

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 885612 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **885612**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
B65H 27/00

(22) Tekemispäivä - Ingningsdag - Filing date **02.12.1988**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **02.12.1988**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **08.06.1989**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **12.06.2019**

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

07.12.1987 DE P3741403.8 15.11.1988 DE P3838724.7

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • Schmid, Hans Armin, Ismaninger Strasse 66 8000 München, BRD, SAKSA, (DE)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Schmid, Hans Armin, BRD, SAKSA, (DE)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Patenttitoimisto Pitkänen Oy, PL 1188, 70211 Kuopio

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Laite kuperan nauhan ohjaamiseksi

Anordning för förande av ett buktat band

LAITE KUPERAN NAUHAN OHJAAMISEKSI

Keksinnön kohteena on laite jäykästä materiaalista valmistetun kuperan nauhan ohjaamiseksi, joka laite on patenttivaatimuksen 1 johdanto-osan mukainen.

- 5 Tällainen laite on tunnettu esim. US-patentista 3,243,132. Se muodostuu olennaisesti sylinterinmuotoisesta kelasta, jonka ulkopinta muodostaa kosketuspinnan tälle kelalle kierretyn nauhan sisimmälle kerrokselle, kun taas ulommil-
- 10 le nauhakerroksille on kosketuspintana kunkin seuraavaksi alempana olevan nauhakerroksen ulkopinta. Jotta nauhaa, joka on niin kupera, toisin sanoen on niin elastisesti esijännitetty, että sillä on pituusakselinsa ympäri käy-
- 15 ristynyt kaarevuus, voidaan jossakin määrin tietyllä tavalla kelata kelalle tai tältä pois, on ennen kelan ulkopintaa sijoitettu puristus- ja ohjausrullien muodosta-
- 20 ma järjestely, jotka rullat on painettu nauhan laitoja vasten ja estävät sen, että nauha kelalle kelattaessa tai siltä poiskelattaessa kiepahtaa pituusakselinsa ympäri tai vastaavasti takaa lommoutuu, kun nauhan kelalta pois-
- kelattava osa nauhan pituussuunnassa kelauskelaan päin tulee puristusjännityksen alaiseksi.

- Tällaisella tunnetulla järjestelyllä ei kuitenkaan ole saatu aikaan kelan kiertoliikkeen tarkasti määrättyä,
- 25 toisin sanoen luiskahtamatonta kytkentää kuperan nauhan "vapaaseen", toisin sanoen kelaan kiinnittämättömään päähän tai päinvastoin lineaariliikkeessä. Siksi aiheutuu puristus- ja ohjausrullissa kitkahäviöitä, mitkä häiritse-
- 30 vät useissa käyttötapauksissa.

- Sen takia keksinnön tarkoituksena on luoda edellä esitetyn tapainen laite, jonka avulla kupera nauha, joka liikkuu ainakin osittain ohjauslaitteen suhteen, voidaan tähän
- 35 laitteeseen liikkuvasti ja luiskahtamatta tukea, kiinnittää ja ohjata siten, että se on pituussuunnassa ohjaus-

laitteen suhteen puristuskuormitettavissa ja ettei esiinny mainittavia kitkahäviöitä.

Tämä tarkoituksen saavuttamiseksi on keksinnölle tunnus-
5 omaista se, mitä on esitetty patenttivaatimuksen 1 tunnus-
merkkiosassa.

Nämä toimenpiteet perustuvat seuraavaan tietoon: Poik-
kipinnaltaan kupera nauha on silloin kun se on vapaana
10 kaartunut pituussuuntansa mukaisen akselin ympäri. Seu-
raavan selityksen yksinkertaistamiseksi nimitetään tämän
kaaren harjaa "ylhäällä" olevaksi ja nauhanreunoja "al-
haalla" olevaksi, vaikka luonnollisesti myös jokainen
muu sijoittaminen tilassa on mahdollista ja johtaa samaan
15 tulokseen.

Jos nyt sellaisen nauhan osa kaarretaan sen pituussuun-
taan poikittaisen akselin ympärille, kuten tämä tapahtuu
asetettaessa nauhanosaa vastaavalle kosketuspinnalle
20 pakolla, niin tässä osassa joudutaan kokemaan leveyden
kasvaminen, koska poikkikaarevuus tulee painetuksi laake-
aksi. Täten tämän nauhanosan sivureunat liikkuvat pois-
pään toisistaan ulospäin ja lisäksi suhteellisesti kohti
"ylhäällä" olevan kaarreharjan tangentiaalitasoa. Tämä
25 nauhareunojen sivulle ja "ylöspäin" seuraava liike hyödyn-
netään keksinnönmukaisesti tuomalla ainakin kulloisenkin
nauhanosan toinen sivureuna kosketukseen ohjauslaitteeseen
sijoitettujen sivuittaisten tukipintojen kanssa siten,
että nauhanosa tulee elastisesti jännitetyksi näiden
30 tukipintojen ja kosketuspinnan välissä.

Keksinnönmukaisen järjestelyn olennainen etu saadaan
siten, että saadaan siirtymä jännittämättömästä tilasta
jännitettyyn tilaan ja päinvastoin vierintävaiheiden
35 muodossa, jolloin kyseessäolevat nauhanpinnat ovat koske-
tus- ja tukipintoja vasten kitkattomasti ja luiskahtamatta

tai vastaavasti otetaan näiltä pois. Täytyy siis käyttää ainoastaan nauhojen elastiseen muotoiluun tarvittavaa energiaa, mutta joka energia kyseessä olevan tapahtuman muuttuessa käytännössä taas täydellisesti vapautuu, koska
 5 kuperiksi nauhoiksi käytetään äärimmäisen vähäisen elastisen hystereesin omaavia materiaaleja. Koska keksinnön mukaisesti muodostetut sivuttaiset tukipinnat koskettavat aina vain nauhanosien reuna-alueita, jäävät nauhan laakeasivut vapaasti kulkeviksi ilman joutumista mihinkään
 10 telajärjestelyn peittämiksi.

US-patentissa 3,243,132 esitetyn tekniikan tason mukaisesti on pyöreäsyylinterisen, kiertyvästi laakeroidun pyörintärungon ulkopinnan kosketuspinta, jota vasten nauhanosat
 15 voidaan kiertää tai jolta se voidaan kiertää pois. Keksinnön mukainen laite voi olla muodostettu vastaavalla tavalla, mutta ei ole siihen rajoittunut. Keksinnön mukaisen laitteen kosketuspinnat eivät saa olla pyörähdysymmetrisiä. Niiden tulee olla ainoastaan vähintään poikittain
 20 nauhan pituussuuntaan ulottuvan akselin mukaisesti taivutettuja tai kaarevia. Tällöin kosketuspinnan kaarevuussäde voi vaihdella nauhan pituussuunnassa ja vaihtelevasti kuperasti ja koverasti kaarevat osat voivat seurata toisiaan. Olennaista on ainoastaan, että nauha kosketuspintojen erilaisten osien päällä menettää joustavasti poikki-
 25 kaarevuuttaan vähintään osittain, niin että saadaan aikaan kosketuspinnan ja sivulla olevien tukipintojen välisen kiinnityksen vaatima leveyden suureneminen.

30 Sivuilla olevat tukipinnat voivat olla niin kaukana toisistaan sijoitetuiksi järjestettyjä, että vielä poikittaissuunnassa kaareva nauhanosa voidaan asettaa niiden väliin mukavasti, jotta sitten tätä seuraavassa leveyden suurenemisen yhteydessä toinen sivupinta on vasten toista tukipintaa ja toinen sivupinta on vasten toista tukipintaa.
 35

- Mutta vaihtoehtona tälle voidaan myös toiseen nauhan sivureunoista muodostaa poikkikaarevuutta vastaan käännetyt taivutuksen kaarre, joka jää jäljelle nauhanosan poikkikaarevuuden elastisen vähenemisen yhteydessä.
- 5 Tässä tapauksessa voivat sitten tämän nauhan sivureunan alueella olevat molemmat sivuilla olevat tukipinnat ja kosketuspinta olla niin järjestetyt, että ne muodostavat ohjausuran rajapinnat, jossa ohjausurassa taivutuksessa ulkoapäin liittyvä reuna-alue liikkuu nauhan poikkikaarevuuden elastisen vähennyksen yhteydessä sieltä kiristykseen.
- 10

- Kosketus- ja sivupintoja käsittävän rungon kääntyvä laakerointi on tosin mahdollista muttei vastaavissa käyttötapauksissa välttämätöntä.
- 15

- Joka tapauksessa on olemassa järjestely, jossa yksi tai useampia nauhoja on vasten keksinnön mukaisilla pinnoilla varustettua ohjauslaitetta näiden nauhojen ohjaamiseksi ympäri tai kiertämiseksi sen päälle tai sen päältä, jolloin ne ovat tämän laitteen yhteydessä aina liitetty painetiiviisti ja vetotiiviisti materiaalin elastisuuden rajojen mukaan.
- 20

- 25 Eräs edullinen hyödyntämismahdollisuus saadaan käyttämällä keksinnön mukaista laitetta ohjauspyöränä. Tässä tapauksessa muodostetaan ohjauslaite yleensä pyörähdysrungoksi, joka on suoran kehäsylinterin muotoinen, joka on laakeroitu kääntyvästi sylinteriakselinsa kanssa yhteensopivan akselin ympäri. Eräs pyörähdysrunгон ulkopintaan muodostettu syvennys muodostetaan sitten edullisesti uraksi, joka ulottuu kehäsylinterin koko ympärysmittaan ympäri. Myös uran sisään muodostettu kosketuspinta muodostetaan tässä tapauksessa edullisesti suoran kehäsylinterin ulkopinnaksi, jonka sylinterin akseli on sama pyörähdysrunгон kiertoakselin kanssa. Nauha kätkeytyy aina vain pituudeltaan suhteellisen pieneltä osalta uraan ja sen molempia päitä voidaan käyttää "vapaina" päinä,
- 30
- 35

jolloin jokaisen näistä päistä kanssa on yhdistetty ylipäänsä pitkin jotakin sitovaa uraa ohjattava runko, jonka liike täytyy kytkeä yhteen joskus muuhun päähän liitetyn rungon liikkeen kanssa.

5

Vaihtoehtona tähän voidaan myös molemmat "vapaat" nauhan päät liittää toisiinsa ja ohjata yhden tai useamman ohjauspyörän ympäri, jotka on rakennettu edellä kuvatulla tavalla joko yksinkertaisina pyörinä tai pyörähdysrunkoina. Tätä sovellusmuotoa, jossa nauha kiertää "päättymättömänä" nauhana kahden tai usean ohjauspyörän ympäri, voidaan käyttää joko telaketjuajoneuvon koneistona tai hihnavoimansiirtona, jossa yksittäisen ohjauspyörän vaihdusuhteet tunnetulla tavalla riippuvat niiden kehäpituuksien suhteista. Ratkaisevan uutta verrattuna tunnettuihin hihnavoimansiirtoihin on täten, että yhteys kiertävän kuperan nauhan ja ainakin ohjauspyörien välillä, jotka on muodostettu keksinnönmukaiseksi ohjauslaitteeksi, on äärimmäisen liukumaton ja välyksetön, että vain erittäin pienet kitkavoimat muodostuvat jännitettäessä kulloista nauhanosaa kosketus- ja tukipintojen välissä, kierretettäessä näillä pinnoilla varustettujen pyörien ympärille ja poistettaessa niiltä. Silloin voidaan kuormittaa järjestelyä kierretyn nauhan annetun yhdistyslinjan kautta ainakin ohjauspyörien välissä paineella, jotka ohjauspyörät on muodostettu keksinnönmukaiseksi ohjauslaitteeksi.

Myös sovellusmuotoa, jossa jokainen kuperan nauhan molemmista "vapaista" päistä on liitetty johonkin jollakin aikaisemmin kuvatulla tavalla ohjattuun runkoon, voidaan käyttää vaihdepyörästä, kun ohjauslaite ei ole pyörähdysakselistaan yksinkertaisesti ohjauspyöränä vapaasti kääntyvästi laakeroitu vaan mielivaltaisesti muodostettuun käyttömoottoriin yhdistetty, jonka kääntöliike tulee muuntaa "vapaisiin" päihin liitetyn rungon keskenään kytkettyihin käännettyihin liikkeisiin. Toisaalta voi

myös tämä rungon liike muuttua kiertoliikkeessä, joka kiertoliike välittyy ohjauslaitteelle tai vastaavasti sen kanssa kääntyvästi liitettyyn akseliin.

- 5 Eräässä käyttöpyöräistönä käytettävässä lisäsovellusmuodossa on toinen molemmista nauhan päistä kiinnitetty kääntörullaksi muodostettuun ohjauslaitteeseen, kun taas toinen, "vapaa" pää on yhteydessä jollakin tavalla ohjattuun runkoon. Tämän sovellusmuodon yhteydessä, jonka
- 10 yhteydessä voi myös tulla nauhan moninkertainen kiertäminen kääntörungolle, tulee "vapaaseen" päähän yhdistetyn rungon liike kytketyksi kääntörungon kääntöliikkeeseen erittäin liukumattomalla ja välyksettömällä tavalla. Käyttämällä useita sellaisia käyttötapauksia muodostuu
- 15 kääntörunko uudelleen suoraksi kääntösyylinteriksi. Mutta tässä voidaan ajatella myös muita muotoja. Viimeksi esitetty koskee erityisesti kosketuspinnan muodostamista, joka pinta silloin, kun on olemassa nauhan useampikertainen kiertäminen, ei ole edullisesti muodostettu suoraksi
- 20 kääntösyylinteriksi vaan suoraksi spiraalisylinteriksi. Mikäli sellaisen suoran spiraalisylinterin ulkopinta rajoitetaan 360° ympäryskulmaan, mikä on umpinaisesti rakennetussa kääntörungossa välttämätöntä, niin sellaisella kosketuspinnalla on paikka radiaalisen askelman muodossa
- 25 olevalle epäjatkuvuuspaikalle, jonka korkeus on lähinnä sama kuin käytetyn kuperan nauhan paksuus. Nauhan kääntörunkoon kiinnitetty pää tulee silloin järjestetyksi uraan siten, että se päättyy välittömästi askelmaan, jolloin tämän nauhan pääalueen radiaalisti ulospäinoleva yläpinta
- 30 jatkuvasti jatkaa kääntörungon suoraan ulottuvaa ulkopinnan uraan oikeastaan loppuvaa kosketuspintaa. Tällä toimenpiteellä saadaan jatkuva yhteys "vapaan" nauhanpään liikkeen ja kääntörungon läpivaikuttavan kiertokulman välille.

