



(12) **PATENTTIJULKAISU**
PATENTSKRIFT



F 1 0 0 0 1 1 8 7 3 2 B

SUOMI - FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(10) **FI 118732 B**

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

29.02.2008

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

B66B 7/06 (2006.01)
B66B 11/08 (2006.01)
D07B 1/16 (2006.01)

(21) Patentihakemus - Patentansökning

20011339

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

21.06.2001

(24) Alkupäivä - Löpdag

21.06.2001

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

09.06.2002

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet

08.12.2000 FI 20002701P

08.12.2000 FI 20002700P

(73) Haltija - Innehavare

1 •Kone Corporation, Kartanontie 1, 00330 Helsinki, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Aulanko, Esko, Käenkatu 6 C 33, 04230 Kerava, SUOMI - FINLAND, (FI)

2 •Mustalahti, Jorma, Raivaajantie 13, 05620 Hyvinkää, SUOMI - FINLAND, (FI)

3 •Rantanen, Pekka, Postijooninkatu 3, 05800 Hyvinkää, SUOMI - FINLAND, (FI)

4 •Mäkimattila, Simo, Jupperinmetsä 11 A, 02730 Espoo, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Kone Oyj/Patenttiosasto
PL 677
05801 Hyvinkää

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Hissi
Hiss

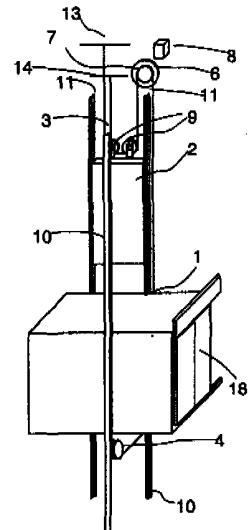
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

JP 9-21084 A, JP 5-171580 A, WO 01/68973 A

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Hississä, joka edullisesti on konehuoneeton, nostokoneisto kytkeytyy vetopyörän avulla nostoköysistöön, joka käsittää poikkileikkaukseltaan olennaisen pyöreät nostoköydet. Nostoköysissä on poikkileikkaukseltaan pyöreistä ja/tai ei-pyöreistä teräslangoista punottu kantava osa. Nostoköysien teräslankojen poikkipinta-ala on suurempi kuin noin 0.015 mm² ja pienempi kuin noin 0.2 mm² ja lujuus on suurempi kuin noin 2000 N/mm². Hississä on edullisesti nimelliskuorman nähden olennaisen kevyt nostokoneisto.

I en företrädesvis maskinrumlös hiss kopplas drivmaskineriet via en drivskiva till bärlinorna, vilka omfattar bärlinor med väsentligen runt tvärsnitt. Bärlinorna är försedda med en av runda och/eller icke runda stältrådar slagen bärande del. Bärlinornas stältrådar har en tvärsnittsarea som är större än ca 0,015 mm² och mindre än ca 0,2 mm² och en hållfasthet som är större än ca 2 000 N/mm². Hissen har företrädesvis ett i relation till märklaster väsentligt lätt drivmaskineri.



HISSI

Keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 1 johdanto-osassa määritelty hissi.

Eräs päämäärä hissien kehitystyössä on ollut rakennus-
5 tilan käytön taloudellisuus ja tehokkuus. Viime vuosina tällainen kehitystyö on tuottanut mm. erilaisia konehuoneettomia hissiratkaisuja. Hyviä esimerkkejä konehuoneettomista hisseistä on esitetty julkaisuissa EP
10 0 631 967 (A1) ja EP 0 631 968. Näiden julkaisujen mukaiset hissit ovat tilankäytöltään melko tehokkaita, sillä niiden avulla on voitu eliminoida hissien konehuoneen rakennuksesta vaatima tila ilman, että hissi-
15 kuilua tarvitsisi suurentaa. Näiden julkaisujen mukaisissa hisseissä koneisto on kompakti ainakin yhdessä suunnassa, mutta saattaa olla tavanomaista hissi-
koneistoa paljon laajempi muihin suuntiin.

Näissä sinänsä hyvissä hissiratkaisuissa nostokoneiston vaatima tila rajoittaa valinnanvaraa hissien layout-ratkaisuissa. Nostoköysistön kulun järjestäminen
20 ottaa tilaa. Itse hissikorin radallaan vaatima tila samoin kuin vastapainon vaatima tila on vaikeasti vähennettävissä, ainakin kohtuullisin kustannuksin ja tinkimättä hissien suorituskyvystä ja ajolaadusta. Konehuoneettomassa vetopyörähississä nostokoneiston
25 asentaminen hissikuiluun, varsinkin yläkoneistoratkaisussa, on hankalaa, sillä nostokoneisto on melko raskas ja suurikokoinen kappale. Erityisesti suuremmilla kuormilla, nopeuksilla ja/tai nostokorkeuksilla koneiston koko ja paino on ongelma asennuksen kannalta,
30 jopa siinä määrin, että tarvittava koneiston koko ja paino on käytännössä rajoittanut konehuoneettoman hissikonseptin soveltamisalaa, tai ainakin hidastanut konehuoneettoman hissikonseptin käyttöönottoa suuremmis-
sa hisseissä.

Julkaisusta WO 99/43589 tunnetaan litteillä hihnoilla
 kannatettu hissi, jossa on päästy suhteellisen pieniin
 hihnan taittohalkaisijoihin veto- ja taittopyörillä.
 Ongelmana kyseisessä ratkaisussa on kuitenkin rajoit-
 5 tuneet lay-out-ratkaisut, komponenttien sijoittelu
 hissikuiluun ja taittopyörien suuntaaminen. Myös käy-
 tettyjen polyuretaanilla pinnoitettujen hihnojen,
 joissa on sisällä kantava teräksinen osa, suuntaus on
 ongelmallista mm. tilanteessa, jossa kori kallistuu.
 10 Näin toteutetun hissien on oltava ainakin koneiston
 ja/tai sen paikalleen tukevien rakenteiden osalta mel-
 ko jykevä epätoivottujen värähtelyjen välttämiseksi.
 Myös hissien muun rakenteen taitto- ja vetopyörien kes-
 kinäisen suuntauksen ylläpitämiseksi tarvittava jyke-
 15 vyys lisää hissien painoa ja kustannuksia. Lisäksi täl-
 laisen järjestelmän asentaminen ja säätäminen on han-
 kalaa ja suurta tarkkuutta vaativaa.

Toisaalla on pieneen köyden taittosäteeseen pyritty
 käyttämällä köysirakenteita, joissa kantava osa on
 20 keinokuitua. Tällainen ratkaisu on eksoottinen ja sil-
 lä saavutetaan teräsköysiä keveämmät köydet, mutta ai-
 nakaan yleisimmillä hissien nostokorkeuksilla keino-
 kuituköysillä ei saada mitään olennaista etua, varsin-
 kin kun keinokuituköydet ovat teräsköysiin nähden huo-
 25 mattavan kalliita.

Keksinnön tavoitteena on saavuttaa ainakin toinen seu-
 raavista tavoitteista. Keksinnön tavoite yhtäältä on
 kehittää konehuoneetonta hissiä siten, että tilankäyt-
 tö rakennuksessa ja hissikuilussa tehostuisi entises-
 30 tään. Tämä tarkoittaa, että hissien tulee tarvittaessa
 olla asennettavissa varsin ahtaaseen hissikuiluun.
 Toisaalta keksinnön tavoite on pienentää ja/tai keven-
 tää hissiä tai ainakin sen koneistoa.

Keksinnön tavoite tulisi saavuttaa tinkimättä mahdol-
 35 lisuudesta varioida hissien peruslay-outia.

Keksinnön mukaiselle hissille on tunnusomaista se, mitä patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa on esitetty. Keksinnön muille sovellusmuodoille on tunnusomaista se, mitä muissa patenttivaatimuksissa on esitetty.

