jossa ensimmäinen kudos (502, 504, 1402, 1404) on yksikerroksinen kudos tai monikerroksinen kudos; ja jossa toinen kudos (502, 504, 1402, 1404) on yksikerroksinen kudos tai monikerroksinen kudos.

- 10 10. Jommankumman patenttivaatimuksen 8 tai 9 mukainen kudottu aihio, joka käsittää:

kolmannen kudoksen kudekuitujen kanssa yhteen kudotuista loimikuiduista, joka kolmas kudos on yksi- tai monikerroksinen kudos,

jolloin kolmannen kudoksen loimikuidut on kudottu yhteen toisen kudoksen (502, 504, 1402, 1404) loimikuitujen kanssa risteämäosassa, niin että kolmannessa kudoksessa olevat loimikuidut ja toisessa kudoksessa (502, 504, 1402, 1404) olevat loimikuidut ovat risteämäosan poikki jatkuvia,

jolloin kolmatta kudosta ja toista kudosta (502, 504, 1402, 1404) muualla kuin risteämäosassa ei ole kudottu keskenään yhteen,

jolloin ensimmäinen, toinen ja kolmas kudos muodostavat kulman ainakin yhden muun jäljellä olevan kudoksen kanssa.

- 25 11. Jommankumman patenttivaatimuksen 8 tai 9 mukainen kudottu aihio, jossa ensimmäinen ja toinen kudos (502, 504, 1402, 1404) on taitettu loimisuunnan kanssa yhdensuuntaisen akselin ympäri, jotta saadaan poikkileikkausmuoto, joka on valittu ryhmästä, johon kuuluvat H-palkki, I-palkki, T-palkki, L-palkki ja Pi-palkki.

- 30 12. Jonkin patenttivaatimuksista 8–10 mukainen kudottu aihio, jossa ensimmäinen ja toinen kudos (502, 504, 1402, 1404) on kumpikin taitettu loimisuunnan kanssa yhdensuuntaisen akselin ympäri C-palkiksi.

13. Komposiittitukirakenne, joka käsittää:

jonkin patenttivaatimuksista 8–10 mukaisen kudotun aihion; ja matriisimateriaalia.

5 14. Menetelmä kudotun aihion muodostamiseksi, joka käsittää sen, että:

10 kudotaan ainakin kolme kudottua kudosta (1502, 1504, 1506, 1508, 1602, 1604, 1606, 1608, 1610, 1612), jotka sisältävät kudekuitujen kanssa yhteen kudottuja loimikuituja, jossa kussakin kudotussa kudoksessa on ensimmäinen kudos (1502, 1504, 1506, 1508, 1602, 1604, 1606, 1608, 1610, 1612), joka on kudottuna toisen kudoksen (1502, 1504, 1506, 1508, 1602, 1604, 1606, 1608, 1610, 1612) päälle kudotun aihion ensimmäisessä osassa;

15 kudotaan kukin ainakin kolmesta kudoksesta (1502, 1504, 1506, 1508, 1602, 1604, 1606, 1608, 1610, 1612) yhteen ainakin yhden jäljellä olevan kudotun kudoksen kanssa vastaavassa risteämäosassa (1500₁, 1500₄, 1600₁, 1600₂, 1600₃, 1600₄, 1600₅, 1600₆, 1600₇, 1600₈, 1600₉), niin että kussakin kudotussa kudoksessa (1502, 1504, 1506, 1508, 1602, 1604, 1606, 1608, 1610, 1612) on ainakin kaksi risteämäosaa (1500₁, 1500₄, 1600₁, 1600₂, 1600₃, 1600₄, 1600₅, 1600₆, 1600₇, 1600₈, 1600₉);

20 jolloin ainakin kolmen kudotun kudoksen (1502, 1504, 1506, 1508, 1602, 1604, 1606, 1608, 1610, 1612) kunkin risteämäosan (1500₁, 1500₄, 1600₁, 1600₂, 1600₃, 1600₄, 1600₅, 1600₆, 1600₇, 1600₈, 1600₉) jälkeen kudotaan toisen kudoksen (1502, 1504, 1506, 1508, 1602, 1604, 1606, 1608, 1610, 1612) päälle kudottu risteävä kudos (1502, 1504, 1506, 1508, 1602, 1604, 1606, 1608, 1610, 1612) toisen kudotun kudoksen (1502, 1504, 1506, 1508, 1602, 1604, 1606, 1608, 1610, 1612) alle,

25 jolloin risteävissä kudoksissa (1502, 1504, 1506, 1508, 1602, 1604, 1606, 1608, 1610, 1612) olevat loimikuidut ovat kunkin risteämäosan (1500₁, 1500₄, 1600₁, 1600₂, 1600₃, 1600₄, 1600₅, 1600₆, 1600₇, 1600₈, 1600₉) poikki jatkuvia, **tunnettu** siitä, että ainakin kolmen kudoksen (1502, 1504, 1506, 1508, 1602, 1604, 1606, 1608, 1610, 1612) reunoilla olevat loimikuidut ovat kussakin risteämäosassa (1500₁, 1500₄, 1600₁, 1600₂, 1600₃, 1600₄, 1600₅, 1600₆, 1600₇, 1600₈, 1600₉) kelluvia.