Vaihtoehtoisesti voivat kosketuspinta tai vastaavasti kosketuspinnat olla myös siten muodostetut, että kierretty tai vastaavasti näiden pintojen päälle käärityt nauhanosat muodostavat ainakin osan vinon kääntösyylinterin 5 ulkopinnasta, jonkin toisen läpileikkausmuodon omaavasta sylinteristä, keilapalasta tai leikkaukseltaan tynnörin- tai tyynymäisestä pinnasta.

Kolmas edullinen käyttötapaus on keksinnönmukaisen laitteen 10 käyttäminen nivelenä, jolloin taas nauhan pää on kiinnitetty kääntörunkoon tai molempia nauhanpäitä käytetään "vapaina" päinä. Ensimmäisessä tapauksessa voidaan vain kaksi runkoa liittää toisiinsa nivelöidysti, joista toinen on kiinnitetty kääntörungon kanssa ja toinen 15 "vapaan" nauhanpään kanssa. Lisäksi voi kääntörunko olla myös täysin kiinnitetty siihen sijoitettuun runkoon, sekä myös vain kääntyvästi kiinnitettynä tai myös vain lineaarisesti siirtyvästi kiinnitettynä. Toivotun nivel- liikkeen saavuttamiseksi tässä ovat erilaiset kosketus- 20 pinnan poikkileikkauspinnan muodostukset mahdollisia. Tällaisessa käytössä on erityisesti silloin kun pitää rajoittaa nivelliikettä johonkin kulmaan, joka on oleellisesti pienempi kuin 360° , kosketuspinta syvennyksessä, joka ulottuu vain kääntörungon ulkopinnan alun vastaavan 25 lyhyen osan yli.

Mikäli molemmat nauhanpäät ovat "vapaita", niin laitetta voidaan käyttää kahden tai kolmen rungon nivelyhteytenä. Ensimmäisessä tapauksessa ovat molemmat nivelletysti 30 toisiinsa liitettävät rungot kiinnitetty molempiin nauhanpäihin ja keksinnönmukainen ohjauslaite toimii ainoastaan nivelpisteen tai vastaavasti nivelakselin säätämiseksi, kun taas toisessa tapauksessa ohjauslaite on kiinnitetty kolmanteen nivelletysti yhdistettävään runkoon.

Lienee erityisesti tähdennettävä sitä, että keksinnön-
mukaisen laitteen erityinen etu on siinä, että sen kanssa
voidaan toteuttaa ei vain kiinteällä kiertoakselilla
varustettu kiertonivel vaan myös nivel, jossa lisäksi
5 on mahdollista kiertoliikkeeksi myös määrätty käänteiset
suhteellisuusliikkeet nivelletysti toisiinsa liitettyjen
runkojen välillä.

Edelleen eräs täysin erilainen etu keksinnönmukaisesta
10 laitteesta saadaan siten, että kuten edellä esitetystä
aikaisempien sovellustapauksien kuvauksesta jo käy ilmi,
näitä sovellustapauksia ei täydy toteuttaa välittömästi
toisistaan erotettuina. Pikemminkin tarjoaa keksinnön-
mukainen laite suunnattoman suuren käyttöalueen myös
15 siksi, että sitä voidaan käyttää "yhdistetyllä" tavalla
esimerkiksi samanaikaisesti sekä nivelenä että koneistona.

Edelleen moninkertaistetaan nämä sovelluskäyttömahdolli-
suudet siten, että yhdellä ja samalla ohjauslaiteella
20 ohjataan useita kuperia nauhoja tai vastaavasti yhdelle
ja samalle kiertorungolle kierretään tai siltä otetaan
pois useita kuperia nauhoja. Tämä voi periaatteessa
tapahtua sillä tavalla, että jokaista kuperaa nauhaa
varten on muodostettu oma ryhmä kosketus- ja sivupintoja,
25 jolloin sekä kosketuspinnan pituus että sen muoto voidaan
valita erikseen jokaiselle nauhalle. Vaihtoehtoisesti
tähän voidaan myös kaksi tai useampia nauhoja jännittää
vasten samaa sivutukipintaa tai vastaavasti kiertää yhteen
ja saman uraan, jolloin sitten jokaisen sisemmän nauhan
30 radiaalinen ulkopinta muodostaa kosketuspinnan seuraavak-
siulompana olevalle nauhalle.

Edullisesti voidaan jo mainittuja mahdollisuuksia myös
keskenään yhdistellä esim. siten, että yhteen ja samaan
35 runkoon muodostetaan useampia pintaryhmiä tai vastaavasti
syvennyksiä, joista jotkut ovat vain ohjaamista ja/tai

yhden ainoan nauhan kiertämistä varten, kun taas toisien pintaryhmien kautta on ohjattavissa kaksi tai useampia nauhoja tai vastaavasti kierretävissä kaksi tai useampia nauhoja.

5

On selvää, että kaikissa edelläkuvatuissa sovellustapa-
uksissa tulee suhteellinen liike kuperan nauhan ja ohjaus-
laitteen välillä sillä tavalla, että aikaisemmin ilman
kosketusta ohjauslaitteeseen olevat nauhanosat, jotka
10 kuperuuden mukaisesti omaavat "normaalin" kaarevuuden
poikittaissuunnassa, tämän poikittaiskaarevuuden ainakin
osittaisella nostamisella ja samanaikaisella kaartamisella
pituussuunnassa jännitetään kosketus- ja tukipintojen
väliin ja/tai että aikaisemmin jännitetty ja siten pituus-
15 suunnassa kaarrettua nauhanosa nostetaan kosketus- ja
tukipinnoilta, jolloin sen pituuskaarevuus katoaa ja
se saavuttaa taas niiden "normaalin" poikittaiskaarevuus-
den.

20 Seuraavaksi kuvataan vielä yksityiskohtaisesti erään
aikaisemmin kiertorungon kanssa kosketuksissa olemattoman
nauhanosan kiertorungon urassa tapahtuvaa nauhanosan
jännitystä kosketus- ja tukipintojen välillä. Tällöin
tapahtuu lähinnä siten, että uran pohja itse muodostaa
25 kosketuspinnan, jolle uusi sisääntuleva nauhanosa joutuu.
Niin kauan kun nauhanosa on vielä riittävän kaukana kier-
torungosta, sillä on ehdottomasti muodostamisensa yhtey-
dessä aikaansaatu, "normaali" kaarevuus poikittaissuun-
nassa ja on pituussuunnassa täysin suoralinjainen. Sitä-
30 vastoin ovat jo kosketuspinnalle painetut nauhanosat
pituussuunnassa kaartuneet ja vastaavasti poikittaissuun-
nassa laakeammaksipainetut. On selvää, että alueella,
jossa nauha lähenee tangentiaalisesti kosketuspintaa,
nauhassa on ylikulkuvyöhyke, jossa kosketuspintaan päin
35 katsottuna poikittaiskaarevuus on huomattavassa määrin
heikompi. Uran ahtaimman läpileikkauspaikan tulee olla
sitte mitattu, että vielä lähellä täydellisesti poikittain

kaarrettu ja siten vastaavasti pienemmän leveyden omaava nauha voidaan ilman muuta saada uraan ja asettaa tangentiaalisesti kosketuspinnalle. Kun tarkasteltu nauhanosa on sisällä urassa, on se joka tapauksessa jo niin

5 kaukaa poikittaissuunnassa laakeaksipainettu, että sen sivureunat tai vastaavasti sivupinnat alhaalle päin sivuavat uran pohjaa ja se asettuu näiden sivureunojen varaan pohjalle. Nauhanosan edelleenasettamisessa kosketuspinnalle lisääntyvän pituuskaarevuuden avulla tulee poikitta

10 taiskaarevuus aina enemmän laakeaksipainetuksi ja nauhanosan sivureunat kulkevat uran sivuttaisten sisäseinien suunnassa ulkoapäin. Näiden sisäseinien välimatka on silloin, siinä missä ne kohtaavat nauhanosien sivureunat, hieman pienempi kuin täysin laakeaksipainetun nauhanosan

15 leveys. Tämä tarkoittaa, että samanaikaisesti nauhanosien asettumisen kanssa kosketuspinoille sen sivureunat tai vastaavasti sivupinnat leviävät uran sivuseinien väliin siten, että kaikkiaan seuraa nauhan hyvin stabiili ja erityisesti paineessa nauhanpituudensuuntaisesti vaikutta-

20 va kiinnitys uraan.

Juuri kuvatun tapahtuman yhteydessä vaikuttavat, hyvin pienet kitkavoimat uranpohjalle ulkopäin tulevien nauhan sivuseinämien ja uranpohjan välillä voidaan edullisella

25 tavalla vielä vähentää siten, ettei uran pohja itse vaan ainakin jonkin uran sisään muodostetun kohouman ulkopintata toimii kosketuspintana. Tämä kohouma järjestetään tällöin niin, että sen ulkopinta nauhan poikittaissuunnassa muodostaa vain osan uran leveydestä, niin että kohouman

30 molemmilla puolilla sen ja uran muodostavan sivuseinän väliin muodostetaan pituussuunnassa ulottuva syvennys. Näihin molempiin syvennyksiin voivat sitten poikittaissuunnassa vielä kaarretun nauhanosan sivupinnat uraan joutuessaan mennä ja riippuen poikittaiskaarevuuden li-

35 sääntyvästä laakeaksipainamisesta kulkea ulkoa päin vasten sivuseiniä, koskettamatta silloin lovenpohjaa tai kierto-

rungon muita osia. Kosketus kiertorungon kanssa tapahtuu sitten vierimistapahtuman muodossa käytännöllisesti ensin hetkellä, jolloin nauhan sivupinnat leviävät uran sivuseinien väliin.

5

Alivaatimuksissa on esitetty edellä kuvattuja ja muita keksinnönmukaisen laitteen edullisia sovelluksia.

Seuraavaksi keksintöä kuvataan piirustuksessa esitettyjen sovellusesimerkkien avulla, jossa piirustuksessa:

kuva 1 esittää perspektiivisen kuvan eräästä ensimmäisestä keksinnönmukaisen laitteen sovellusmuodosta, jossa pienen poikittaiskaarevuuden omaava nauha on kierrettä-

15 vissä kiertorungolle ja pois tältä,

kuva 2 esittää suuremmassa mittakaavassa kuvan 1 mukaisen sovellusmuodon kiertorungon poikkileikkausta,

kuva 3 esittää kuvaa 2 vastaavaa leikkausta eräästä toisesta keksinnönmukaisen laitteen sovellusmuodosta, joka voi toimia kuperan nauhan kääntämiseksi ja/tai käänteisen kiertoliikkeessä asettamiseksi tai päinvastoin,

kuva 4 esittää hyvin suuressa mittakaavassa yksityiskohtaa kuvia 2 ja 3 vastaavassa leikkauksessa kohdistuen kolmanteen sovellusesimerkkiin, jossa nauha jännittyy

25 jäännöskaarella sivutukipintojen väliin, joista vain vasemmanpuoleinen on esitetty,

kuvat 5a ja 5b esittävät kuvaa 4 vastaavia yksityiskohtaisia leikkauskuvia keksinnönmukaisen laitteen neljännestä ja viidennestä sovellusesimerkistä, joissa kuvissa esitetään kosketuspinnan ja sivupintojen muita muodostamismah-

30 dollisuuksia,

kuvat 6a ja 6b esittävät kuvaa 4 ja 5 vastaavia yksityiskohtaisia leikkauskuvia keksinnön mukaisen laitteen kuudennesta sovellusesimerkistä, jossa kupera nauha jännitetään ja ohjataan vain sivureunasta,

35

kuva 7 esittää keksinnönmukaisen laitteen sovellusmuotoa, jossa kiertorungon onttoa sisäosaa on käytetty käyttölaitteen kiinnittämiseksi,

kuva 8 esittää perspektiivistä kuvaa kahdeksannesta keksinnönmukaisen laitteen sovellusmuodosta, voimakkaasti kuperan nauhan kiertämiseksi rungolle ja pois sieltä,

kuva 9 esittää erästä sovellusesimerkkiä, jossa vastaavasti muotoiltu kupera nauha voidaan kiertää keilan osan muotoiselle kosketuspinnalle tai vastaavasti sieltä pois,

kuva 10 esittää sovellusesimerkkiä, jossa kupera nauha, jonka keskialue on pitempi kuin sivualueet voidaan kiertää tynnörinmuotoiselle kosketuspinnalle tai vastaavasti pois siltä,

kuva 11 esittää suuremmassa mittakaavassa pituussuuntaa vasten suoritettussa leikkauksessa kuvan 8 mukaista nauhaa vastaavan kuperan nauhan käännettyä osaa, joka kuitenkin on liitetty apunauhaan nauhan vakauden nostamiseksi,

kuva 12 esittää kuvien 8 ja 11 mukaista kuperaa nauhaa, joka kiertorungolta poistettaessa sulkeutuu putkenmuokaiseen poikkileikkaukseen, jolloin sen sivureunat ovat vastakkaisesti hammastetut,

kuva 13 esittää kuvan 11 mukaista poikkileikkausta vastaavaa poikkileikkausta kahden kuperan nauhan käännettyistä osista, jotka on seuraavan sovellusmuodon mukaisesti liitetty toisiinsa,

kuva 14 esittää sovellusesimerkkiä, jossa keksinnönmukaisesta laitteesta, johon kuuluu kiertorunko ja kiertorungon ympäri ohjattu nauha kaksine "vapaine" päineen, voidaan käyttää nivelenä ja/tai käyttöpyöränä tai kääntöpyöränä,

kuva 15 esittää sovellusmuotoa, jossa kaksi samalle kiertorungolle kierrettävissä olevaa nauhaa on liitetty "vapaista" päistään jäykkään runkoon,

kuva 16 esittää sovellusesimerkin kahdesta keksinnönmukaisesta laitteesta järjestelyssä, jotka nauhat on yhdistetty toisiinsa kahden kääntöliikkeen yhdessä tasaisessa liikkeessä kahdella vapausasteella siirtämiseksi, ja

kuva 17 esittää sovellustapausta, jossa kolme keksinnön-mukaista laitetta on yhdistetty toisiinsa kolmen kääntö-liikkeen yhdessä liikkeessä kolmella vapausasteella siirtämiseksi.