- 5 Keksinnöllä voidaan saavuttaa yksi tai useampi mm. seuraavista eduista:
- pienikokoisen vetopyörän ansiosta saavutetaan kompaktikokoinen hissi ja hissikoneisto
 - käytetyn pienen pinnoitetun vetopyörän ansiosta
10 päästään helposti jopa noin puoleen nykyisin tavanomaisesti konehuoneettomissa hisseissä käytettävien koneistojen koneistopainoista, mikä tarkoittaa esimerkiksi nimelliskuormaltaan alle 1000 kg hisseissä 100-150 kg:n painoisia ja jopa vielä kevyempiä koneistoja.
15 Edullisin moottoriratkaisuun ja materiaallivalinnoin voidaan jopa saavuttaa alle 100 kg:n painoisia koneistoja
 - vetopyörän hyvän pidon ja keveiden komponenttien ansiosta hissikorin painoa voidaan keventää huomattavasti ja vastaavasti myös vastapainosta voidaan tehdä kevyempi kuin nykyisissä hissiratkaisuissa
20
 - koneiston pieni koko ja ohuet oleellisen pyöreät köydet mahdollistavat hissikoneiston suhteellisen vapaan sijoittelun kuilussa. Näin hissiratkaisu voidaan toteuttaa niin ylä- kuin alakoneistoisessa his-
25 sissä varsin monin tavoin
 - edullisesti hissikoneisto on sijoitettavissa korin ja kuilunseinämän väliin
 - hissikorin ja vastapainon paino voidaan kokonaan tai
30 ainakin osittain kannattaa hissijohteilla
 - keksintöä soveltavissa hisseissä helposti voidaan järjestää hissikorin ja vastapainon ripustusta keskeisesti ja vähentää näin johteisiin kohdistuvia sivuttaistukivoimia
 - 35 - kuilun poikkipinta-alan käyttö on keksintöä sovellettaessa tehokasta

- keksinnön avulla hissien asennusajat lyhenevät ja asennuksen kokonaiskustannukset pienenevät
- hissi on edullinen valmistaa ja asentaa, koska monet käytetyt komponentit ovat pienempiä ja kevyempiä
5 kuin aikaisemmin käytetyt
- nopeudenrajoittajan köysi ja nostoköysi ovat tavallisesti ominaisuuksiltaan erilaisia ja ne on helppo erottaa asennusvaiheessa toisistaan, jos nopeudenrajoittajan köysi on paksumpi kuin nostoköydet, toisaalta nopeudenrajoittajan köysi ja nostoköydet voivat olla myös samanlaisia, jolloin saavutetaan hissien toimituslogistiikan ja asennustoimen selkeytymisen tältä osin
10
- kevyet, ohuet ja helposti käsiteltävät köydet helpottavat ja nopeuttavat asennusta huomattavasti
15
- keksinnön mukaiset ohuet ja lujat teräsköydet ovat halkaisijaltaan esimerkiksi nimelliskuormaltaan alle 1000 kg:n hisseillä vain luokkaa 3-5 mm nopeuksien ollessa alle 2 m/s
- 20 - noin 6 mm tai 8 mm olevilla köysihalkaisijoilla päästään keksinnön mukaisessa hississä nopeudeltaan ja kooltaan varsin suuriin hisseihin
- vetopyörä ja köysipyörät ovat pieniä ja keveitä verrattuna tavanomaisissa hisseissä oleviin
- 25 - pienen vetopyörän ansiosta hissien käyttöjarrut ovat pienempiä
- pienen vetopyörän ansiosta momentin tarve on alhaisempi, jolloin sekä moottori että sen käyttöjarrut voivat olla pienemmät
- 30 - pienemmän vetopyörän ansiosta tarvitaan suurempi kierrosnopeus tietyn hissikorin nopeuden aikaansaamiseksi, jolloin sama moottorin antama teho voidaan saavuttaa pienemmällä moottorilla
- voidaan käyttää joko pinnoittamattomia tai pinnoitettuja köysiä
35
- vetopyörä ja köysipyörät on mahdollista valmistaa siten, että pinnoitteen hävittyä pyörän pinnasta

köysi saadaan pureutumaan siihen ja samalla säilytetään riittävä tartunta köyden ja pyörän välillä kyseisessä ongelmatilanteessa

- pienikokoisen vetopyörän käyttö mahdollistaa kooltaan pienemmän hissien käyttömoottorin, mikä merkitsee käyttömoottorin hankinta-/valmistuskustannusten pienenemistä
- keksintöä voidaan soveltaa vaihteettomissa ja vaihteellisissa hissimoottoriratkaisuissa
- 10 - vaikka keksintö on ensisijaisesti suunnattu käytettäväksi konehuoneettomissa hisseissä, niin sitä voidaan soveltaa käytettäväksi konehuoneellisissa hisseissä.

15 Keksintöä selostetaan seuraavassa tarkemmin eräiden sovellutusesimerkkien avulla viittaamalla oheisiin piirustuksiin, joissa

kuva 1 esittää kaaviomaisesti erästä keksinnön mukaista vetopyörähissiä,

20 kuva 2 esittää kaaviomaisesti erästä toista keksinnön mukaista vetopyörähissiä,

kuva 3 esittää erään keksintöä soveltavan köysipyörän,

kuva 4 esittää erään keksinnön mukaisen pinnoiteratkaisun,

kuva 5a esittää erään keksinnössä käytettävän teräsköyden,

kuva 5b esittää erään toisen keksinnössä käytettävän teräsköyden ja

30 kuva 6 esittää kaaviomaisesti erästä keksinnön mukaista köysipyörän sijoitusta.

Kuvassa 1 on kaaviomaisesti esitetty hissien rakenne. Edullisesti hissi on konehuoneeton hissi, jossa käyttökoneisto 6 on sijoitettu hissikuiluun. Kuvassa esi-

35

tetty hissi on lajiltaan yläkoneistoinen vetopyörähissi. Hissin nostoköysistön 3 kulku on seuraava: Yhdestä päästään köysistö on kiinni liikkumattomasti kuilun yläosassa vastapainojohteissa 11 liikkuvan vastapainon 5 2 liikeradan yläpuolella olevassa kiinnityskohdassa 13, josta se lähtee alaspäin kohdaten vastapainon ripustavat taittopyörät 9, jotka on pyörivästi kiinnitetty vastapainoon 2, ja joilta taittopyöriltä 9 köysistö 3 edelleen jatkuu ylöspäin käyttökoneiston 6 vetopyörälle 7, jonka köysistö ylittää vetopyörän köysuria myöten. Vetopyörältä 7 köysistö 3 jatkaa alaspäin 10 hissien korijohteissa 10 liikkuvalla hissikorille 1 alittaen sen hissikorin köysistöön ripustavia taittopyöriä 4 pitkin ja jatkaen sitten hissikorilta ylöspäin kuilun yläosassa olevaan kiinnityskohtaan 14, johon köysistö 3 on toisesta päästään liikkumattomasti 15 kiinnitetty. Edullisesti kiinnityskohta 13 kuilun yläosassa, vetopyörä 7 ja vastapainon köysistöön ripustava taittopyörä 9 on sijoitettu keskenään siten, että 20 kiinnityskohdasta 13 vastapainolle 2 oleva köysistön osa ja vastapainolta 2 vetopyörälle 7 oleva köysistön osa ovat kumpikin oleellisesti vastapainon 2 liikeradan suuntaiset. Samoin on edullinen ratkaisu, että kiinnityskohta 14 kuilun yläosassa, vetopyörä 7 ja 25 hissikorin köysistöön ripustavat taittopyörät 4 on sijoitettu keskenään siten, että kiinnityskohdasta 14 hissikorille 1 oleva köysistön osa ja hissikorilta 1 vetopyörälle 7 oleva köysistön osa ovat kumpikin oleellisesti hissikorin 1 liikeradan suuntaiset. Tällöin myöskään ei tarvita lisätaittopyöriä köysistön 30 kulun sijoittamiseksi kuilussa. Köysiripustuksen vaikutus hissikoriin 1 on oleellisesti keskeinen sikäli, kun hissikorin ripustavat köysipyörät 4 on sijoitettu oleellisen symmetrisesti hissikorin 1 painopisteen 35 kautta kulkevan pystysuuntaisen keskilinjän suhteen.



Edullisesti hissikuiluun sijoitettu käyttökoneisto 6 on litteä, toisin sanoen ohut leveyteensä ja/tai korkeuteensa verrattuna, tai ainakin hoikka siten, että se mahtuu hissikorin ja hissikuilun seinän väliin. Sinänsä

5 koneisto voidaan sijoittaa muutoinkin, esimerkiksi siten, että hoikka koneisto on osin tai kokonaan hissikorin kuvitellun jatkeen ja kuilun seinän välissä. Hissikuiluun on edullista sijoittaa vetopyörää 7 pyörittävän moottorin tehonsyötön edellyttämiä laitteita ja hissiohjauksen edellyttämiä laitteita, jotka kummatkin voidaan sijoittaa yhteiseen kojepaneeliin 8 tai sitten toisistaan erilleen tai integroida osin tai kokonaan käyttökoneiston 6 yhteyteen. Käyttökoneisto voi olla vaihteellinen tai vaihteeton. Edullinen ratkaisu on

15 kestmagnetoidun moottorin käsittävä vaihteeton koneisto. Käyttökoneisto voidaan kiinnittää paikoilleen hissikuilun seinään, kattoon, johteeseen tai johteisiin tai muuhun rakenteeseen, kuten palkkiin tai kehikkoon. Jos hissi tehtäisiin alakoneistoisena hissinä, niin

20 vielä eräs kiinnitysmahdollisuus on hissikuilun lattia. Kuva 1 selostaa edullista 2:1 ripustusta, mutta keksintö voidaan toteuttaa myös hississä, jossa ripustussuhde 1:1, toisin sanoen hississä, jossa nostoköysistö kiinnittyy suoraan ilman taittopyörää vastapainoon ja hissikoriin. Myös muut ripustusratkaisut ovat mahdollisia

25 keksintöä toteutettaessa. Kuvassa esitetystä hississä on automaattiset teleskooppiovet, mutta keksinnön puitteissa voidaan käyttää myös toisenlaisia automaattioivia tai kääntöovia.