30

15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen menetelmä kudotun aihion muodostamiseksi, jossa kukin ainakin kolmesta kudoksesta (1502, 1504, 1506, 1508, 1602, 1604, 1606, 1608, 1610, 1612) on yksikerroksinen kudος tai monikerroksinen kudος.
- 5 16. Jommankumman patenttivaatimuksen 14 tai 15 mukainen menetelmä kudotun aihion muodostamiseksi, joka käsittää sen, että:
- 10 kierretään ainakin kolme kudosta (1502, 1504, 1506, 1508, 1602, 1604, 1606, 1608, 1610, 1612) risteämäosien (1500₁, 1500₄, 1600₁, 1600₂, 1600₃, 1600₄, 1600₅, 1600₆, 1600₇, 1600₈, 1600₉) ympäri, niin että ainakin kolme kudosta (1502, 1504, 1506, 1508, 1602, 1604, 1606, 1608, 1610, 1612) muodostavat kulman ainakin kolmesta kudoksesta (1502, 1504, 1506, 1508, 1602, 1604, 1606, 1608, 1610, 1612) ainakin yhden muun kanssa,
- 15 ja valinnaisesti taitetaan ainakin kolmesta kudoksesta (1502, 1504, 1506, 1508, 1602, 1604, 1606, 1608, 1610, 1612) kunkin reunat loimisuunnan kanssa yhdensuuntaisen akselin ympäri C-palkiksi.
17. Jommankumman patenttivaatimuksen 14 tai 15 ja 16 mukainen menetelmä kudotun aihion muodostamiseksi, jossa on neljä kudosta (1502, 1504, 1506, 1508), joista kukin
- 20 kudος (1502, 1504, 1506, 1508) risteää tarkalleen kahden muun kudoksen (1502, 1504, 1506, 1508) kanssa.
18. Patenttivaatimuksen 17 mukainen menetelmä kudotun aihion muodostamiseksi, joka käsittää sen, että:
- 25 taitetaan neljästä kudoksesta (1502, 1504, 1506, 1508) kunkin reunat loimisuunnan kanssa yhdensuuntaisen akselin ympäri C-palkiksi.
19. Jommankumman patenttivaatimuksen 14 tai 15 ja 16 mukainen menetelmä kudotun aihion muodostamiseksi, joka käsittää sen, että:
- 30 taitetaan ainakin kolmesta kudoksesta (1502, 1504, 1506, 1508, 1602, 1604, 1606, 1608, 1610, 1612) kunkin reunat loimisuunnan kanssa yhdensuuntaisen akselin ympäri, jotta

saadaan poikkileikkausmuoto, joka on valittu ryhmästä, johon kuuluvat H-palkki, I-palkki, T-palkki, L-palkki ja Pi-palkki.

20. Menetelmä komposiittitukirakenteen muodostamiseksi, joka käsittää sen, että:

5

muodostetaan patenttivaatimuksen 18 mukainen kudottu aihio, ja
kyllästetään kudottu aihio matriisimateriaalilla.

21. Menetelmä komposiittitukirakenteen muodostamiseksi, joka käsittää sen, että:

10

muodostetaan patenttivaatimuksen 16 mukainen kudottu aihio, ja
kyllästetään kudottu aihio matriisimateriaalilla.

22. Kudottu aihio, joka käsittää:

15

ainakin kolme kudottua kudosta (1502, 1504, 1506, 1508, 1602, 1604, 1606, 1608, 1610, 1612), joissa on kudekuitujen kanssa yhteen kudottuja loimikuituja, jossa kussakin kudotussa kudoksessa on ensimmäinen kudokseksi (1502, 1504, 1506, 1508, 1602, 1604, 1606, 1608, 1610, 1612), joka on kudottuna toisen kudoksen (1502, 1504, 1506, 1508, 1602, 1604, 1606, 1608, 1610, 1612) päälle kudotun aihion ensimmäisessä osassa;