5

Kuvissa 1 ja 2 esitetyssä sovellusesimerkissä on keksinnönmukaisena laitteena 1 jäykästä materiaalista muodostetun kuperan nauhan 3 ohjaamiseksi kiertorungoksi 4 muodostettu pyörähdysrunko, joka on akselilla 5 järjestetty
10 kierrettäväksi pyörähdysakselin 6 ympäri kaksoisnuolien R suunnassa ja joka ei ole tarkoitettu vain poikittais-suunnassa ohjaamiseen ja pitkittäissuunnassa tukemiseen vaan myös kuperan nauhan kiertämiseen rungolle ja siltä pois.

15

Esitettävässä yhteydessä tarkoitetaan kuperalla nauhalla 3 nauhaa, joka on valmistettu jäykästä materiaalista, joka on kaarrettu poikittaisesti pituussuuntaansa nähden, joka kaartaminen voidaan laakeaksipainaa käytettäessä
20 sopivia voimia ilman että nauha 3 siitä menettää elastisuuttaan. Tämä tarkoittaa, että silloin, kun laakeaksipainavien voimien vaikutus poistuu, palaa nauha 3 takaisin kaarevaan poikkileikkausmuotoonsa, joka on erityisesti kuvan 2 yläosassa selvästi nähtävissä.

25

Kuvissa 1 ja 2 esitetyssä sovellusesimerkissä on kiertorunko 4 suoran pyörähdyssylinterin muotoinen, jossa ulkoi-
seen ulkopintaan 8 on työstetty kehän suuntaisesti ulottuva, koko kehän yli ulottuva syvennys 10, joka ulottuu
30 lähes kiertorungon 4 koko aksiaaliselle korkeudelle. Niin ollen muodostetaan kuitenkin kiertorungon 4 aksiaalinen ylä- tai vastaavasti alasivu toisinaan pyöreän kilvenmukaisesta laippa-alueesta 11 tai vastaavasti 12, jossa kiertorungossa nämä laippa-alueet ja niiden välissä
35 oleva kiertorungon 4 keskialue on valmistettu yhdestä kappaleesta. Vaihtoehtona tälle voidaan nämä laippa-alueet 11 ja 12 kuitenkin myös kiinnittää kiertorungon

4 keskiosaan vastaavasti muotoiltuina kiekkoina ja tässä yhteydessä olla liitetty niiteillä tai ruuveilla. Tässä tapauksessa on myös mahdollista muodostaa ainakin kierto-
 5 rungon 4 keskiosan yli radiaalisuunnassa ulottuvat näiden kiekkojen osat niin ohuiksi, että ne voivat liikkua aksiaalisessa suunnassa jousimaisesti poispäin toisistaan tai vastaavasti kohti toisiaan.

Kuten erityisesti kuvasta 2 havaitaan ovat esilläolevassa
 10 sovellusesimerkissä syvennyksen 10 sivuttaiset tukipinnat 14, 15 muodostavat sivuseinät vasten pyörähdysakseliin 6 nähden kohtisuorasti ulottuvaa suuntaa, joka on merkitty linjalla 16, terävän kulman α mukaisesti, joka voi olla esimerkiksi suuruudeltaan $5^{\circ} \dots 10^{\circ}$, niin kallistettu,
 15 että ne suppenevat pyörähdysakselista 6 päin kierähdysrun- gon 4 ulkopintaa 8 kohti.

Joka tapauksessa ei kulmaa α ole rajoitettu juuri anne-
 tulle alueelle. Periaatteessa se voi olla mikä kulma
 20 tahansa välillä $0^{\circ} \dots 90^{\circ}$.

Syvennyksen pohjasta 10 ulottuu säteittäisessä suunnassa ulospäin kohouma 19, jonka kehäpinta 20 muodostaa koske-
 tuspinnan sisimmän osan, jota vasten asettuvat kierto-
 25 rungolle 4 kierrettävät nauhanosat. Kehäpinta 20 on muodostettu suoran spiraalisylinterin ulkopinnaksi. Tämä spiraalisylinterin ulkopinnan jokaisen kohdan väli-
 matka pyörähdysakseliin 6 on pienempi kuin pyörähdysylin-
 terin määrittävän uloimman ulkopinnan 8 säde, niin että
 30 kehäpinta 20 on syvennyksen 10 sisällä.

Esilläolevassa sovellusesimerkissä ulottuu kehäpinta 20 aksiaalisessa suunnassa hieman enemmän kuin puolet aksiaalisesta leveydestä w , joka kuuluu syvennykseen 10 tässä
 35 radiaalisessa etäisyydessä pyörähdysakselista 6. Kohouma 19 on kaltevasti yhdistetty kehäpinnan aksiaalisista

päätepisteistä syvennyksen pohjaan 18, niin että syvennyksen 10 sisään kohouman 19 molemmille puolille sen ja rajoittavan syvennys-sivuseinän väliin muodostuu kehän suuntaisesti ulottuva syvä ura 21 tai vastaavasti 22.

5

Nauhan 3 toinen pää 23 on kiinnitetty syvennyksen 10 sisään siten, että se sen poikittaiskaarevuuden melkein täydellisen poistamisen johdosta on melkein laakeana kehäpinnalla 20, kuten on esitetty kuvan 2 alaosassa.

- 10 Nauhan 3 pään reuna 24 on järjestetty upotetuksi kehäpintaan 20 siten, että se kiinnittyy suoran spiraalisylinterin ulkopinnassa olemassa olevaan portaaseen. Tämän portaan radiaalinen korkeus on yhtä suuri kuin nauhan paksuus, niin että tässä saadaan aikaan täydellisen tasainen ylikulku kehäpinnalta 20 radiaalisesti asetetun nauhan 3 ulkopinnalle, joka muodostaa kehäpinnan 20 jatkeeksi kosketuspinnan edelleen käärittäville nauhanosille.

- 20 Piirustuksen 2 alaosa esittää nauhaa 3 sen ollessa ei vain pään 23 välittömästi viereisellä alueella. Oikeammin on nauha 3, poikkeuksena lyhyt ylimenoalue, jota ei ole kuvissa 1 ja 2 esitetty ja jossa esiintyy ylimenoringolle kierretyn ja poiskierretyn olotilan välillä, niin kauan kun se on kierretty kiertoringolle 4, kuvassa 25 2 alhaalla esitetyllä tavalla kohouman 19 määrittämällä kehäpinnalla 20 tai vastaavasti usean kierroksen ollessa kyseessä jo aikaisemmin kierrettyjen nauhanosien ulkopinnan määrittämällä kosketuspinnan lisäosalla. Kuvan 2 alemman alueen esitystä varten tarvitaan, että nauha 30 3 on ainoastaan kehäpinnan 20 yli aksiaalisessa suunnassa ulkonevalla sivureuna-alueella sen alkuperäisen poikittaiskaarevuuden suunnassa kierretty vielä kevyesti kohti pyörähdysakselia.

- 35 Voimat, joita tarvitaan nauhan painamiseksi suurinpiirtein laakeaksi vasten sen "normaalia", kuperaksi muodostamisella

aikaansaattua poikittaiskaarevuutta, eivät ole mitenkään muodostettu yksinomaan nauhan 3 kiinnittämiseksi syvennykseen 10. Oikeamminkin nämä nauhaa 3 laakeaksipainavat voimat muodostuvat siten, että nauha kaareutuu sitä kierrettäessä kiertorungolle 4 sen poikittaiskaarevuuden suhteen kohtisuorassa suunnassa, toisin sanoen pituussuunnassa, jolloin kehäpinnan 20 pienin kaarevuussäde pyörähdysakselin 6 suhteen on valittu hieman suuremmiksi kuin nauhan 3 kaarevuussäde. Tällä mitoituksella saadaan aikaan, että nauhaa 3 kierrettäessä nauhan syvennykseen 10 tuleva osa muotoutuu niin, että se on tasaisesti kehäpinnan 20 tai jo kierretyn nauhanosan muodostaman kosketuspinnan vastaavalla ulkopinnalla ja painettaessa kiertämätöntä nauhanosaa pituussuunnassa kiertorunkoa kohti ei esiinny mitään taivutusta, nuolen F (kuva 1) suunnassa mutkanmuodostuksen aikana kiertorungon 4 "takaa" murtumista ja erillisen mutkan muodostumista. Kuten kuvasta 1 havaitaan on nauha 3 siihen päähän päin, joka pää ei ole kiinnitetty kiertorunkoon, kapeneva, nauhanosien, jotka kierrettäessä syvennykseen 10 eivät tule kehäpinnalle 20 vaan kosketuksiin kosketuspinnan jo kierrettyjen nauhanosien määrättyjen osien ulkopinnalle, sopimiseksi radiaalisesti ulospäin pienenevään syvennyksen 10 leveyteen.

Kun nimittäin tarkastellaan kuvan 2 alaosaa, on syvennyksen 10 leveys w radiaalilla alueella, jossa kosketuspinnalla (tässä: kehäpinnalla 20) olevat, poikittaissuunnassa melkein laakeaksipainetun nauhan 3 sivupinnat ovat, niin mitoitettu, että se on hieman pienempi kuin se leveys, joka nauhalla 3 on, jos se painettaisiin täydellisesti laakeaksi poikittaissuunnassa. Siksi nauhan reunapinnat, jotka kuvan 2 yläosan mukaisesti vielä syötettäessä poikittaissuunnassa kaarevaa nauhaa 3 syvennykseen 10 uppoavat lähinnä uriin 21, 22 ja silloin kun nauha 3 on kehäpinnalla 20, liikkuvat syvennyksen sivuttaisten

tukiseinien 14, 15 muodostaviin sivuseiniin päin ja radiaalisesti taas ulospäin, kitkattomassa tapauksessa painetaan sisältä päin radiaalisesti vasten sivutukipintoja ja jännitetään niiden väliin. Nauhan sivureunojen ja sivutukipintojen 14 ja 15 välille muodostuvan kiinnityskitkan avulla saadaan aikaan yhdessä nauhan alaosan ja kehäpinnan 20 välisten kiinnityskitkavoimien kanssa liukumaton ja liikkumaton nauhan kiertäminen kiertorungolle 4.

10 Siksi nauhanosilla, jotka eivät ole suoraan kehäpinnalla 20 vaan radiaalisesti hieman kauempana ulkona jo kierrettyjen nauhanosien päälle kierrettyinä, on mahdollista saada samanlainen jännitysvaikutus, kun nauhan 3 leveys on juuri mainitun kavennuksen avulla sovellettu sivutukipintojen 14, 15 ulospäin radiaalisesti pienemmäksi tulevaan välimatkaan.

20 Mikäli ulkonevat laipanalueet 12, 13, kuten edellä on mainittu, ovat muodostettu siten, että ne voivat aksiaalisessa suunnassa joustaa toisiinsa nähden, ei nauhan 3 kapeneminen "vapaaseen" päähän päin ole ehdottomasti tarpeellista.

25 Jotta pituussuunnassa nauhan 3 vielä suoralinjainen osa kiertämisen yhteydessä ongelmitta voidaan saada syvennykseen, on, kuten kuvan 2 yläosassa on esitetty, sivutukipintojen 14 ja 15 pienin välimatka d suurempi kuin vielä poikittaissuunnassa kaarretun sisääntulevan nauhanosan leveys b .

35 Nauhan 3 ja kiertorungon 4 sekä erityisesti kiertorunkoon muodostetun syvennyksen 10 edelläesitetyn rakenteen avulla saadaan laite kääntö- ja pyörähdysliikkeen väliseksi kytkemiseksi, joka tekee mahdolliseksi mahdollisimman liike- ja häviövapaan muuttamisen näiden kahden liikkeen välillä. Laite on nuolen F suunnassa nauhan 3 taivutus-

rajaan asti painevakaa, sillä nauha ennemmin tulee mutkalle kun että se nousee kosketuspinnaltaan syvennyksessä 10. Siksi on erityinen etu, että nauhan 3 mutkalle tuleminen on palautuvaa ja nauha ottaa jälleen alkuperäisen muotonsa, kun painoylirasitus poistuu. Sama koskee myös ylikuormitusta nuolen F suuntaa vastaan kohtisuorissa suunnissa. Nuolen F vastakkaissuunnassa on laite rasitettavissa ilman ongelmia nauhojen yhteydessä joka tapauksessa hyvin korkeaan vetokuormituksen rajaan asti.

10

Nauhan 3 kiertämisessä kiertorungolle 4 aiheutuu kuperan nauhan joustavuuden takia purkausmomentti, toisin sanoen nauha 3 yrittää itse kiertyä pois kiertorungolta ja silloin liikuttaa "vapaita" päitään nuolen F poikittaissuuntaan. Jos laitetta käytetään kääntöliikkeen muuntamiseksi lineaariseksi liikkeeksi ja tähän tarkoitukseen käytetään kiertorunkoa 4 esim. jonkin koneiston auttamana, niin riittää, nauhan 3 poiskierrämisestä esimerkinomaisesti sähköisesti aiheutetun kierto-kääntömomentin hieman pienentäminen, kun juuri mainittu, nauhan itse aiheuttama purkaus--kääntömomentti saavutetaan, että koneistossa aina samat hampaan kyljet ovat kiinni toisiinsa. Siksi voidaan jokaisessa koneistossa esiintyvä hampaan kylki välitys sellaisella laitteella täydellisesti erottaa.