30 Eräs toinen keksinnön mukainen vetopyörähissi on kaaviomaisesti esitetty kuviossa 2. Hississä köysistö jatkuu koneistolta ylöspäin. Tällainen hissi on useimmiten alakoneistoinen vetopyörähissi. Hissikori 101 ja vastapaino 102 on ripustettu hissien nostoköysistöön 103.

35 Hissin käyttökoneistoyksikkö 106 on sijoitettu hissikuilussa, edullisesti hissikuilun alaosassa ja nosto-

köysistö on johdettu hissikuilun yläosassa olevien taittopyörien 104,105 avulla korille 101 ja vastapainolle 102. Taittopyörät 104,105 ovat kuilun yläosassa ja edullisesti erillisesti laakeroidut samalle akselille pyörimään toisistaan riippumattomasti. Nostoköysistö 103 muodostuu vähintään kolmesta rinnakkaisesta köydestä.

Hissikori 101 ja vastapaino 102 liikkuvat hissikuilussa pitkin niitä ohjaavia hissi- ja vastapainojohteita 110,111.

Kuviossa 2 nostoköysistön kulku on seuraava: Yhdestä päästään köysistö on kiinni kuilun yläosassa olevassa kiinnityskohdassa 112, josta se lähtee alaspäin vastapainolle 102. Vastapaino on ripustettu köysistöön 103 taittopyörällä 109. Vastapainolta köysistö jatkaa ylöspäin ensimmäiselle taittopyörälle 105, joka on tuettu paikoilleen hissijohteeseen 110 ja taittopyörältä 105 edelleen käyttökoneiston 106 käyttämälle vetopyörälle 107. Vetopyörältä köysistö jatkaa ylöspäin toiselle taittopyörälle 104, jonka kierrettyään nostoköysistö kulkee hissikorin yläpuolelle kiinnitettyjen taittopyörien 108 kautta jatkuen sitten edelleen hissikuilun yläosassa olevaan kiinnityskohtaan 113, jossa nostoköysistö on toisesta päästään kiinnitetty. Taittopyörien 108 avulla hissikori on ripustettu nostoköysistöön 103. Nostoköysistössä 103 yksi tai useampi taittopyörien välisistä tai taittopyörien ja vetopyörän välisistä tai taittopyörien ja kiinnityskohtien välisistä köysistöosuuksista voi poiketa tarkasta pystysuunnasta, jolla seikalla helposti voidaan järjestää riittävä keskinäinen etäisyys eri köysistöosuuksien välille tai riittävä etäisyys -nostoköysistön ja muiden hissien komponenttien välille. Vetopyörä 107 ja myös nostokoneisto 106 on edullisesti sivussa niin hissikorin 101 kuin vastapainon 102 liikeradalta, jolloin ne ovat helposti sijoit-

tettavissa hissikuilussa lähes mille tahansa korkeudelle taittopyörien 104 ja 105 alapuolelle. Jos koneisto ei ole suoraan vastapainon tai hissikorin alla tai päällä, voidaan hissikuilun korkeudessa säästää jonkin
 5 verran. Hissikuilun minimikorkeus määräytyy tällöin vain vastapainon ja hissikorin liikeratojen pituuksien ja näiden ylä- ja alapuolella tarvittavien turvaetäisyyksien perusteella. Lisäksi kuilun ala- tai ylätila voidaan jättää entistä pienemmäksi johtuen pienistä
 10 köysipyörien halkaisijoista verrattuna aikaisempaan riippuen siitä miten köysipyörät on kiinnitetty hissikoriin ja/tai hissikorin kehykseen.

Kuvassa 3 on eräs keksintöä soveltava köysipyörä 200 osittain auki leikattuna. Köysiurat 201 ovat pinnoitteen 202 alla ja sijaitsevat köysipyörän ulkokehällä 206. Köysipyörän keskiössä on tila 203 laakerille, josta köysipyörä tuetaan paikalleen. Köysipyörässä on myös pultin reiät 205, jolloin köysipyörä voidaan kiinnittää lappeestaan vetopyöräksi 7 nostokoneistossa
 20 6 olevaan kiinnityskohtaan, kuten pyörivään laippaan, jolloin nostokoneistosta erillistä laakerointia ei tarvita. Vetopyörän ja köysipyörien pinnoitemateriaalina voidaan käyttää kumia, polyuretaania tai jotain muuta vastaavaa joustavaa ja kitkaa kasvattavaa ainetta. Vetopyörän ja/tai köysipyörien materiaali voidaan
 25 valita myös siten, että se muodostaa yhdessä käytetyn nostoköyden kanssa materiaaliparin, jossa nostoköysi pureutuu pyörään pinnoitteen hävittyä pyörän pinnasta. Näin varmistetaan riittävä tartunta köysipyörän 200 ja
 30 nostoköyden 3 välille poikkeuksellisessa tilanteessa, jossa pinnoite 202 köysipyörästä 200 on hävinnyt. Tämän avulla hissi säilyttää toimivuutensa ja toimintavarmuutensa kyseisessä tilanteessa. Vetopyörä ja/tai köysipyörät voidaan valmistaa myös siten, että ainoastaan köysipyörän 200 ulkokehä 206 on materiaalia, joka
 35 muodostaa tartuntaa vahvistavan materiaaliparin nosto-

köyden 3 kanssa. Käytettyjen normaalitilannetta huomattavasti ohuempien ja lujien nostoköysien ansiosta vetopyörä ja köysipyörät voidaan mitoittaa kooltaan huomattavasti pienemmiksi kuin normaalikokoisia köysiä

5 käytettäessä. Tämä mahdollistaa kooltaan ja myös momentiltaan pienemmän moottorin hissien käyttöönottona, mikä johtaa moottorin hankintakustannusten pienemiseen. Esimerkiksi keksinnön mukaisessa nimelliskuormaltaan alle 1000 kg:n hississä vetopyörän halkaisija on edullisesti 120-200 mm, mutta voi olla jopa

10 alle tämän. Vetopyörän halkaisija riippuu käytettyjen nostoköysien paksuudesta. Keksinnön mukaisessa hississä päästään helposti pienten vetopyörien ansiosta esimerkiksi nimelliskuormaltaan alle 1000 kg:n hisseillä

15 jopa noin puoleen nykyisistä koneistopainoista mikä tarkoittaa 100-150 kg:n ja jopa alle näiden painoisia hissikoneistoja. Koneistoon lasketaan keksinnössä sisältyvän ainakin vetopyörä, moottori, koneiston kuorirakenteet ja jarrut.