20

jolloin kukin ainakin kolmesta kudotusta kudoksesta (1502, 1504, 1506, 1508, 1602, 1604, 1606, 1608, 1610, 1612) on kudottu yhteen ainakin yhden jäljellä olevan kudotun kudoksen (1502, 1504, 1506, 1508, 1602, 1604, 1606, 1608, 1610, 1612) kanssa vastaavassa risteämäosassa (1500₁, 1500₄, 1600₁, 1600₂, 1600₃, 1600₄, 1600₅, 1600₆, 1600₇, 1600₈, 1600₉), niin että kussakin kudotussa kudoksessa (1502, 1504, 1506, 1508, 1602, 1604, 1606, 1608, 1610, 1612) on ainakin kaksi risteämäosaa (1500₁, 1500₄, 1600₁, 1600₂, 1600₃, 1600₄, 1600₅, 1600₆, 1600₇, 1600₈, 1600₉);

25

jolloin ainakin kolmen kudotun kudoksen (1502, 1504, 1506, 1508, 1602, 1604, 1606, 1608, 1610, 1612) kunkin risteämäosan (1500₁, 1500₄, 1600₁, 1600₂, 1600₃, 1600₄, 1600₅, 1600₆, 1600₇, 1600₈, 1600₉) jälkeen kudotaan toisen kudoksen (1502, 1504, 1506, 1508, 1602, 1604, 1606, 1608, 1610, 1612) päälle kudottu risteävä kudokseksi (1502,

30

1504, 1506, 1508, 1602, 1604, 1606, 1608, 1610, 1612) toisen kudotun kudoksen (1502, 1504, 1506, 1508, 1602, 1604, 1606, 1608, 1610, 1612) alle, jolloin risteävissä kudoksissa (1502, 1504, 1506, 1508, 1602, 1604, 1606, 1608, 1610, 1612) olevat loimikuidut ovat kunkin risteämäosan (1500₁, 1500₄, 1600₁, 1600₂, 1600₃, 1600₄, 1600₅, 1600₆, 1600₇, 1600₈, 1600₉) poikki jatkuvia,

tunnettu siitä, että

ainakin kolmen kudoksen (1502, 1504, 1506, 1508, 1602, 1604, 1606, 1608, 1610, 1612) reunoilla olevat loimikuidut ovat kussakin risteämäosassa (1500₁, 1500₄, 1600₁, 1600₂, 1600₃, 1600₄, 1600₅, 1600₆, 1600₇, 1600₈, 1600₉) kelluvia.

10

23. Patenttivaatimuksen 22 mukainen kudottu aihio, jossa kukin ainakin kolmesta kudoksesta (1502, 1504, 1506, 1508, 1602, 1604, 1606, 1608, 1610, 1612) on yksikerroksinen kudoksesta tai monikerroksinen kudoksesta.

15 24. Jommankumman patenttivaatimuksen 22 tai 23 mukainen kudottu aihio, jossa ainakin kolme kudosta (1502, 1504, 1506, 1508, 1602, 1604, 1606, 1608, 1610, 1612) muodostavat kulman ainakin kolmesta kudoksesta (1502, 1504, 1506, 1508, 1602, 1604, 1606, 1608, 1610, 1612) ainakin yhden muun kanssa, ja jossa valinnaisesti kukin ainakin kolmesta kudoksesta (1502, 1504, 1506, 1508, 1602, 1604, 1606, 1608, 1610, 1612) on taitettu loimisuunnan kanssa yhdensuuntaisen akselin ympäri C-palkiksi.

25 25. Jommankumman patenttivaatimuksen 22 tai 23 ja 24 mukainen kudottu aihio, jossa ainakin kolme kudosta (1502, 1504, 1506, 1508, 1602, 1604, 1606, 1608, 1610, 1612) on taitettu loimisuunnan kanssa yhdensuuntaisen akselin ympäri, jotta saadaan poikkileikkausmuoto, joka on valittu ryhmästä, johon kuuluvat H-palkki, I-palkki, T-palkki, L-palkki ja Pi-palkki.

30 26. Jommankumman patenttivaatimuksen 22 tai 23 ja 24 mukainen kudottu aihio, jossa on neljä kudosta (1502, 1504, 1506, 1508), joista kukin kudoksesta (1502, 1504, 1506, 1508) risteää tarkalleen kahden muun kudoksen (1502, 1504, 1506, 1508) kanssa,

ja jossa valinnaisesti kukin neljästä kudoksesta (1502, 1504, 1506, 1508) on taitettu loimisuunnan kanssa yhdensuuntaisen akselin ympäri C-palkiksi.

27. Komposiittitukirakenne, joka käsittää:

5

patenttivaatimuksen 26 mukaisen kudotun aihion; ja
matriisimateriaalia.

28. Komposiittitukirakenne, joka käsittää:

10

patenttivaatimuksen 24 mukaisen kudotun aihion; ja
matriisimateriaalia.