25

Tapauksissa, joissa purkausmomentti häiriintyy, voidaan nauha 3 lisäksi kaarevoida pituussuunnassa, toisin sanoen jännittää elastisesti niin, että täten syntyvällä kierto-momentilla vähennetään purkausmomenttia, tehdään samanarvoiseksi tai jopa ylikompensoidaan. Viimeisimmässä tapauksessa on nauhalla 3 pyrkimys kiertää itse itseään kiertorungolle 4. Molempien momenttien mahdollisimman hyvällä vastakkaisella kompensaatiolla saadaan etu, kun täytyy varmistaa, että esim. poiskierrettyjen nauhanosien tai käyttölaitteen käytön yhteydessä ei synny mitään valvomatonta kiertoliikettä rungolle tai siltä pois.

35

Sen lisäksi on mahdollista muodostaa eri nauhanosia pituussuunnassa erilaisiksi vahvuudeltaan tai vastaavasti olla muodostamatta koveraksi. Tällöin voidaan tarkasti määrätyllä tavalla saada aikaan riippuvuus siitä, mitkä nauhanosat ovat suoraan kiertorungolle kierrettävissä tai vastaavasti siltä pois kierrettävissä kiertomomentin tai purkausmomentin tai vastaavasti neutraalin olosuhteen aikaansaamiseksi, jolloin kierto- ja/tai purkausmomentin voimakkuutta voidaan vielä lisäksi muunnella.

10

Kuvassa 3 esitetty sovellusesimerkki näyttää, että on mahdollista jättää pyörähdysrungon sisäosa täydellisesti pois, niin että ainoastaan molemmat laippa-alueet 11, 12 jäävät, jotka tässä ovat muodoltaan pyörörenkaiden muotoisia, jotka on kuvassa 3 keskenään liitetty niiden alaosista haarukanmuotoiseen rakenteeseen 25 niin, että ne ovat määrätyllä voimalla toisiinsa kytkettyjä. Tällä tavalla ne voivat kiinnittää nauhan 3 väliinsä, joka nauha tässä sekä yläosassa että myös alaosassa sivupinnoiltaan ovat kehänmuotoisilla sivuttaisilla tukipinnoilla 14, 15, jotka on muodostettu laippa-alueen 11 ja 12 toisiinsa päin kaltevilla pinnoilla. Kosketuspintoina on tässä kaksi O-rengasta 26 ja 27, jotka on kiinnitetty laippa-alueiden 11, 12 aksiaalisesti sisältä päin työntyviin ulokkeisiin 28, 29. Kosketuspinta, joka kiristää nauhan pitkittäiskaarevuuden, on tässä siis jaettu kahteen pintaan, jotka muodostetaan O-renkaiden 26, 27 radiaaleista ulkosivuista. O-renkaiden 26, 27 elastisten ominaisuuksien ansiosta saadaan tässä elastinen lisävoima, joka painaa nauhanosan kiinnittämisen yhteydessä kosketuspintojen ja sivuttaisten tukipintojen 14, 15 väliin nauhan sivupinnat vasten näitä sivuttaisia tukipintoja.

Kuvan 3 mukainen laite voi olla haarukanmuotoisen rakenteen 25 kuvaan alhaalta päin ulottuvan keskitapin 30

avulla laakeroitu niin, että se on kaksoisnuolen R suunnassa akselin 6, joka ei ole rungossa, ympäri kierrettävissä. Vaihtoehtoisesti tälle voidaan koko laite kiinnittää myös itse nauhaan 3, niin että nauhan 3 vastaavan liikkeen johdosta tappi 30 voi kiertää akselin 6 ympäri. Molemmissa tapauksissa on rakenteen sisätila laippa-alueiden 11, 12 sivuttaisten aukkojen 31, 32 läpi vapaasti kuljettavissa. Sitä voidaan käyttää esimerkiksi laitetta käännettäessä tarvittavan moottorin ja/tai koneiston tai vastaavan sijoittamiseen.

Kuvassa 4 on voimakkaasti suurennetussa mittakaavassa esitettynä kuvan 3 vasenta yläkulmaa vastaava jonkin hieman toisen muotoisen sovellusmuodon yksityiskohta. Myös tässä nähdään laippa-alue 12, jonka radiaalisti uloin pää muodostaa toisen molemmista sivuttaisista tukipinnoista, nimittäin tukipinnan 15. Aksiaalisesti hieman enemmän sisäänpäin on tässä esitetty toinen kahdesta tukipinnasta 33, jota vasten nauhan 3 alaosa on kapealla alueella. Tässä on esitetty vain kuperan nauhan 3 toinen sivureuna-alue. Vastakkaisella puolella, oikeanpuoleisella sivureunalla, jota ei ole kuvassa esitetty, on siellä oleva laippa-alue muodostettu samalla tavalla. Tukipinnat 33 eivät tässä ole elastisia. Havaitaan, että nauha sivupinnallaan voidaan painaa sivuttaista tukipintaa vasten myös niin, että sen reuna-alueella on kuperasti ulospäin ulkoneva kaarre 34. Koveran nauhan tulee siis olla kiinnityksessään sivuttaisten tukipintojen ja tukipinnan väliin poikkittaissuunnassa ei täydellisesti ojennettu. Mutta myös tässä saadaan aikaan hyvin luja ja kuperan nauhan 3 pituussuunnassa painetta kestävä liitos koveran nauhan 3 ja pyörähdysrunгон 4 välillä.

Kuvissa 5a ja 5b on esitetty kaksi kuvaa 4 vastaavaa yksityiskohtaista leikkausta kahdesta lisäsovellusmuodosta, joissa molemmissa esitetty vasen sivuttainen tuki-

pinta 15 ja vastaava kosketuspinta 33 muodostavat syvennyksen 35 sisäpinnan alueen, joka on muodostettu annettuun laippa-alueen 12 toistavastakkaiselle, ei esitettyä laippa- aluetta kohtiolevalle sisäpinnalle. Kuvan 5a tapauksessa on syvennyksen 35 läpileikkaus suunnilleen puoliympyränmuotoinen, kun taas se on kuvassa 5b muodostettu suunnilleen V-muotoiseksi. Vastakkaisella oikealla puolella, jota ei ole esitetty, on senpuoleinen laippaalue varustettu vastaavalla syvennyksellä.

10

Tähän asti kuvatuissa sovellusesimerkeissä olivat molemmat sivutukipinnat 14, 15 järjestetty aina niin kauas toisistaan välimatkan päähän, että kupera nauha voidaan koko leveydessään asettaa niiden väliin ja sivupinnoillaan kiinnittää niiden väliin. Kuvissa 6a ja 6b esitettyssä sovellusesimerkissä kiinnitetään kupera nauha 3 sitävästoin vain yhdestä sivuttaisesta reunasta, kun taas vastakkaisella puolella oleva reuna-alue jää täydellisen vapaaksi. Keksinnönmukaiseen ohjauslaitteeseen kuuluu tässä siis vain yksi ainoa kiinnitys- ja ohjausosa 36, joka on sen nauhaan 3 päin kiinnitettyyn sivupintaan 37 muodostettu syvennys 38, johon on muodostettu sekä kosketuspinta 33 että myös molemmat tukipinnat 14 ja 15. Nauhaan 3 kuuluu sen kiinnitys- ja ohjausosaan 36 päin olevaan sivureunaan muodostettu sen kaarevuustaivutusta vastaan suunnattu taivutus 39, jonka kaarevuussäde verrattuna nauhan kaarevuussäteeseen on niin pieni, että se myös silloin jää kiinni, jos, kuten kuva 6b osoittaa, nauhan 3 poikittaiskaarevuus on käytännössä täydellisesti tasoitettu. Tällä tavalla voidaan taivutettu reuna-alue 40 leveyden suurenemisen johdosta, joka koveraa nauhaa kohtaa sen poikkikaarevuutta laskettaessa, asettaa syvennykseen 38 ja siellä kiinnittää kosketuspinnan 38 ja molempien sivutukipintojen 14 ja 15 väliin. Tämän tarkoituksen vuoksi ovat molemmat sivutukipinnat 14 ja 15 myös tässä niin muodostetut, että ne ovat kosketuspintaa 33

vastapäätä ja tästä päin suppenevat toisiaan kohti. Myös tässä saadaan aikaan hyvin luja ja painetta vastaan nauhanpituussuunnassa vastustamaankykenevä liitos kuperan nauhan 3 ja kiinnitys- ja ohjausosan 36 välillä.

5

Kuvassa 7 on edelleen esitetty sovellusmuoto, jossa kupe-
ra nauha 3 on kiinnitetty kahden toisiaan vastapäätä
olevan laippa-alueen väliin. Vasemmalla oleva laippa-
alue 12 on tässä muodostettu suunnilleen pyörökilvenmuo-
10 toiseksi, kun taas oikealla puolella olevan laippa-alueen
11 muoto vastaa oikealle päin avointa pataa, jonka pohja
on vasten vasemman laippa-alueen 12 sisäseinää ja on
siellä kiinnitetty tähän yhdyselimellä 41. Tämä yhdys-
elin 41 yhdistetään akselilla 42 moottori- ja koneisto-
15 laitteeseen, joka on sijoitettu padanmuotoisen laippa-alu-
een 11 sisätilaan ja sen kanssa kuvassa 7 oikealla sivulla
on kiinnitetty tukimuuriin 44. Yhdyselimestä 41 ja molem-
mista laippa-alueista 11 ja 12 muodostettua pyörähdysrun-
koa voidaan tässä myös moottorin avulla vapaasti kääntää
20 ja esimerkiksi siten käyttää kuperan nauhan useakerroksi-
seksi kiertämiseksi tai vastaavasti poiskiertämiseksi,
kuten tämän kuva 7 esittää. Nähdään selvästi, että myös
tässä kuperan nauhan leveyden tulee muuttua pituuden
mukaan, jotta ulkoa sivutukipintojen 14 ja 15 väliin
25 kiinnitettävät lisänauhanosat voidaan asettaa tasaisesti
tiukasti olevien jo kierrettyjen nauhanosien päälle.

Kuvassa 8 esitetään keksinnönmukaisen laitteen eräs sovel-
lusesimerkki, jossa kupea nauha 3 on niin hyvin kaareva,
30 että sen poiskierretty osa muodostaa melkein ympyränmuo-
toisen poikkileikkauksen. Tällöin voi nauhan 3 taivutus-
ja murtumalujuus nuolen F suuntaan kohtisuorassa suunnas-
sa ja myös sen painekestävyys nuolen F suunnassa nousta
huomattavasti. Koska sillä tavalla muotoiltu nauha 3
35 kierrettäessä sitä kiertorungolle 4 kokee huomattavan
suuremman levenemisen verrattuna aikaisemmin kuvattuihin

sovellusesimerkkeihin, täytyy kiertorungossa 4 olevan syvennyksen 10 olla vastaavan leveäksi mitoitettu. Muuten kuuluu kuvassa 8 esitettyyn sovellusmuotoon samat osat kuin kuvien 1 ja 2 mukaisessa sovellusmuodossa, niin 5 että tässä voidaan käyttää samoja viitenumeroja.

Kuvassa 9 on esitetty kupera nauha 3, joka on kierrettävissä kiertorungolle 4 ja vastaavasti pois siltä, jonka kosketuspinta 83 on katkaistun kartion ulkopinnan muotoi-
 10 nen. Myöskään tässä tapauksessa ei ole välttämätöntä, että on olemassa tarkasti kiertorungon lähes koko aksiaalisen pituuden yli ulottuva kosketuspinta. Sen sijasta voi kuten aikaisemmin kuvatuissa sovellusesimerkeissä kaksi tai useita kosketuspintoja olla olemassa, jotka
 15 ovat niin muodostetut ja toisiinsa nähden järjestetyt, että niiden pinnalla oleva nauhanosa omaksuu olennaisesti ainakin katkaistun kartion ulkopinnan jonkin osan muodon. Sellaiselle kiertorungolle voidaan kyllä kiertää vain kupera nauha tasaisesti, joka nauha on valmistettu
 20 materiaalikaistaleesta, jonka pituus-sivureunat seuraavat suunnilleen kahden toisiinsa nähden keskitettyä ympyräkehän kulkua; nauhanleveyden kapeneminen "vapaaseen" päähän päin on tässä samalla tavalla mahdollista kuin aikaisemmin esitetyissä esimerkeissä, joissa on valmistettu materi-
 25 aalikaistaleesta nauha, jonka pituus-sivureunat seuraavat suunnilleen kahta toistensa suhteen samansuuntaista suoraa. Kierrettäessä kuvan 9 mukaista kuperaa nauhaa kiertorungolta saadaan ainakin osittain torusmuotoinen nauha, joka on kiertynyt keskiakselin ympärille, joka on kohti-
 30 suoraan kiertorungon 4 pyörähdysakseliin 6 nähden.

Kuvassa 10 on esitetty kupera nauha 3, jossa keskialue 84 rullauksen tai vastaavan työstön johdosta jokaisessa erillisessä nauhanosassa pituussuunnassa on pitempi kuin
 35 molemmat siihen kuuluvat sivualueet 85, 86. Tästä on seurauksena, että nauha 3 täytyy kiertää tynnörinmuotoi-

seksi kaarevoidulle kosketuspinnalle tai vastaavasti kosketuspinoille, jotka tekevät mahdolliseksi niille asetettavan nauhanosan sellaisen tynnörinmuotoisen hahmon.

- 5 Myös tässä saadaan kuperaa nauhaa poiskierrettäessä aikaan ainakin osittain rengaspinnan muotoinen nauha, jonka keskiakseli ulottuu kuitenkin samansuuntaisesti kiertorungon 4 pyörähdysakseliin tai vastaavasti symmetria-akseliin 6 nähden.

10

Yhdenmukaisesti juuri kuvatun esimerkin kanssa voi nauhan keskialue olla vastaavan työstön johdosta myös jokaisessa eri nauhanosassa pituussuunnassa lyhyempi kuin siihen kuuluvat sivualueet. Kosketuspinta on silloin "tyynyn-
15 muotoinen" ja rengaspinta tai vastaavasti rengaspinnan osa, joka syntyy nauhaa poiskierrettäessä, on kuvassa 10 esitettyä suuntaa vastaan kaarrettu.