20 Hissin koneiston paino kannatuselimineen, joilla koneisto tuetaan hissikuilussa paikoilleen, on enintään noin 1/5 nimelliskuormasta. Jos koneisto tukeutuu yksinomaan tai lähes yksinomaan yhteen tai useampaan hissi- ja/tai vastapainojohteeseen, niin koneiston ja

25 sen kannatuselimien yhteispaino voi olla vähemmän kuin noin 1/6 tai jopa alle 1/8 nimelliskuormasta. Hissin nimelliskuormalla tarkoitetaan kuormaa, joka on määritetty tietyin kokoisille hisseille. Hissin koneiston kannatuselimiä voivat olla esimerkiksi palkki, lavetti

30 tai ripustussanka, joiden avulla koneisto kannatetaan hissikuilun seinärakenteesta tai katosta tai hissi-/vastapainojohteista, tai kiinnikkeet, jolla koneisto tuetaan paikoilleen hissijohteen sivuille. Helposti saavutetaan hissi, jonka koneiston omapaino ilman kannatuselimiä on alle 1/7 nimelliskuormasta tai jopa

35 noin 1/10 nimelliskuormasta tai jopa vieläkin vähemmän.

män. Lähtökohtaisesti hissin koneiston painon suhde nimelliskuormaan on ilmoitettu tavanomaiselle hissille, jossa vastapaino painaa olennaisesti saman kuin tyhjä kori lisättynä puolella nimelliskuormasta. Esimerkkinä koneistopainosta tietyn nimellispainon hississä on käytettäessä melko tavallista ripustussuhdetta 2:1 hissin nimelliskuormalla 630 kg koneiston ja kannatuselimien yhteispaino voi olla vain 75 kg vetopyörän halkaisijan ollessa 160 mm ja käytetyn nostoköyden ollessa halkaisijaltaan 4 mm, eli koneiston ja sen kannatuselimien yhteispaino on noin 1/8 hissin nimelliskuormasta. Toisena esimerkkinä ripustussuhteen ollessa sama 2:1, vetopyörän halkaisijan ollessa sama 160 mm ja nostoköyden halkaisijan ollessa sama 4 mm, niin nimelliskuormaltaan noin 1000 kg hississä koneiston ja sen ripustuselimien yhteispaino on noin 150 kg, joten tällöin koneiston ja sen kannatuselimien yhteispaino on noin 1/6 nimelliskuormasta. Kolmantena esimerkkinä voidaan mainita nimelliskuormaltaan 1600 kg hissi, jossa ripustussuhteella 2:1 vetopyörän halkaisijan ollessa 240 mm ja nostoköyden halkaisijan ollessa 6 mm, päästään koneiston ja sen kannatuselimien yhteispainoon noin 300 kg, eli koneiston ja sen kannatuselimien yhteispaino on noin 1/7 nimelliskuormasta. Nostoköyden ripustusjärjestelyä muuttamalla on mahdollista päästä jopa vielä kevyempiin koneiston ja sen ripustuselinten yhteispainoon. Esimerkiksi ripustussuhteella 4:1 vetopyörän halkaisijan ollessa 160 mm ja nostoköyden halkaisijan ollessa 4 mm ja hissin nimelliskuorman ollessa 500 kg, päästään nostokoneiston ja sen ripustuselimien yhteispainoon noin 50 kg. Tällöin koneiston ja sen kannatuselimien yhteispaino on jopa vain noin 1/10 nimelliskuormasta.

Kuva 4 esittää ratkaisun, jossa köysiura 301 on pinnoitteessa 302, joka on ohuempi köysiuran sivuilla

kuin köysiuran pohjalla. Tällaisessa ratkaisussa pinnoite on tuettu köysipyörässä 300 olevaan perusuraan 320 siten, että köyden pinnoitteeseen kohdistamasta paineesta johtuvat pinnoitteen muodonmuutokset ovat
5 vähäiset ja rajoittuvat pääasiassa vain köyden pintakuvion pinnoitteeseen painautumisesta. Tällainen ratkaisu johtaa käytännössä usein siihen, että köysipyörän pinnoite muodostuu toisistaan erillisistä köysiurakohtaisista osapinnoitteista, kuitenkin valmistuksen kannalta tai muutoin voi olla tarkoituksenmukaista tehdä köysipyörän pinnoite ulottumaan yhtenäisesti useampaan uraan.

Tekemällä pinnoite uran reunoilta ohuemmaksi kuin uran
15 pohjalta vältetään tai ainakin vähennetään köysiuraan painautuvan köyden köysiuran pohjaan kohdistamaa rasitusta. Kun paine ei pääse purkautumaan sivulle vaan ohjataan perusuran 320 muodon ja pinnoitteen 302 paksuuden vaihtelun yhteisvaikutuksen avulla tukemaan
20 köyttä köysiuraan 301, niin päästään myös pienempiin köyteen ja pinnoitteeseen vaikuttaviin enimmäispintapaineisiin. Eräs tapa tehdä tällainen urallinen pinnoite 302 on täyttää pyöräpohjainen perusura 320 pinnoiteaineella ja sitten työstää puolipyöreä köysiura
25 301 tähän perusuran pinnoiteainetäytteeseen. Köysiurien muoto on hyvin tuettu ja köyden alla kantava pinnoitekerros vastustaa paremmin köysien synnyttämän puristusjännityksen leviämistä köysierien sivusuuntaan. Paineesta johtuvaa pinnoitteen leviämistä tai oikeammin tasaamista sivulle edistää pinnoitteen paksuus ja joustavuus ja vähentää pinnoitteen kovuus sekä mahdolliset lujitteet. Pinnoitteen paksuus köysiuran pohjalla voidaan mitoittaa suureksi, jopa puolen köyden paksuuden paksuiseksi, jolloin tarvitaan kovaa ja joustamatonta pinnoitetta. Jos taas pinnoite tehdään vain
35 noin köyden paksuuden kymmenesosan paksuiseksi, voi

pinnoitemateriaali voi olla selvästi pehmeämpi. Kahdeksan hengen hissi voitaisiin toteuttaa käyttäen pinnoitteen paksuutena uran pohjassa noin viidesosaa köyden paksuudesta, kun köydet ja köysikuorma valitaan sopivasti. Pinnoitteen paksuuden tulisi olla vähintään 2-3 kertaa köyden pintalangoista johtuvan köyden pintakuviointin syvyys. Tällainen hyvin ohut, jopa alle nostoköyden pintalangan paksuuden paksuinen pinnoite ei välttämättä kestä siihen kohdistuvaa kuormitusta.

10 Käytännössä pinnoitteen paksuuden on oltava tätä minimipaksuutta suurempi, sillä pinnoitteen pitää ottaa vastaan myös pintakuviointia karkeammat köyden pinnan poikkeamat. Tällaisen karkeamman kohdan muodostaa esimerkiksi köyden säikeiden väli, jonka pinnankorkeuserot ovat suuremmat kuin lankojen välissä olevat. Käytännössä pinnoitteen sopiva vähimmäispaksuus on noin 1-3 kertaa pintalangan paksuus. Tämä mitoitus johtaa hisseissä tavanomaisesti käytettävillä köysillä, jotka on suunniteltu kontaktiin metallisen köysiuran kanssa

20 ja joiden paksuus on 8-10 mm, vähintään noin 1 mm paksuiseen pinnoitteeseen. Koska vetopyörän, joka on hissin köysipyörästä köyttä eniten kuluttava, pinnoittaminen vähentää köyden kulumista ja siten myös tarvetta tehdä köyteen paksut pintalangat, niin köysi voidaan tehdä sileämmäksi. Ohuiden lankojen ansiosta köysi itsessään voi olla myös ohuempi, sillä ohuet teräslangat voidaan tehdä aineeltaan lujemmiksi paksummat langat. Esimerkiksi noin 0.2 mm langoista saadaan aikaan varsin hyvärakenteinen 4 mm paksu hissin nostoköysi.

30 Riippuen käytetyn nostoköyden paksuudesta ja/tai muusta syystä lankapaksuudet teräsköydessä voivat olla edullisesti 0,15 mm ja 0,5 mm välillä, jolla välillä on helposti saatavia ominaisuuksiltaan lujia teräslankoja, joissa vielä yksittäisen langan kulutuksenkestävyys on riittävän suuri ja vaurioherkkyys riittävän pieni. Edellä on käsitelty pyöreistä teräslangoista olevia köysiä. Soveltaen voidaan köydet osin tai koko-



naan punoa ei-pyöreistä muotolangoista. Tällöin lankojen poikkipinta-alat ovat edullisesti olennaisti samat kuin pyöreillä langoilla eli välillä $0.015 \text{ mm}^2 - 0.2 \text{ mm}^2$. Tällaisista lankapaksuuksista voidaan helposti

5 tehdä teräsköysiä, joiden langan lujuus on suurempi kuin noin 2000 N/mm^2 ja langan poikkipinta-ala on välillä $0,015 \text{ mm}^2 - 0,2 \text{ mm}^2$, ja joissa on suuri teräs-poikkipinta-ala suhteessa köyden poikkipinta-alaan, jollainen saavutetaan mm. Warrington punoksella. Kek-

10 sinnön toteutuksen kannalta erityisen soveliaita ovat köydet, joiden langan lujuus on välillä $2300 \text{ N/m}^2 - 2700 \text{ N/mm}^2$, sillä näissä köysissä kantavuus suhteessa köyden paksuuteen on erittäin suuri, mutta lujan langan suuri kovuus ei vaikeuta olennaisesti köyden käyttöä hisseissä. Tällaiselle köydelle hyvin sopiva veto-

15 pyörän pinnoite on jo selvästi alle 1 mm paksu. Pinnoitteen tulisi olla kuitenkin niin paksu, ettei se aivan helposti naarmutu pois tai puhkea esimerkiksi satunnaisen hiekanjyvän tai muun sellaisen roskan jouduttua köysiuran ja nostoköyden väliin. Näin pinnoitteen paksuuden tulisi mielellään olla käytettäessä ohutlankaisiakin nostoköysiä vähintään noin $0.5...1$

20 mm. Nostoköysille, joissa on pienet pintalangat ja joiden pinta on muutoinkin suhteellisen sileä, sopii hyvin pinnoite, jonka paksuus on muotoa $A+B\cos a$. Tällainen pinta soveltuu kuitenkin myös köysille, joiden pintasäikeet vastaavat köysiuraan etäisyyden päässä toisistaan, sillä riittävän kovalla pinnoiteaineella kukin köysiuraan vastaava säie on ikään kuin erikseen

30 tuettu ja tuenta on olennaisen saman- ja/tai halutunvoimainen. Kaavassa $A+B\cos a$ ovat A ja B vakioita siten, että $A+B$ on pinnoitteen paksuus köysiuran 301 pohjalla ja kulma a on köysiuran poikkileikkauksen kaarevuuskeskipisteestä mitattu kulmaetäisyys köysiuran pohjasta. Vakio A suurempi tai yhtä suuri

35 kuin nolla ja vakio B on aina nollaa suurempi. Reunoille päin ohenevan pinnoitteen paksuus voidaan mi-

toittaa muutoinkin kuin kaavalla $A+B\cos\alpha$ siten, että joustavuus vähenee siirryttäessä kohti köysiuran reunoja. Köysiuran keskiosan joustavuutta voidaan myös lisätä tekemällä alileikkattu köysiura ja/tai köysiuran pohjalle lisätään pinnoitteeseen eriaineinen erityisen joustava kohta, jossa joustavuutta on lisätty ainespaksuuden kasvattamisen lisäksi muuta pinnoitetta pehmeämmän materiaalin käytöllä.

Kuvissa 5a ja 5b on esitetty eräiden keksinnössä käytettävien teräsköysien halkileikkaukset. Kuvien köydet sisältävät ohuet teräslangat 403, pinnoitteen 402 teräslankojen päällä ja/tai osittain teräslankojen välissä ja kuvassa 5a pinnoitteen 401 teräslankojen päällä. Kuvassa 5b esitetty köysi on pinnoittamaton teräsköysi, johon on sisä rakenteeseen lisätty kumi- maista täyteainetta ja kuvassa 5a on esitetty teräsköysi, jossa on sisä rakenteeseen lisätyn täyteaineen lisäksi vielä pinnoite. Keksinnön mukaisessa hississä käytettävät poikkileikkaukseltaan oleellisen pyöreät teräsköydet voivat olla pinnoitettuja, pinnoittamattomia ja/tai köyden sisä rakenteeseen on lisätty kumi- maista täyteainetta, kuten esimerkiksi polyuretaania tai muuta sopivaa täyteainetta, joka ikään kuin voitelee köyttä ja toimii myös lankojen ja säikeiden välisen paineen tasaajana. Täyteaineella päästään köyteen, jota ei tarvitse voidella, jolloin sen pinta voi olla kuiva. Teräsköysissä käytetty pinnoite voi olla samaa tai lähes samaa materiaalia kuin täyteaine tai paremmin pinnoitteeksi sopivaa materiaalia, jonka ominaisuudet, kuten esimerkiksi kitkaominaisuudet ja kulumisenkesto-ominaisuudet, ovat paremmin tarkoitukseen sopivia kuin täyteaineella. Teräsköyden päällystys voidaan toteuttaa myös siten, että päällystysaine tunkeutuu osittain tai koko köyden paksuudelta köyden sisään antaen köydelle samoja ominaisuuksia kuin edellä mainittu täyteaine. Keksinnössä käytettyjä ohuita ja

lujia teräsköysiä on mahdollista käyttää, koska teräs-
 lankoina käytetään erikoislujia lankoja, jotka mahdol-
 listavat köysien tekemisen oleellisen ohuiksi verrat-
 tuna aikaisemmin käytettyihin teräsköysiin. Kuvissa 5a
 5 ja 5b esitetyt köydet ovat halkaisijaltaan noin 4 mm
 teräsköysiä. Keksinnön mukaiset ohuet ja lujat teräs-
 köydet ovat halkaisijaltaan esimerkiksi ripustussuh-
 detta 2:1 käytettäessä nimelliskuormaltaan alle 1000
 10 kg hisseillä edullisesti noin 2,5 - 5 mm ja yli 1000
 kg hisseillä edullisesti noin 5 - 8 mm . Ohuempien
 köysien käyttö on periaatteessa mahdollista, mutta
 tällöin tarvittavien köysien lukumäärä tulee suureksi.
 Tosin kasvattamalla ripustussuhdetta voidaan käyttää
 edellä mainittuja köysiä ohuempia köysiä vastaaville
 15 kuormille ja saavuttaa samalla pienempi ja kevyempi
 hissien käyttökoneisto.

Kuvassa 6 on esitetty hissikoria 501 kannattavan ra-
 kenteeseen kuuluvan vaakasuoraan palkkiin 504 kiinni-
 tetyn köysipyörän 502, jonka avulla kannatetaan hissi-
 20 koria rakenteeseen, sijoittelu palkkiin 504 nähden.
 Kuvassa oleva köysipyörä 502 voi olla rakenteeseen
 kuuluvan palkin 504 korkuinen tai pienempi. Hissikoria
 501 kannattava palkki 504 voi sijaita joko hissikorin
 alapuolella tai yläpuolella. Köysipyörä 502 voi sijai-
 25 ta kokonaan tai ainakin osittain palkin 504 sisällä,
 kuten kuvassa on esitetty. Hissin nostoköysistön 503
 kulku on kuvassa seuraava: Nostoköysistö 503 tulee
 hissikoria 501 kannattelevaan rakenteeseen kuuluvaan
 palkkiin 504 kiinnitettyyn pinnoitettuun köysipyörään
 30 502, josta nostoköysi kulkee palkin suojaan, esimer-
 kiksi palkin ontelossa 506 hissikorin alitse ja jatkaa
 hissikorin toisella sivulla sijaitsevan toisen köysi-
 pyörän kautta eteenpäin. Hissikori 501 lepää rakente-
 seen kuuluvan palkin 504 päällä niiden välissä olevien
 35 tärinänvaimentimien 505 päällä. Palkki 504 toimii sa-
 malla köysisuojana nostoköydelle 503. Palkki 504 voi

olla muodoltaan C-, U-, I-, Z-palkki tai ontelopalkki tai vastaava.

Alan ammattimiehelle on selvää, että keksinnön eri sovellutusmuodot eivät rajoitu ainoastaan edellä esitettyihin esimerkkeihin, vaan voivat vaihdella seuraavien patenttivaatimusten puitteissa. Esimerkiksi se, moninkertaisestiko nostoköysistö kulkee hissikuilun yläosan ja vastapainon tai hissikorin välillä ei ole keksinnön perusetujen kannalta kovin ratkaisevaa, vaikka kerratuilla köysistöosuuksilla saadaankin joitakin lisäetuuksia. Yleensä sovellukset tulisi tehdä niin, että köysistö kulkee hissikorille enintään yhtä monesti kuin vastapainolle. Selvää on myös se, että nostoköysistöä ei välttämättä tarvitse viedä korin ali.