- Kuvissa 9 ja 10 esitetyt sovellusesimerkit voidaan toteut-
20 taa edullisesti kaikkialla siellä, missä "vapaa" nauhan pää on kiinnitetty johonkin runkoon, joka tulee liikkumaan kiertorungon 4 pyörähdysakselinsa ympäri tapahtuvan kääntöliikkeen johdosta vastaavasti kaarretulle nauhanmutkal-
le, kuten on kyseessä esim. laskettaessa lentokoneen
25 laksusiivekkeiden kantotasoja.

- Jotta kohotettaisiin vielä edelleen poiskierretyn nauhan-
osan paine- ja nurjahdusvakavuutta on lisäsovellusmuodon mukaisesti, jota varten kuvassa 11 on ainoastaan esitetty
30 nauhan 3 poiskierretyn osan poikkileikkaus, havaittavissa, että nauhan 3 "vapaat" sivureunat 45, 46 on kiinnitetty poikkileikkaukseltaan suunnilleen H-muotoisen apunauhan
47 vastaaviin uriin, joka apunauha kuvassa 8 viitenumerol-
la 48 kuvatulla ylimenoalueella nauhan poiskierretyn
35 ja rungollekierretyn osan välissä irtoaa kuvassa 11 esite-
tystä kiinnityksestä kierrettäessä nauhaa rungolle tai

vastaavasti kiinnittyy tähän kiinnitykseen nauhaa 3 kierrettäessä pois rungolta. Apunauha 47 voidaan joko kiertää nauhan 3 kanssa yhdessä kiertorungolle tai erotettuna nauhasta 3 kiertää omalle kiertorungolleen.

5

Ensimmäisessä tapauksessa voi olla tarkoituksenmukaista saada aikaan kuperan nauhan 3 sisäpuolelle kerrostuminen, jonka paksuus on vähintään vastaava apunauhan 47 paksuuden kanssa ja joka on kuperan nauhan pituussuunnassa ulottuva ura, johon apunauha 47 kierrettäessä uppoaa. Tällöin käyttämällä hyvin kapeaa apunauhaa 35 saadaan kuperan nauhan parantunut asettaminen jokaisen sen alapuolella olevan nauhanosan päälle. Tällöin voidaan kerrostamisessa käyttää sähköistä ja/tai paineilmaohjausta.

15

Kuten kuvasta 11 edelleen käy ilmi voidaan apunauhan 47 sisään järjestää sähköisesti johtavia johtimia 49 tai muita johtoja energian tai vastaavasti tietosignaalien välittämiseksi, jotka ohjaavat esimerkiksi nauhan "vapaa-
seen" päähän liitettyä merkki-, kirjoitus- tai kahmaus-
laitetta tai vastaavia. Vaihtoehtona tälle on myös mahdollista käyttää itse kuperaa nauhaa 3 ja/tai apunauhaa 47 energian ja/tai signaalien välitykseen, jos kyseessä-
oleva nauha on valmistettu johtokykyisestä materiaalista.

25

Kuvassa 12 on esitetty osittain kiertorungolta 4 pois-
kierretty kupera nauha 3, joka on niin voimakkaasti kaar-
rettu, että sen poiskierrettyjen osien sivureuna-alueet
eivät vain yhdisty suljetuksi läpimitaksi vaan menevät
jopa hieman reunojen yli. Kohtisuorasti nauhan reunoja
51, 51 vastaan ulottuvat raot 53 jakavat nauhan reunat
kaistoiksi 54, jotka vaihtelevasti on käännetty hieman
sisäänpäin tai vastaavasti ulospäin. Tällöin on aina
kahdesta tarkalleen kohdakkain olevasta kaistaleesta 54
35 toinen sisäänpäin ja toinen ulospäin taivutettu. Siksi
nämä kaistaleet voivat kuten piirustuksen 12 alaosassa

esitetään mennä ristikkäin ja siten lisätä huomattavasti poiskierretyn nauhan osan vakautta.

Kuvassa 13 on esitetty lisäsovellusmuodon kuvaa 11 vastaava poikkileikkaus nauhanosasta, jota ei ole kierretty rungolle, jossa sovelluksessa kahdelle kuperalle nauhalle 3 ja 3' on järjestetty toisiaan vastakkaiset kaarevuudet ja ne on liitetty toisiinsa niiden sivureunojen läheisyydessä siten, että niiden sisään jää nauhajärjestelyn pituussuuntaisesti ulottuva ontelo 44. Myös tällainen nauhajärjestely, jossa on erityisen korkea kiertojäykkyys, voidaan kiertää kiertorungolle, jolloin molempien nauhojen 3 ja 3' poikittaiskaarevuudet painetaan laaka-asentoon samanaikaisesti.

Edelleen voidaan kuvasta 13 erityisen selvästi huomata, että nauhan 3 sivureunat 56, 57 on viistottu, jotta saavutetaan sopivuus kyseessä olevan kiertorungon sisäänpäin kalteville sivutukipinnoille. Sellainen viistoaminen on edullisesti myös käytössä aikaisemmissa kuvissa esitetyissä sovellusesimerkeissä.

Kuvassa 14 on esitetty sovellusmuoto, joka eroaa kuvan 8 mukaisesta sovellusmuodosta olennaisesti siten, ettei kumpikaan nauhan pää ole kiinnitetty pyörähdysrunkoon 4. Oikeamminkin on nauha 3 osapituudeltaan syvennyksessä 10 juoksevasti kierretty kehäpinnan 20 kehän osan ympäri, niin että molemmat (ei esitetty) nauhan päät ovat "vapaita" ja voivat tehdä laitteen käytöstä riippumattomia liikkeitä.

Laite voi toimia esimerkiksi kolmen rungon muodostamana nivelyhteytenä, joista rungoista toiset on kiinnitetty "vapaisiin" nauhan päihin ja yksi pyörähdysrunkoon 4. Lisäksi voidaan pyörähdysrunko 4 kiinnittää pyörähdysakselin suhteen. Nauhan "vapaisiin" päihin kiinnite-

tyt rungot voivat ohjata kääntöliikettä, kuten tämä on osoitettu kaksoisnuolilla S ja S'.

Toinen mahdollisuus on käyttö kääntöpyrästönä, jossa
 5 nauhojen päiden kaksi toisiinsa yhdistettyä käänteistä liikettä kaksoisnuolien F ja F' suunnassa aiheuttavat pyörähdysrunгон 4 kääntöliikkeen kaksoisnuolen R suunnassa. Mikäli toisaalta pyörähdysrunгон 4 akselia 5 käytetään kääntöliikkeeseen, niin tämä muutetaan nauhan päiden
 10 kahdeksi toisiinsa nähden vastakkaiseen suuntaan kulkeviksi siirtoliikkeiksi. Myös nivel- ja kääntöpyörän eri ominaisuuksien yhdistely on mahdollista.

Edelleen eräs käyttömahdollisuus saadaan liittämällä
 15 kuperan nauhan 3 molemmat "vapaat" päät toisiinsa, niin että nauha 3 muodostaa päättymättömän silmukan, joka kulkee yhden tai usean poikittaisakselin yli. Ainakin yhteen poikittaisakseleista on sijoitettu kuvan 14 mukainen pyörähdysrunko 4, kun taas siihen tai muihin poikittaisakseleihin voi olla sijoitettuna vastaava pyörähdysrunko tai yksinkertainen kääntörunko. Sellainen järjestely on soveltuva erityisesti telaketjukoneistona, jolloin kupera nauha 3 ei ole poikittaiskaarevalta osaltaan edullisesti putkenmuotoinen vaan sen poikkileikkaus on
 20 ojennetun C-kirjaimen muotoinen.

Kuvassa 15 on kaksi koveraa nauhaa 3, 3' yhdessä kierrettävissä kiertorunгон 4 syvennyksessä. Tällöin lähinnä kehäpinta 20 muodostaa nauhan 3' kosketuspinnan, jonka
 30 nauhan kuvassa 15 vasen laita toimii kierrettävällä alueella nauhan 3 kosketuspintana. Mikäli nauhat 3, 3' kierretään useita kertoja kiertorunгон 4 ympäri, muodostaa jatkuvassa käytössä silloin nauhan 3 kuvassa oleva vasen laita puolestaan nauhan 3' kosketuspinnan.

Nauhojen 3, 3' "vapaat" päät on liitetty nivelten 58, 58' välityksellä jäykkään runkoon 59, joka voi liikkua kiertorungon 4 suhteen, ja omaa mahdollisuudet sekä kaksoisnuolen F suunnassa että myös kaksoisnuolen S suunnassa liik-
 5 kumiseen. Niveliin 58, 58' kuuluu nivelakselit, jotka on järjestetty samansuuntaisesti pyörähdysakselin 6 suhteen. Täten nostetaan nauhojen 3, 3' kiertokykyä niiden pituussuunnassa ja jäykkää runkoa 59 voidaan hyvin tarkas-
 ti liikuttaa alustalla.

10

Kuvassa 16 on esitetty näkymä erääseen piirustuslaitteeseen, jonka piirustuspinna 61 yläpuolella on piirustus-
 tasolla kuvan 16 kohtisuorasti ulkoneva piirustuskynä 62
 liikutettavissa kahdella vapausasteella. Tämän tarkoituk-
 15 sen vuoksi on piirustuspinna 61 viereen kiinnitetty kaksi keksinnön mukaisen laitteen kiertorunkoa 4, 4' si-
 ten, että niiden pyörähdysakselit 6, 6' ovat piirustus-
 pinna 61 tasoon nähden kohtisuorasti. Molempia kiertorunkoja 4, 4' käytetään omalla sähkömoottorilla, joka
 20 voi olla esim. muodostettu askelmoottoriksi, jotta saataisiin aikaan toisen kiertorungon liikkeestä riippumaton
 kääntöliike. Molempien kuperien nauhojen 3, 3' kiertorun-
 koihin 4, 4' kiinnittämättömät "vapaat" päät on liitetty
 nivelellä 63 toisiinsa, joka on muodostettu vastaavalla
 25 tavalla kuin nivelet 58, 58' kuvassa 15 ja johon piirustuskynä on kiinnitetty. Molempien nauhojen 3, 3' pituus
 on niin mitoitettu, että piirustuskynää 62 voidaan siirtää
 piirustuspinna 61 jokaiseen kohtaan sähkömoottorin vas-
 taavalla käytöllä. Kuvassa 16 esittää piirustuskynän kolme
 30 eri asentoa, jolloin nauhat 3, 3' on esitetty kerran
 kokonaisina linjoina, kerran katkoviivoin esitetyillä
 linjoilla ja kerran pisteillä varustetuilla linjoilla. Nähdään ilman muuta, että jokainen kolmesta asennosta
 on saavutettavissa nauhojen 3, 3' kierrettyjen osien
 35 vastaavan lyhenemisen tai pitenemisen ansiosta molemmissa
 muissa asennoissa.

Kuvassa 17 esitetyssä sovellusesimerkissä on ensimmäisen ja toisen keksinnönmukaisen laitteen kiertorungot 4 ja 4' sijoitettu kannatimelle 64 siten, että niiden pyörähdysakselit 5, 5' ulottuvat yhdensuuntaisesti toistensa suhteen ja niiden kuperat nauhat 3, 3' ovat samalla tasolla. Myös tässä on nauhojen 3, 3' molemmat "vapaat" päät liitetty toisiinsa nivelellä 67, jonka nivelakseli on yhdensuuntainen pyörähdysakselien 5, 5' kanssa. Niveleen kuuluu tässä tarttuimeksi muodostettu työskentelypää 69.

Kannatin 64 on laakeroitu kääntyvästi pyörähdysakselien 5, 5' suhteen kohtisuorassa olevalle akselin 70 määräämälle kääntöakselille 71.

Kolmannen keksinnönmukaisen laitteen kiertorunko 4'' on kiinnitetty toiseen kannatimeen 75 pyörähdysakselinsa 5'' ympäri käännettävästi, joka kannatin puolestaan on akselin 77 määräämän kääntöakselin 78 avulla käännettävissä, joka akseli on ensimmäisen kannattimen 64 kääntöakselin 71 suuntaan nähden kohtisuorasti. Tämän kolmannen laitteen kuperan nauhan 3'' vapaa pää on kiinnitetty lisänivelellä 80, jonka nivelakseli on kohtisuorasti nivelen 67 akselia vastaan, molempien muiden kuperien nauhojen 3, 3' "vapaisiin" päihin.

Jokaista kolmesta kiertorungosta 4, 4' ja 4'' voidaan käyttää omalla, ei esitetyllä sähkömoottorilla jotta saadaan aikaan muiden kiertorunkojen kääntöliikkeistä riippumaton kääntöliike. Siksi on mahdollista siirtää työskentelypää 69 kolmella vapausasteella suurella tilavuusalueella edestakaisin. Sellainen laite on esimerkiksi manipulaattorina lastien nostamiseksi ja siirtämiseksi käyttökelpoinen, jolloin suurin kuljetettava lasti riippuu nauhojen 4, 4', 4'' paksuudesta, leveydestä, kaarresäteestä, elastisiteetistä, läpileikkausmuodosta

ja materiaalista. Tässä voidaan kattaa suuri käyttöalue, joka ulottuu mikromanipulaattoreista nostokurkiin.