15 Ammattimiehelle on myös selvää, että hissikori, vastapaino ja koneistoyksikkö voivat sijaita hissikuilun poikkileikkauksessa toisinkin kuin esimerkeissä on esitetty. Tällainen toisenlainen sijoittelu voisi olla esimerkiksi sellainen, jossa koneisto ja vastapaino 20 ovat kuilun ovelta katsottuna korin takana ja köysistön kulku korin ali on järjestetty diagonaalisesti korin pohjan suhteen. Diagonaalista tai muulla tavoin pohjan muodon suhteen vinoa köysistön alivientiä on edullista käyttää saattamaan ripustus köysistöön hissien massakeskipisteen suhteen symmetriseksi muunlaisissakin ripustus-lay-outeissa. 25

Ammattimiehelle on myös selvää, että moottorin tehonsyötön edellyttämät laitteet ja hissien ohjauksen edellyttämät laitteet voidaan sijoittaa muutoinkin kuin koneistoyksikön yhteyteen, esimerkiksi erilliseen kojetauluun. Samoin ammattimiehelle on selvää, että keksintöä soveltava hissi voi olla varustettu muutoin kuin esimerkeissä on esitetty. 30

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Hissi, edullisesti konehuoneeton hissi, jossa his-
sissä nostokoneisto kytkeytyy vetopyörän avulla
nostoköysistöön, joka käsittää poikkileikkaukseltaan
5 olennaisen pyöreät nostoköydet, joissa on
poikkileikkaukseltaan pyöreistä ja/tai ei-pyöreistä
teräslangoista punottu kantava osa, ja jossa his-
sissä nostoköysistö kannattaa radoillaan liikkuvat
vastapainon ja hissikorin, ja jossa hississä nosto-
10 köysien teräslankojen poikkipinta-ala on suurempi
kuin 0.015 mm^2 ja pienempi kuin 0.2 mm^2 , **tunnettu**
siitä, että nostoköysien teräslankojen lujuus on
suurempi kuin 2000 N/mm^2 , ja että hissien nosto-
koneiston paino on enintään $1/5$ hissien nimellis-
15 kuorman painosta.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen hissi, **tunnettu** sii-
tä, että nostoköysien teräslankojen lujuus on suu-
rempi kuin 2300 N/mm^2 ja pienempi kuin 2700 N/mm^2 .
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen hissi, **tunnet-**
20 **tu** siitä, että hissien nostokoneiston käyttämän ve-
topyörän ulkohalkaisija on enintään 250 mm.
4. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen hissi, **tunnet-**
tu siitä, että hissien nostokoneiston paino on enin-
tään 100kg.
- 25 5. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen mukainen his-
si, **tunnettu** siitä, että nopeudenrajoittajan köysi
on halkaisijaltaan paksumpi kuin nostoköydet.
6. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen mukainen his-
si, **tunnettu** siitä, että nopeudenrajoittajan köysi
30 on halkaisijaltaan saman paksuinen kuin nostoköy-
det.

7. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen mukainen hissi, **tunnettu** siitä, että hissikoneiston paino on enintään $1/6$ nimelliskuormasta, edullisesti enintään $1/8$ nimelliskuormasta, erittäin edullisesti vähemmän kuin $1/10$ nimelliskuormasta.
8. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen mukainen hissi, **tunnettu** siitä, että hissikoneiston ja sen kannatuselinten yhteispaino on enintään $1/5$ nimelliskuormasta, edullisesti enintään $1/8$ nimelliskuormasta.
9. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen mukainen hissi, **tunnettu** siitä, että korin kannatuspyörät (502) ovat koria kannattavaan rakenteeseen kuuluvan vaakasuoran palkin (504) korkuiset tai pienemmät.
10. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen mukainen hissi, **tunnettu** siitä, että pyörät (502) ovat palkin (504) sisällä ainakin osittain.
11. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen mukainen hissi, **tunnettu** siitä, että hissikorin rata on hissikuilussa.
12. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen mukainen hissi, **tunnettu** siitä, että nostoköysissä ainakin osa säikeiden ja/tai lankojen välisistä tiloista on kumin, uretaanin tai muun olennaisesti juoksemattoman väliaineen täyttämä.
13. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen mukainen hissi, **tunnettu** siitä, että nostoköysissä on kumista, uretaanista tai muusta ei-metallisesta aineesta oleva pinta.



14. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen mukainen hissi, **tunnettu** siitä, että vetopyörä on ainakin köysiuristaan pinnoitettu ei-metallisella aineella.

5

10

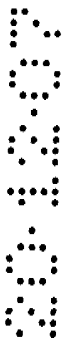
15

20

25

30

35



PATENTKRAV

1. Hiss, företrädesvis maskinrumslös hiss, i vilken hiss drivmaskineriet via en drivskiva kopplas till bärlineuppsättningen, vilken omfattar bärlinor med väsentligen runt tvärsnitt, vilka bärlinor är försedda med en av runda och/eller icke runda ståltrådar slagen bärande del, och i vilken hiss motvikten och hisskorgen löper längs sina banor upphängda i bärlineuppsättningen, och i vilken hiss bärlinornas ståltrådar har en tvärsnittsarea som är större än $0,015 \text{ mm}^2$ och mindre än $0,2 \text{ mm}^2$, **kännetecknad av**, att ståltrådarnas hållfasthet i bärlinorna är större än $2\,000 \text{ N/mm}^2$ och att hissens drivmaskineri väger högst $1/5$ av hissens märklast.
2. Hiss enligt patentkrav 1, **kännetecknad av**, att ståltrådarnas hållfasthet i bärlinorna är större än $2\,300 \text{ N/mm}^2$ och mindre än $2\,700 \text{ N/mm}^2$.
3. Hiss enligt patentkrav 1 eller 2, **kännetecknad av**, att den av hissens drivmaskineri drivna drivskivans ytterdiameter är högst 250 mm.
4. Hiss enligt patentkrav 1 eller 2, **kännetecknad av**, att hissens drivmaskineri väger högst 100 kg.
5. Hiss enligt något av de föregående patentkraven, **kännetecknad av**, att hastighetsbegränsarens lina har större diameter än bärlinorna.
6. Hiss enligt något av de föregående patentkraven, **kännetecknad av**, att hastighetsbegränsarens lina har samma diameter som bärlinorna.

7. Hiss enligt något av de föregående patentkraven,
kännetecknad av, att drivmaskineriets vikt är högst
1/6 av märklasten, företrädesvis högst 1/8 av
märklasten, mycket företrädesvis mindre än 1/10 av
5 märklasten.

8. Hiss enligt något av de föregående patentkraven,
kännetecknad av, att den sammanlagda vikten av
drivmaskineriet och dess bärorgan är högst 1/5 av
10 märklasten, företrädesvis högst 1/8 av märklasten.

9. Hiss enligt något av de föregående patentkraven,
kännetecknad av, att korgens bärhjul (502) är lika
höga som eller mindre än den vågräta balk (504) som
15 hör till konstruktionen vilken bär upp korgen.

10. Hiss enligt något av de föregående patentkraven,
kännetecknad av, att hjulen (502) åtminstone delvis
befinner sig inne i balken (504).

20

11. Hiss enligt något av de föregående patentkraven,
kännetecknad av, att hisskorgens bana löper i
hisschaktet.

25 12. Hiss enligt något av de föregående patentkraven,
kännetecknad av, att åtminstone en del av utrymmet
mellan kardelarna och/eller trådarna i bärlinorna är
fyllt av gummi, uretan eller ett annat väsentligen
icke flytande material.

30

13. Hiss enligt något av de föregående patentkraven,
kännetecknad av, att bärlinorna har en yta av gummi,
uretan eller ett annat icke-metalliskt material.

35 14. Hiss enligt något av de föregående patentkraven,
kännetecknad av, att åtminstone linspären i drivskivan
är belagda med ett icke-metalliskt material

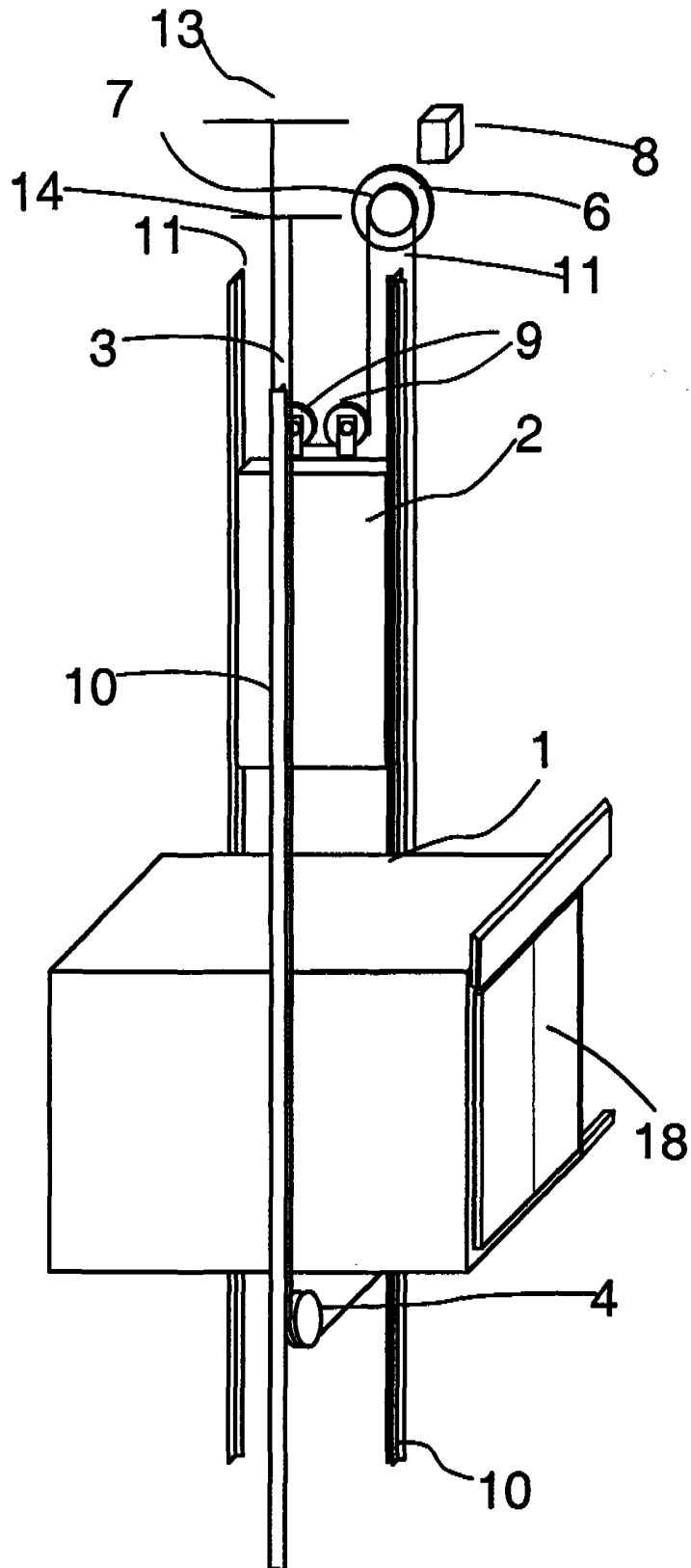


Fig. 1

2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18

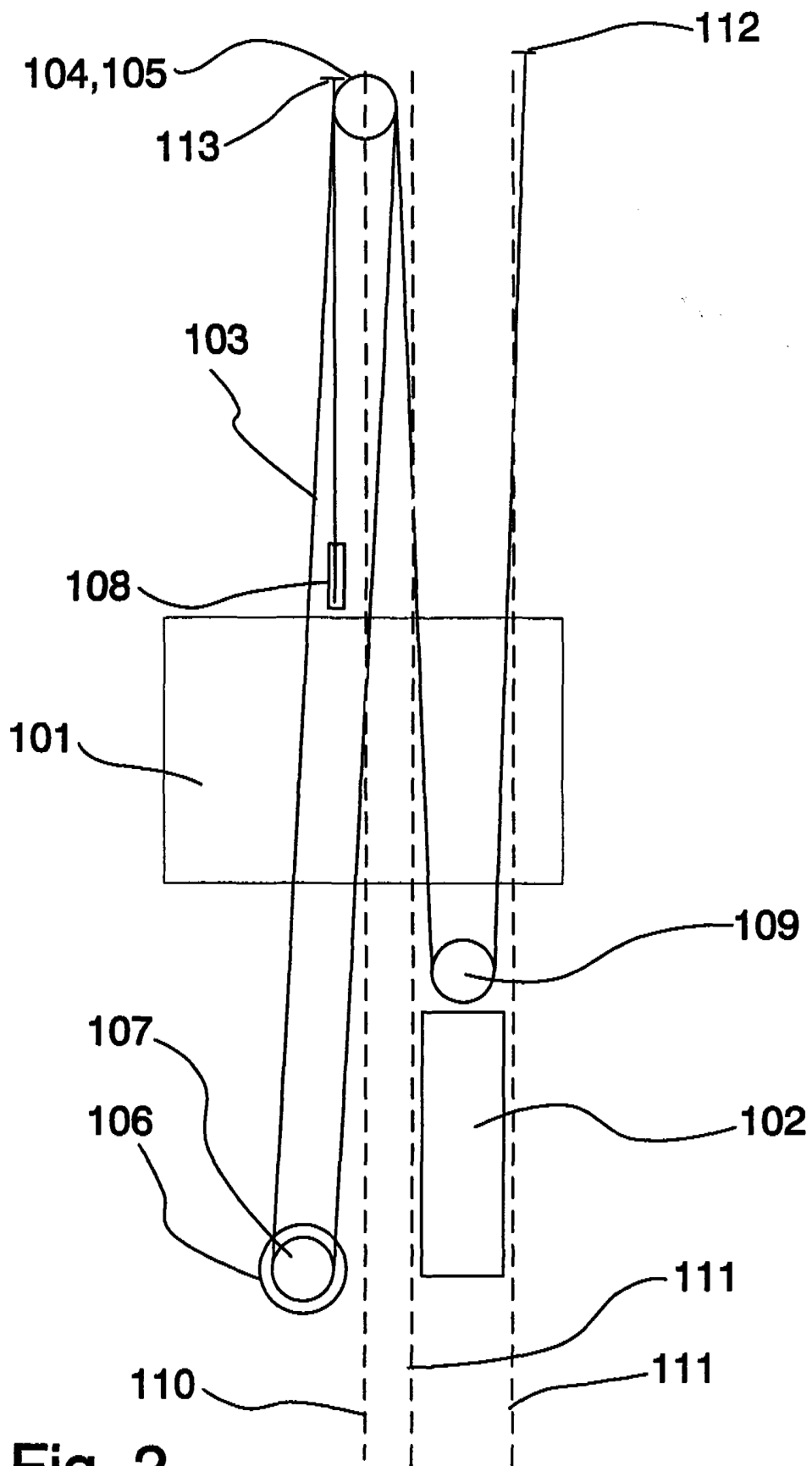


Fig. 2

0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M
N
O
P
Q
R
S
T
U
V
W
X
Y
Z