Tähän asti kuvattujen sovellusmuotojen muuttamiseksi tai vastaavasti täydentämiseksi on myös mahdollista
 5 valmistaa kupera nauha ominaisuuksiltaan sopivaksi kulloi-
 seenkin käyttötarkoitukseen esimerkiksi yhdysmateriaalis-
 ta, joka on kaarevuudesta riippumatta toisin sanoen elas-
 tinen jännitys on poikittais- ja/tai pituussuunnassa
 anisotrooppinen, toisin sanoen poikittaissuunnassa on
 10 toiset ominaisuudet kuin pitkittäis- ja/tai vinottaissuun-
 nassa. Myös on mahdollista apunauhan avulla tai siitä
 riippumatta nauha varustaa kosketuspinnan kosketuksesta
 irtoamisen ja täydellisesti poikittaissuunnassa kaarret-
 tuun olotilaan siirtymisen yhteydessä irtonaisella tavalla
 15 yhdellä tai useammalla jäykistysrungolla, jotka voivat
 olla muodostetut esimerkiksi spiraalijousista, kasvaneen
 paine- ja lommahdusvakavuuden saamiseksi. Mikäli nauhan-
 osat, jotka on varustettu sellaisilla jäykistysrungoil-
 la, liikkuvat silloin taas kosketuspinnalla, niin jäykis-
 20 tysrunko vapautetaan poikittaiskaarevuuden laakeaksitaivu-
 tuksen yhteydessä ja yhteys kuperaan nauhaan menetetään.
 Tämä voi tapahtua sillä tavalla, että jäykistysrunko
 joko sijoitetaan kiertorungon lähelle ja pidetään valmiina
 uudelleenkäyttöön, kun nauhan liikesuunta muuttuu, tai
 25 että jäykistysrunko ohjataan erilliselle radalle pyöräh-
 dysrungon ympäri ja tuodaan taas kosketuksiin pyörähdys-
 rungolta irtoavan nauhanosan kanssa. Erityisesti kuvan
 17 mukaisen sovellusesimerkin lisäkehittäminen saa aikaan
 keksinnön mukaisten laitteiden lukumäärän kasvamisen
 30 useampidimensionaalisiin ammattilaitteisiin, joissa on
 erilaiset tangonpituudet. Siksi voidaan saada aikaan
 erityisiä nosto- ja tartuntalaitteita, joiden kärki voi-
 daan ohjata reunan tai nurkan ympäri ja sieltä edelleen
 liikuttaa kaikkiiin kolmeen tilansuuntaan.

Lopuksi esitetään vielä keksinnönmukaisen laitteen yksi ominaisuus, jota voidaan edullisesti käyttää vastaavissa sovellustapauksissa. Jos oletetaan, että kupera nauha on osittain kierretty kiertorungolle, kun taas toinen
5 osa, johon nauhan "vapaa" pää kuuluu, on niin kauas poiskierretty, että nauha tässä ottaa sisäänsä kaarevuuden muodostuksessa vaaditun poikkileikkauskaarevuuden ja muun rakenteensa mukaisesti ulottuu pitkin suoraa tai kaarrettua pituusakselia, niin voi kiertorunko tulla
10 käännetyksi pyörähdysakselinsa suhteen kohtisuoran akselin ympäri siksi, että "vapaa" nauhanpää kääntyy nauhan pituusakselin ympäri. On siis nauhan kiertämisestä tai poiskiertämisestä kiertorungolle tai pois siltä määrittämän lineaariliikkeen lisäksi "lisävapausaste", sillä
15 myös toisinpäin kiertorungon kääntämisestä pyörähdysrunkonsa pyörähdysakseliinsa nähden kohtisuoran akselin ympäri on seurauksena nauhan pään vastaava kääntyminen nauhan pituusakselin ympäri.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Laite jäykästä materiaalista valmistetun nauhan ohjaamiseksi, joka nauha (3) on sillä tavalla kaarrettu, toisin sanoen elastisesti jännitetty, että sillä on pituus-akselinsa suhteen kaarrettu poikkileikkaus, johon laitteeseen (1) kuuluu ainakin yksi kosketuspinta (20; 26, 27; 33), jonka päällä ainakin osa nauhaa on siten, että nauhan tämä osa on kaarevuustaivutuksen joustavan pienentämisen kohteena ja muodostaa ainakin poikittaisakselin (6) ympäri kaarretun pituustaivutuksen, t u n n e t t u siitä, että laitteeseen (1) kuuluu kaksi sivutukipintaa (14, 15), jotka ovat poikittaisakselin (6) suhteen toisiaan vastatakkainasetetut ja kohti toisiaan vinosti sijoitettu siten, että ne lähestyvät toisiaan poikittaisakselista (6) päin katsottuna ja ovat siten järjestetyt, että jokainen nauhanosa, joka tulee pituuskaarretulle alueelle, leveydensuurenemisen johdosta, joka seuraa tällöin aiheutuvasta sen poikittaiskaarevuuden vähenemisestä, kiinnittyy elastisesti palautuvalla tavalla liikkumattomasti ainakin yhden kosketuspinnan (20; 26, 27; 33) ja kahden sivukosketuspinnan (14, 15) väliin.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että kosketuspinnat (26, 27) ja/tai tukipinnat (14, 15) on muodostettu elastisesti taipuviksi.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että ainakin yksi kosketuspinta on niin muodostettu ja järjestetty, että nauhan osa, joka on sen päällä, on ainakin osittain kehäsylinterin ulkopinnan muotoinen.

4. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että ainakin yksi kosketuspinta on niin

muodostettu ja järjestetty, että nauhan osa, joka on sen päällä, on aikain osittain spiraalisylinterin ulkopinnan muotoinen.

- 5 5. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen laite, t u n -
n e t t u siitä, että ainakin yksi kosketuspinta on
niin muodostettu ja järjestetty, että nauhan osa, joka on
sen päällä, ainakin osittain on katkaistun kiilan muotoi-
nen.

10

6. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen laite, t u n -
n e t t u siitä, että kuperan nauhan keskialue on poik-
kileikkaussuunnassa osittaisella tavalla pitempi kuin
sivureunat ja ainakin kosketuspinta on siten muodostettu,
15 että nauhan osa, joka on sen päällä, on ainakin osittain
poikkileikkaukseltaan tynnörin muotoinen.

7. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen laite, t u n -
n e t t u siitä, että kuperan nauhan keskialue on osittai-
20 sella tavalla lyhyempi kuin sivureunat ja että ainakin
yksi kosketuspinta on muodostettu siten, että nauhan
osa, joka on sen päällä, on ainakin osittain tyynynmuo-
toisen pinnan muotoinen.

- 25 8. Jonkin tai joidenkin edelläesitettyjen patenttivaati-
musten mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että
kosketuspinnan pienin kaarevuussäde on suurempi kuin
nauhan (3) taivutuksen kaarevuussäde poikittaissuunnassa.

- 30 9. Jonkin tai joidenkin patenttivaatimuksista 1-8 mukai-
nen laite, t u n n e t t u siitä, että siihen kuuluu
sivutukipinnat (14, 15) ja ainakin yksi kosketuspinta
useita nauhoja (3; 3') varten.

- 35 10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen laite, t u n n e t -
t u siitä, että jokaiselle nauhalle (3; 3') on oma

kosketuspinta ja omat sivutukipinnat.

11. Patenttivaatimuksen 9 mukainen laite, t u n n e t -
t u siitä, että laitteelle muodostettu pinta (20) muodos-
5 taa ainakin kosketuspinnan alkuosan jotain nauhaa (3')
varten, kun taas muut nauhat (3) ovat kosketuspinnoilla,
joista jokainen on muodostettu jollakin toisella kosketus-
pinnalla olevan nauhan (3') ulkopinnasta.

10 12. Jonkin tai joidenkin edelläesitettyjen patenttivaati-
muksien mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että
molemmat sivutukipinnat (14, 15) on järjestetty toisistaan
sellaisen välimtkan päähän, että nauhan poikkileikkauk-
seltaan vielä kaarrettu osa voi tulla niiden väliin kiin-
15 nittyäkseen sitten poikkikaarevuuden elastisen vähenemisen
johdosta molemmilla sivupinnoillaan tukipintojen (14, 15)
väliin.

13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen laite, t u n n e t -
20 t u siitä, että on muodostettu kaksi toisiinsa nähden
suunnilleen yhdennsuuntaista kosketuspintaa (26, 27; 33),
joista jokainen on muodostettu nauhan (3) leveyteen ver-
rattuna kapeasta pintakaistaleesta, ja joista toinen
on sijoitettu toisen sivutukipinnan (14, 15) läheisyyteen
25 ja toinen on sijoitettu toisen sivutukipinnan (14, 15)
läheisyyteen.

14. Patenttivaatimuksen 12 mukainen laite, t u n n e t -
t u siitä, että kosketuspinta (20) on järjestetty suun-
30 nilleen keskelle molempien sivutukipintojen (14, 15)
väliin.

15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen laite, t u n n e t -
tu siitä, että kosketuspinta (20) ulottuu molemmille
35 sivupinnoille (14, 15) syvennyksenä (21, 22), johon

poikkileikkaussuunnassa ei täysin ojennetut nauhanosat voivat tulla.

16. Jonkin tai joidenkin patenttivaatimuksien 1-11 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että nauhaan (3) kuuluu ainakin sivureunaan poikkikaarevuutta vastaan kaarrettu taivutus (39), joka pysyy ennallaan nauhanosan poikkittaiskaarevuuden elastisen pienenemisen yhteydessä, ja että molemmat sivutukipinnat (14, 15) ja kosketuspinta (33) on tämän nauhan sivureunan alueella järjestetty niin, että ne muodostavat ohjausuran (35) rajapinnat, jonka ohjausuran sisään taivutuksesta (39) ulospäin ulottuva nauhanalue (40) liikkuu nauhan (3) poikkittaiskaarevuuden elastisen heikentämisen yhteydessä sinne kiinnityäkseen.

15

17. Jonkin tai joidenkin edelläesitetyjen patenttivaatimuksien mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että siihen kuuluu pyörähdysrunko (4), jonka symmetria-akseli (6) ulottuu nauhan (3, 3') pituussuuntaan nähden poikittain ja johon on muodostettu ainakin yksi kosketuspinta (20; 26, 27; 33) ja sivutukipinnat (14, 15).

18. Patenttivaatimuksen 17 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että pyörähdysrunko muodostetaan levystä (36), jossa sivupintaan (37) on muodostettu symmetria-akseliin päin keskittyvä ohjausura (35), jonka sivupinnat muodostetaan osittain kosketuspinnasta (33) ja molemmista sivupinnoista (14, 15).

19. Patenttivaatimuksen 17 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että pyörähdysrungon ulkopintaan (8) on muodostettu syvennys (10), jossa on ainakin osa kosketuspinnasta ja jonka sivupinnat ovat sivutukipinnat (13, 15).

20. Patenttivaatimuksen 19 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että syvennyksen (10) pohja itse muodostaa ainakin osan kosketuspinnasta.

21. Patenttivaatimuksen 19 mukainen laite, t u n n e t -
t u siitä, että syvennyksen (10) pohjasta (18) päin
pyörähdysrunгон ulkopintaa (8) kohti ulottuu kohouma (19),
jonka ulospäin ulottuva kehäpinta (20) muodostaa ainakin
5 osan kosketuspinnasta.

22. Jonkin tai joidenkin patenttivaatimuksista 19-21
mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että pyörähdys-
sylinteri on pääasiassa suoran kehäsylinterin muotoinen.
10

23. Jonkin tai joidenkin patenttivaatimuksien 19-21
mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että syvennys
(10) on muodostettu pyörähdysrunгон koko kehän ympäri
ulottuvaksi uraksi.
15

24. Patenttivaatimuksen 17 mukainen laite, t u n n e t -
t u siitä, että pyörähdysrunkoon kuuluu kaksi symmetria-
akselin (6) suunnassa toisistaan välimatkan päässä olevaa
laippaa (11, 12), jonka toista laippaa (11, 12) vastapäätä
20 olevat sivut muodostavat molemmat sivutukipinnat (14,
15).

25. Patenttivaatimuksen 24 mukainen laite, t u n n e t -
t u siitä, että ainakin toisen laipan (11, 12) toista
25 laippaa (11, 12) vastapäätä olevalle pinnalle on muodos-
tettu kosketuspinta (26, 27).

26. Jonkin tai joidenkin patenttivaatimuksien 17-25
mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että pyörähdys-
30 runko (4) on kääntyvästi laakeroitu nauhan pituussuunnan
suhteen poikittain ulottuvan symmetria-akselinsa (6)
ympäri.

27. Jonkin tai joidenkin edelläesitetettyjen patenttivaa-
35 timusten mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että
on muodostettu kiertorunko (4), jolle nauhan (3) pää (23)

on niin kiinnitetty, että nauhan (3) tähän päättyvä pääosa on kosketuspinnalla ja ainakin yksi sen reuna-alueista on kiinnitetty sivutukipintojen (14, 15) väliin.

- 5 28. Patenttivaatimuksen 27 mukainen laite, t u n n e t -
t u siitä, että nauhan (3) kierrettäessä useita kertoja
rungan ympärille muodostetaan kosketuspinta aluksi kierto-
rungan pinnasta ja sitten jo kierrettyjen nauhanosien
ulkopinnasta.

10

29. Patenttivaatimuksen 27 tai 28 mukainen laite,
t u n n e t t u siitä, että nauha (3) siitä päästään
(23), josta se on kiinnitetty kiertorunkoon (4), toiseen
päähän mentäessä on järjestetty kapenevaksi.

15

30. Jonkin tai joidenkin patenttivaatimuksista 27-29
mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että nauha (3)
poikittaissuuntaisen kaarevuutensa lisäksi on kaarrettu
myös pituussuunnassa, ja että on määrätty molemmilla
20 kaarevuuksilla aikaansaavat jousivakiot esiintyvän
kierto- tai purkumomentin saavuttamiseksi.

31. Patenttivaatimuksen 30 mukainen laite, t u n n e t -
t u siitä, että kaartamisen johdosta pituussuunnassa
25 saavutettavan jousivakion määrä ja/tai suunta on muodos-
tettu erilaiseksi nauhan (3) pituuden eri kohdissa.

32. Patenttivaatimuksen 30 mukainen laite, t u n n e t -
t u siitä, että molemmat jousivakiot on määrätty toi-
30 siinsa nähden, että poikittaiskaartamisella aikaansaatu
purkumomentti tulee kompenoitua pitkittäiskaartamisella
aikaansaadulla kiertomomentilla.

33. Jonkin tai joidenkin edelläesitettyjen patenttivaati-
35 musten mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että
nauhan (3) sivupinnat (56, 57) on niin viistetty, että

asetettaessa kosketuspinnalle niiden vinous vastaa sivutukipintojen (14, 15) vinoutta.

34. Jonkin tai joidenkin edelläesitettyjen patenttivaatimusten mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että nauhalla on pituussuuntansa poikki olevan elastisen esijännityksen johdosta melkein suljetun ympyränmuotoinen poikkileikkaus.

35. Jonkin tai joidenkin patenttivaatimuksien 1-33 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että nauhalla on pituussuuntansa poikki olevan elastisen esijännityksen johdosta poikkileikkaus, jossa nauhan pituussuuntaiset reunat ulottuvat toistensa yli ja toistensa lomaan.