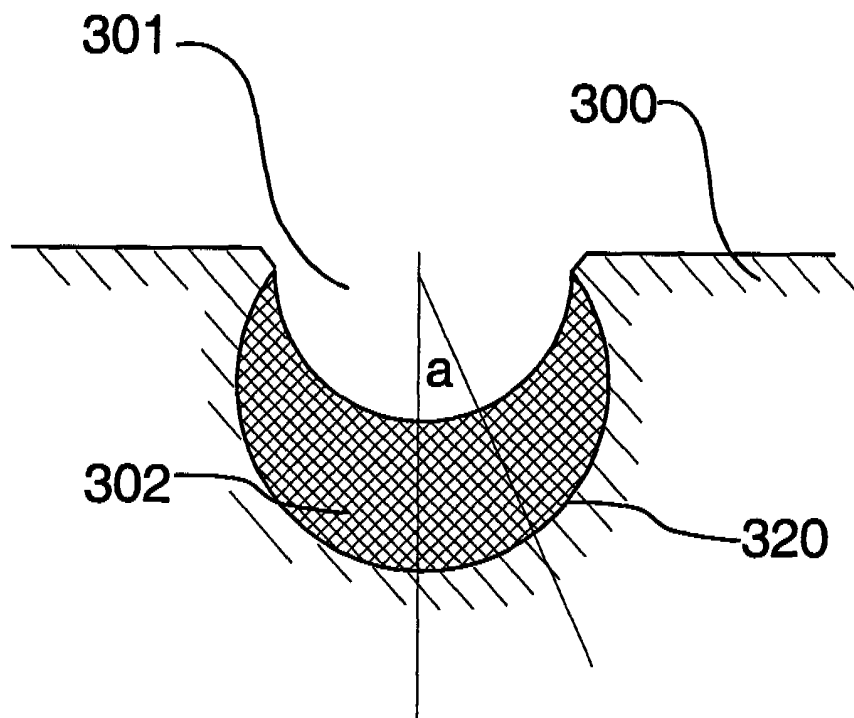


Fig. 4

301
300
302
320
a

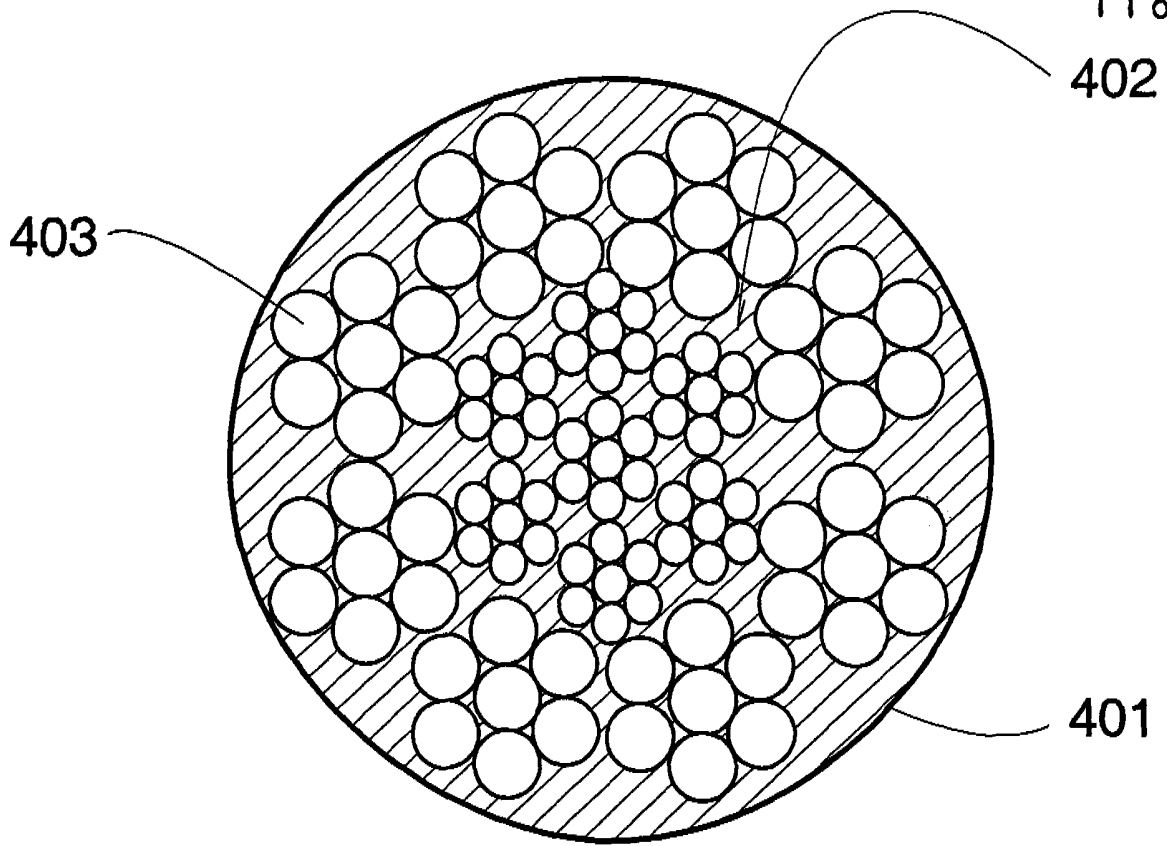


Fig. 5a

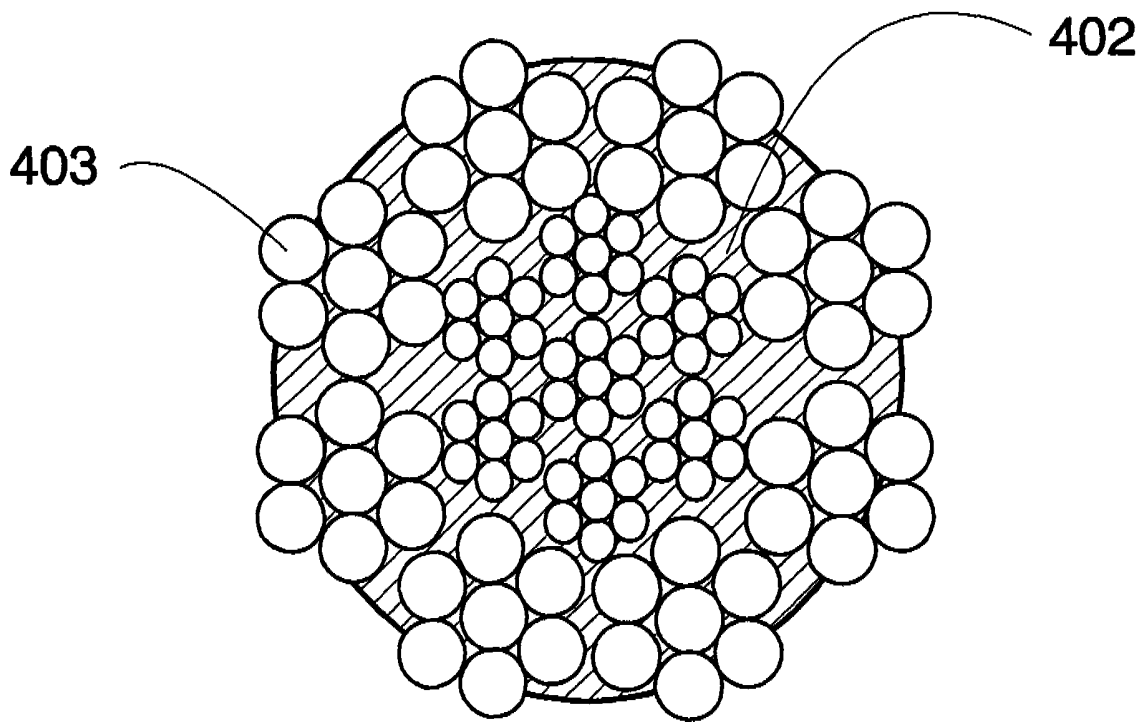


Fig. 5b

PHOTON

118732

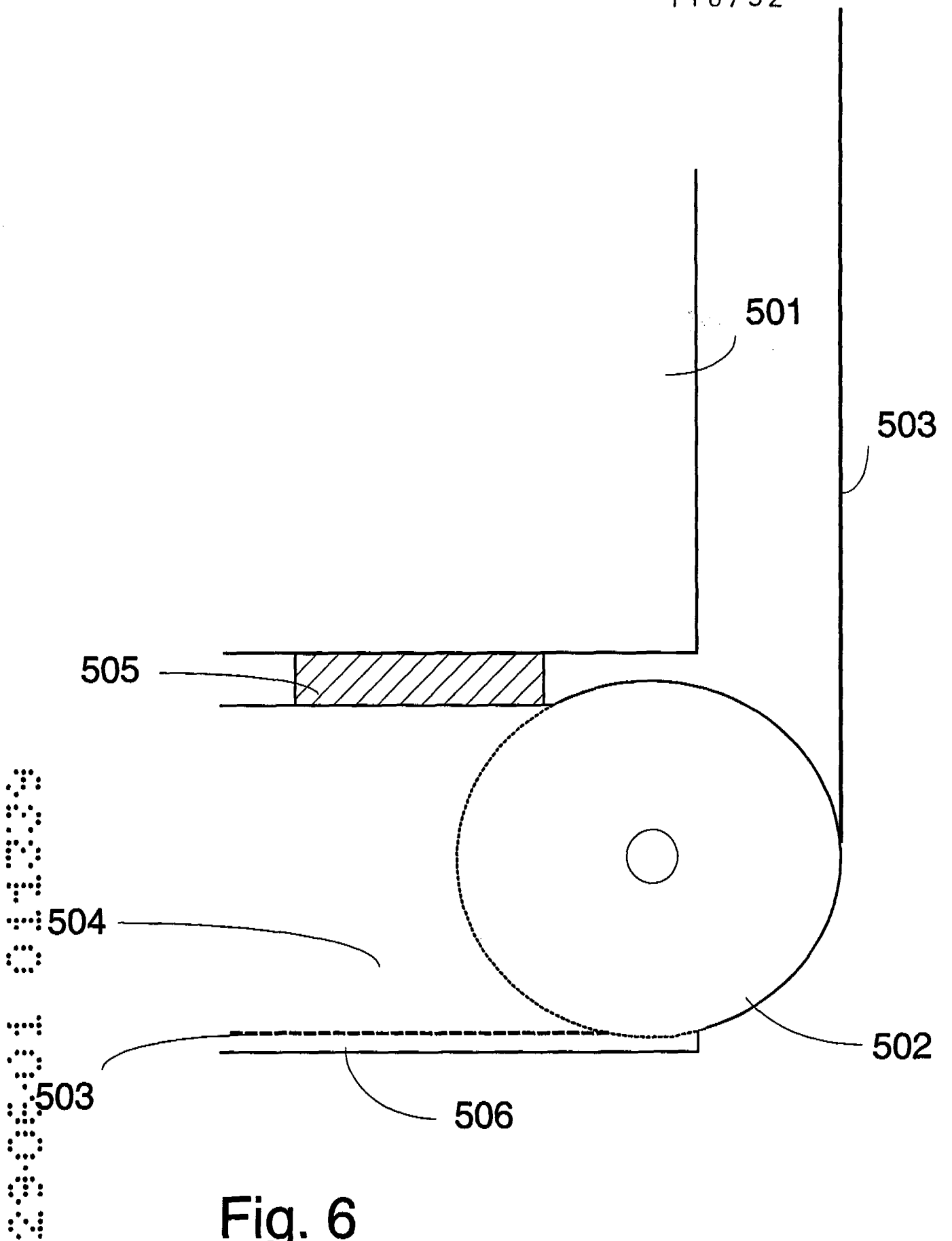


Fig. 6