36. Jonkin tai joidenkin edelläesitettyjen patenttivaatimusten mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että nauha (3) ainakin siltä osaltaan, joka ei ole kosketuspinnalla, on irrotettavalla tavalla liitetty ainakin yhteen jäykistysrunkoon (47), joka eroaa nauhasta sitä kierretessä kosketuspinnalle ja nauhanosaa kierretessä pois kosketuspinnalta se liittyy uudelleen tähän jäykistysrunkoon.

37. Jonkin tai joidenkin edelläesitetyn patenttivaatimusten mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että on muodostettu toinen, pituussuuntaansa nähden poikittaisuunnassa kupera nauha (3'), joka ulottuu ensimmäisen kuperan nauhan (3) pituudelta, jolloin nauhojen (3, 3') kaarevuudet ovat vastakkaisiin suuntiin suunnattuja ja nauhat (3, 3') on sijoitettu sivupinnoiltaan toisiinsa siten, että niiden väliin jää niiden pituussuuntaan poikittaisesta elastisesta jännityksestä johtuen välitila (55), ja että molemmat nauhat (3, 3') on liitetty toisiinsa ainakin pitkin niiden kosketusaluetta.

38. Jonkin tai joidenkin patenttivaatimuksista 1-37 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että on muodostettu apunauha (47), joka ei on kosketuksissa kuperan nauhan (3) alueella, joka ei ole kosketuspinnalla, sen sivupintoihin (32, 33) siten, että molemmat nauhat (3, 47) yhdessä muodostavat poikkileikkaukseltaan suljetun rakenteen.

39. Ainakin jonkin tai joidenkin edelläesitetyn patenttivaatimusten mukaisen laitteen käyttö, t u n n e t t u siitä, että laitetta käytetään nivelenä ainakin kahden toistensa suhteen liikutettavissa olevan rungon välillä, joista toinen on liitetty ohjauslaitteeseen (1) ja toinen nauhanosaan, joka ei ole kiinnitetty kosketuspinnan (20) ja sivutukipintojen (14, 15) väliin.

40. Ainakin jonkin tai joidenkin edelläesitetyn patenttivaatimusten mukaisen laitteen käyttö, t u n n e t t u siitä, että laitetta käytetään koneistona kahden toistensa suhteen liikutettavan rungon ainakin yhden siirtoliikkeen ja ainakin yhden pyörähdysliikkeen liittämiseksi. josta rungoista toinen on kiinnitetty ohjauslaitteeseen (1) ja toinen on kiinnitetty nauhanosaan, joka ei ole kiinnitetty kosketuspinnan (20) ja sivutukipintojen (14, 15) väliin.

41. Laite, joka on muodostettu kahdesta jonkin tai joidenkin edelläesitettyjen patenttivaatimusten mukaisesta laitteesta, t u n n e t t u siitä, että kumpikin molemmista laitteista toimii toisen laitteen kuperan nauhan (3, 3') ainakin toisen pään kahden vapausasteen siirtoliikkeen ohjauksiksi.

42. Laite, joka on muodostettu kolmesta jonkin tai joidenkin edelläesitettyjen patenttivaatimusten mukaisesta laitteesta, t u n n e t t u siitä, että kolmas laite

toimii molempien muiden laitteiden nauhojen (3, 3') molempien tosiinsa liitettyjen päiden ohjaamiseksi kolmen vapausasteen siirtoliikkettä varten.

- 5 44. Useiden jossakin tai joissakin edelläesitetyissä patenttivaatimuksissa mukaisten laitteiden käyttö, t u n n e t t u siitä, että laitteita käytetään usea-dimensionaalisen ristikkorakenteen muodostamiseen, jossa on ohjattavia muuttuvia sauvapituuksia.
- 10 45. Ainakin yhden jonkin tai joidenkin edelläesitettyjen patenttivaatimusten mukaisen laitteen käyttö, t u n - n e t t u siitä, että laitetta käytetään kääntöpöränä.
- 15 46. Ainakin yhden jonkin tai joidenkin edelläesitettyjen patenttivaatimusten mukaisen laitteen käyttö, t u n - n e t t u siitä, että laitetta käytetään telaketjulaitteen käyttöpyöränä.

Fig. 1

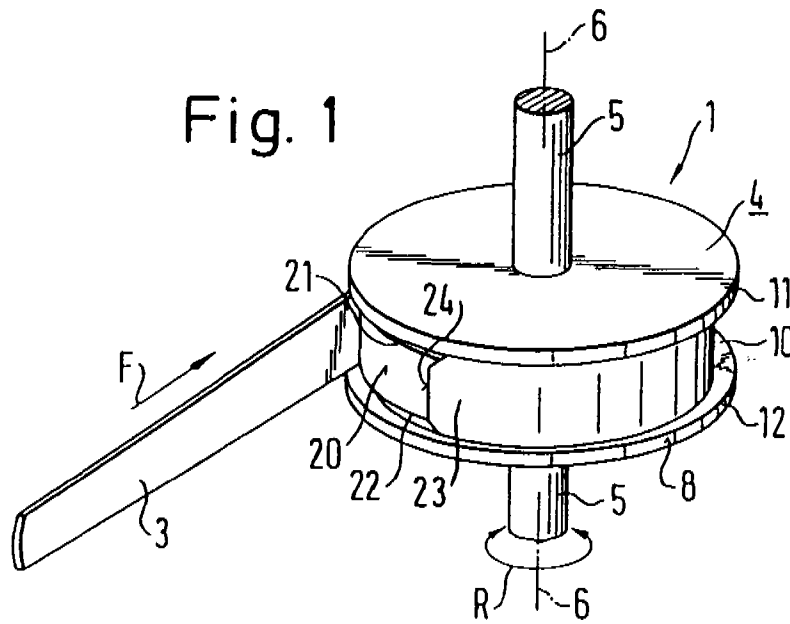


Fig. 2

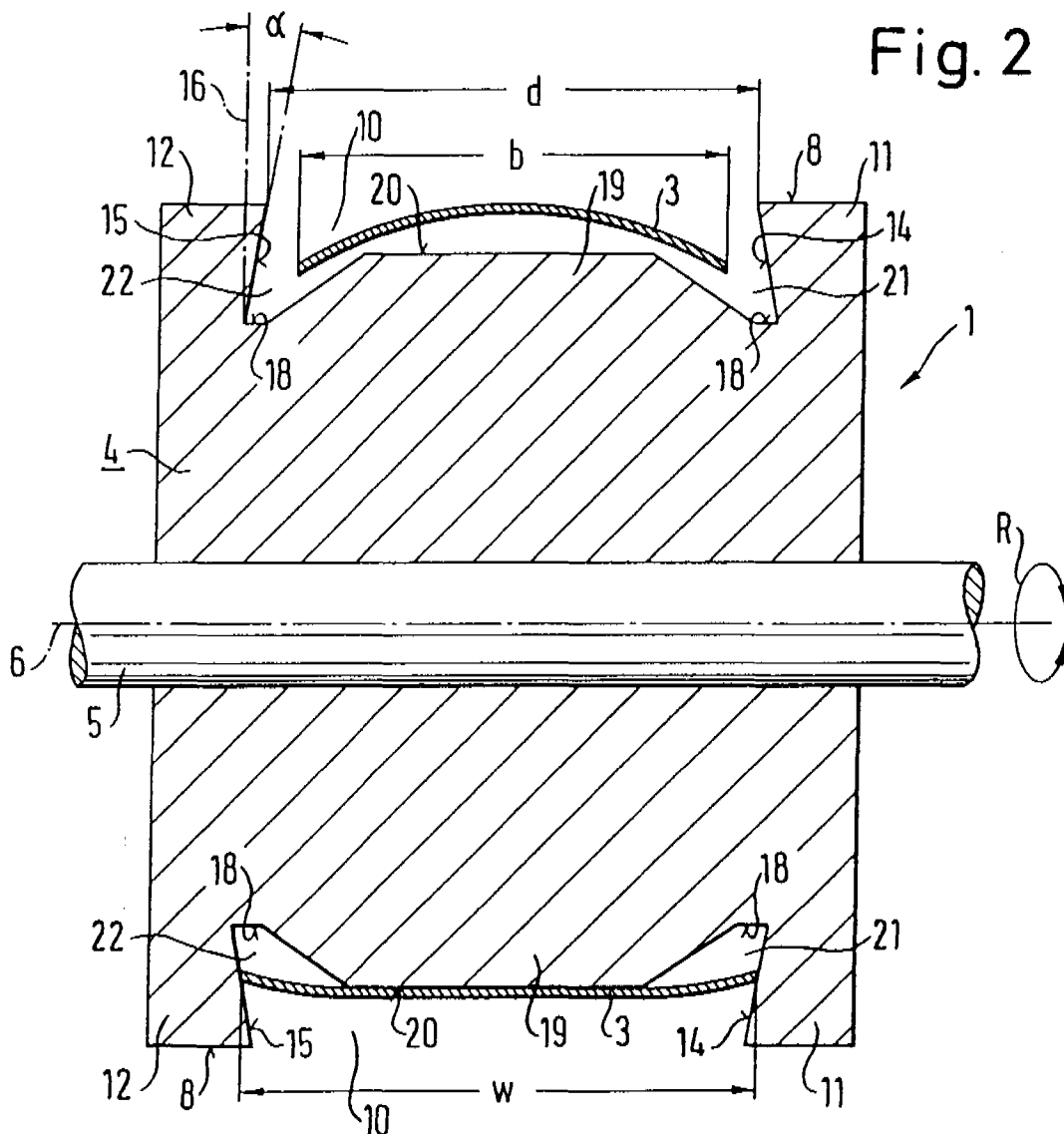


Fig. 3

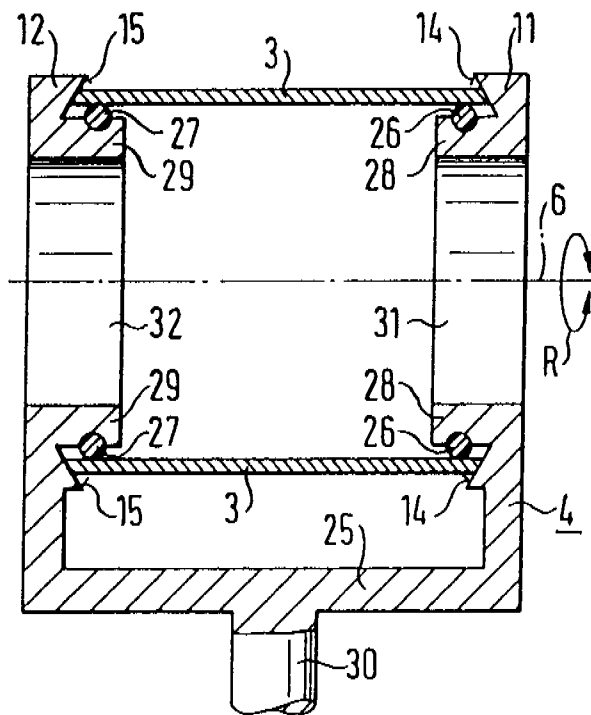


Fig. 4

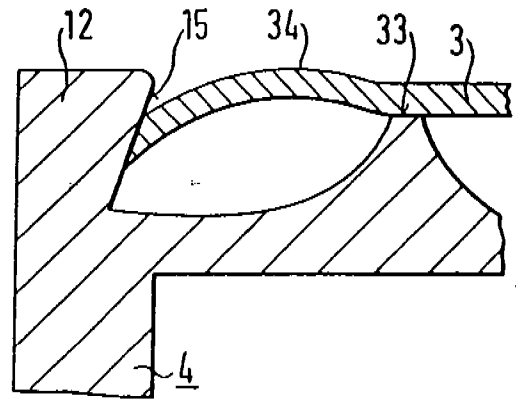


Fig. 5a

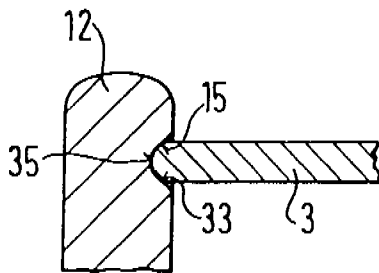


Fig. 5b

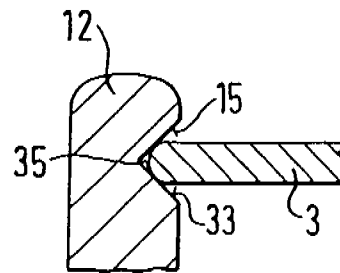


Fig. 6a

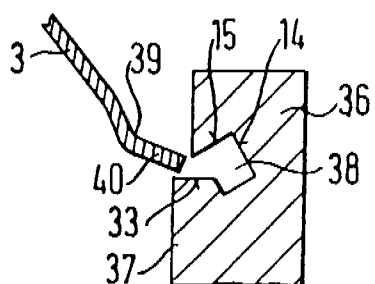
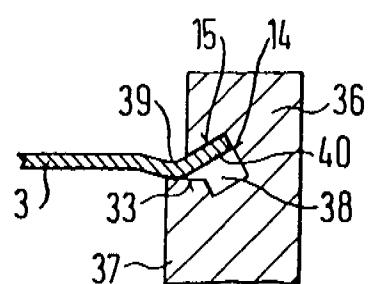


Fig. 6b



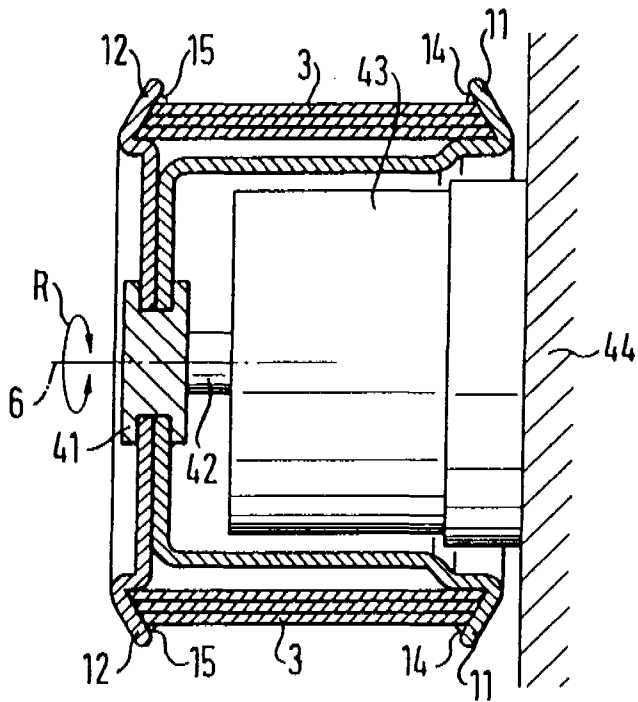


Fig. 7

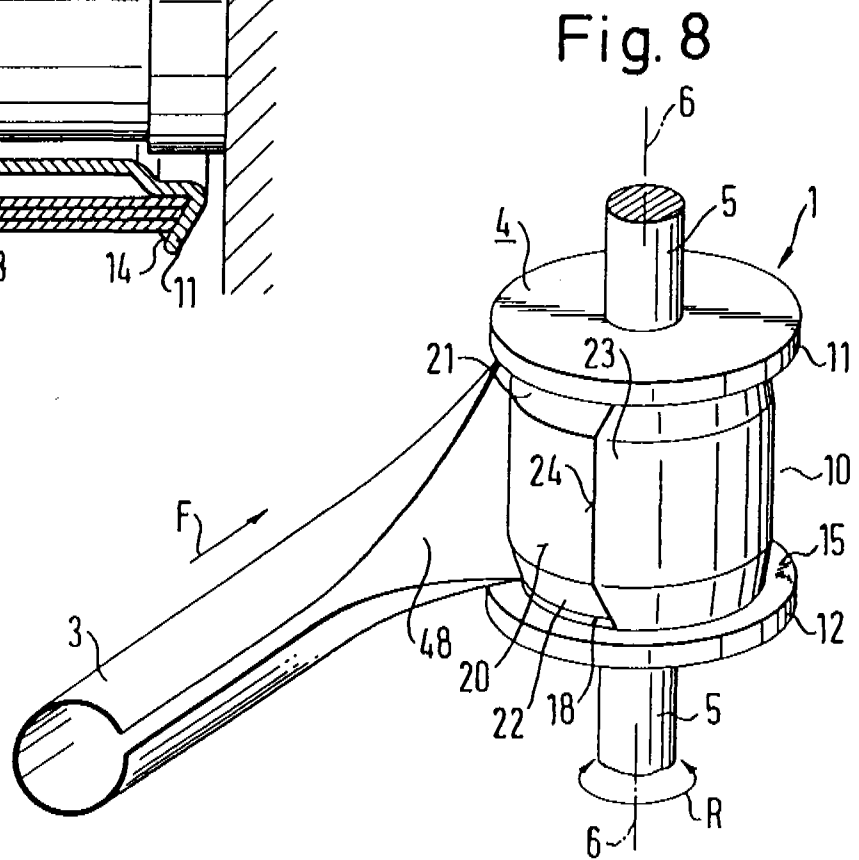


Fig. 8

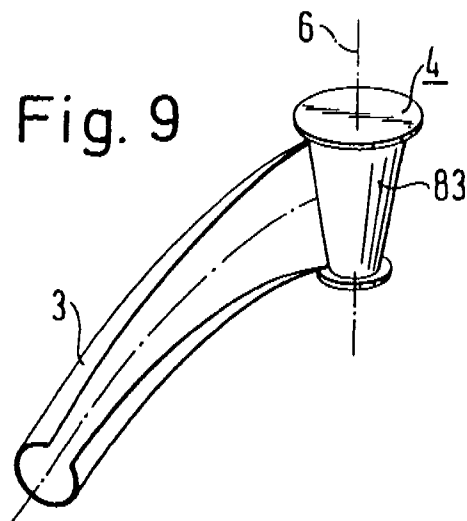


Fig. 9

Fig. 10

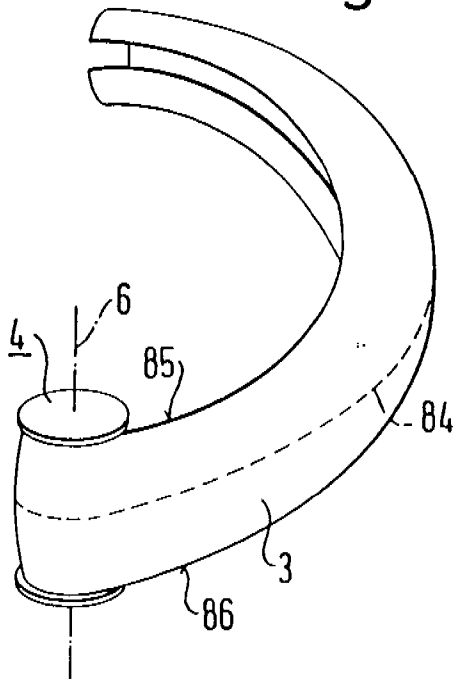


Fig. 11

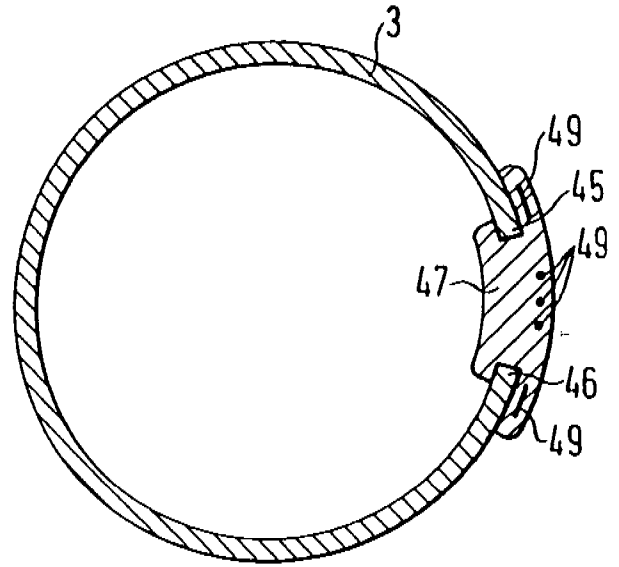


Fig. 12

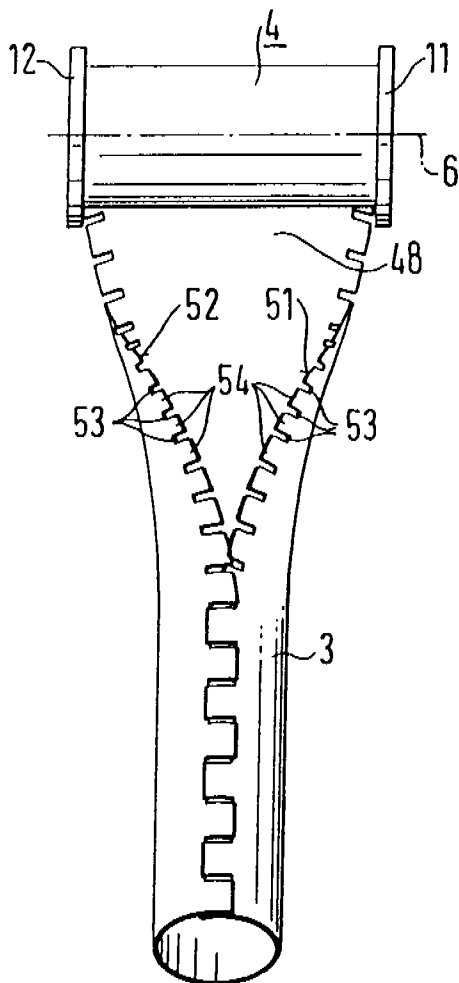


Fig. 13

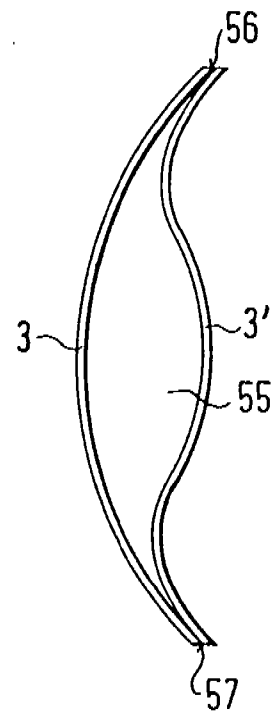


Fig. 14

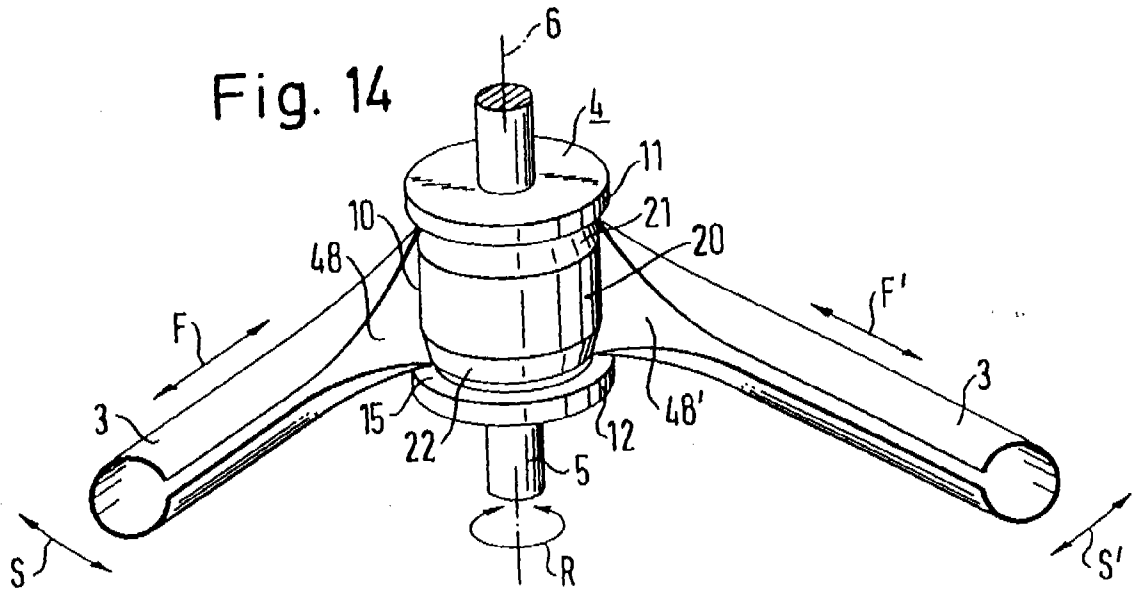
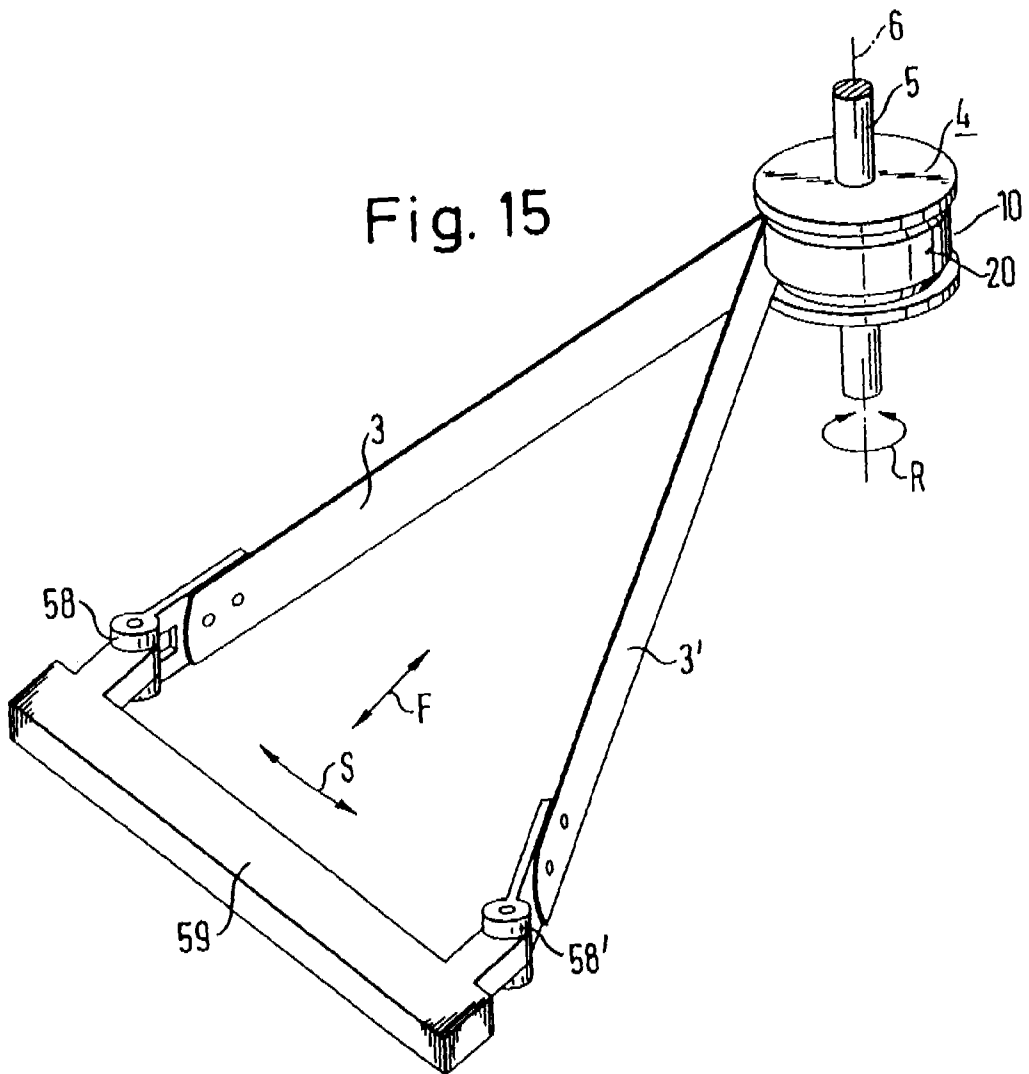


Fig. 15



6/6



Fig. 17

