



[B] (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLÄGGNINGSSKRIFT 57224

C

(45) Patentti myönnetty 10 07 1980
Patent beviljat

(51) Kv.lk.³/Int.Cl.³ B 27 L 11/02

SUOMI—FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patentihakemus — Patentansöknings 1652/71
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag 11.06.71
(23) Alkuperäisyys — Giltighetsdag 11.06.71
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig 13.12.71
(44) Nähtävissäpanon ja kuuljulkaisun pvm. —
Ansökan utlagd och utskriften publicerad 31.03.80
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet 12.06.70
24.09.70 Ruotsi-Sverige(SE) 8197/70,
13002/70

- (71) Piteå Maskin-Industri, Nyström & Larsson AB, Verkstadsgatan 1,
941 00 Piteå, Ruotsi-Sverige(SE)
(72) Kjell Signar Nyström, Piteå, Gösta Ingemar Larsson, Piteå,
Ruotsi-Sverige(SE)
(74) Oy Kolster Ab
(54) Hakkuri - Flishuggmaskin

Esillä oleva keksintö koskee hakkuria, jossa lastutettavaksi tarkoitettusta pölkystä tms. irrotetaan pitkänomaisia liuskamaisia lastukappaleita, joiden poikittaismitta on monta kertaa pitempää pienempi ja jossa kuitusuunta kulkee oleellisesti poikittain lastukappaleen pituussuuntaa vastaan. Keksinntö on erityisen sopiva sovellettavaksi pyöröpuun tai jätetuun lastuiksi hakkaavaan hakkuukoneeseen eli hakkuriin, mutta sitä voidaan myös soveltaa muita aineita, esim. muovia hakkaaviin hakkureihin.

Tavallisissa pyöröpuun hakkaamiseen käytettävissä hakkureissa on työkalut tehty pitkiksi teriksi, jotka ovat yhtä pitkiä kuin suurin työstettävän pyöröpuun työstöleveys. Nämä terät on asetettu pääasiassa säteittäisesti pyörivän tasaisen kiekon tai pyörän muotoiseen työkalunpitimeen, jota vasten puu syötetään päittäin. Tällöin jokainen terä leikkaa irti palan pyöröpuun leikkuupinnasta. Terien teränsuiden etäisyys hakkuu- eli teräpyörän tasosta määrittää tämän palan paksuuden. Tämä menetelmä, jossa terien etäisyys hakkuupyörän tasosta määrittää leikkuusyvyuden, aiheuttaa pyörö-

puun nykyksittäisen syötön, koska joka kerta kun terä on ohittanut pyöröpuun, tämä putoaa pyörää vasten voimakkaasti jysähtäen. Suunnattoman suuret melutasot, joista tavalliset hakkurit ovat tunnettuja, aiheutuvat ennenkaikkea seuraavista seikoista:

Joka kerta kun hakkuuterä osuu puuhun, tämä on täysin irrallaan viistossa kourussa tai syöttölaitteessa. Kun hakkuuterä nyt osuu pyöröpuun työstöpäähän, tämä puristuu alas vasteeseen, jonka tehtävänä on tukea puuta hakkuun aikana. Jos pyöröpuu on käyrä tai kun oksanpäitä pistää ulos puun pinnasta, niin seurauksena on usein puun keikkuva iskuliike kourussa tai syöttölaitteessa. Ne hyvin voimakkaat iskut, jotka syntyvät koko terän iskiessä yhdellä kertaa palan irti puiden päistä, ja toisaalta pyöröpuun heilahtelut kourussa aiheuttavat suunnattomia melutasoja. Edelleen täytyy terät ottaa pois ja teroittaa, jos ne ovat vahingoittuneet puussa olevien kivien tai teräsesineiden jouduttua kosketukseen niiden kanssa. Tästä koituu se lisäepäkohta, että erimääräisesti hiotut terät epätasapainottavat hakkurin. Edelleen esiintyy myös normaalia kulumista etupäässä pienellä osalla terien koko pituudesta ja kovametallipinnoitteisten terien käyttö on mahdotonta yllä mainitun suuren vahingoittumisvaaran takia. Hakkuuterien aineluokka edellyttää näinollen tiheitä vaihtoja teroitusta varten, mikä vaatii kalliita laitteita ja varusteita sekä ammattitaitoista henkilökuntaa. Hakkuuterien jokainen vaihto vaatii kaksi miestä ja joka kerta on otettava huomioon hakkuupyörän tasapainotus. Yllä mainittujen suurien iskuvaikutusten johdosta esiintyy koneessa, voimansiirtojärjestelmässä ja perustuksessa suuria rasituksia, kun hakkuupyörän terät osuvat puuhun. Hakkuuterien osuessa aineeseen syntyvä iskuvoimien aiheuttama suuren tehontarpeen. Pyöröpuun jatkuvaan painamiseen hakkuupyörää vasten vaaditaan usein kalliita syöttölaitteita, ja se vaatimus, että puun on ehdittävä hakkuupyörän kosketukseen kahden terän välissä, aiheuttaa hakkuuterien lukumäärän ja hakkuupyörän kierrosnopeuden rajoituksen. Saatujen lastujen tai hakkeen laadulla on suuri merkitys, koska ns. päreiden syntyminen ja epätasaisuudet lastuaineksessa muodostavat hyvin suuren epäkohdan paperi- ja selluloosateollisuudessa. Mainittu päreiden muodostuminen tulee erityisen huomattavaksi, kun puun kevyt loppupää, joka syötetään pystyasentoista hakkuupyörää vasten kaltevaa

tasoa pitkin, hyppää ja vierii ympäriinsä tällä kaltevalla tasolla tai kourussa ja voi tällöin kohdata hakkuuterät niin, että lasutus tapahtuu pyöröpuun pituussuunnassa. Myös pitemmät ja raskaammat puut voivat joskus hyppiä ja vierii ympäriinsä kourussa samoin haitallisin seurauksin. Kun tavalliseen koneeseen syötetään jätapuuta yms., pienet rimat voivat asettua hakkuupyörän ja kourun vasteen väliin ja mennä työstämättöminä koneen läpi. Edellä mainittujen päreiden muodostumisesta ja hakkeen epätasaisuuksista aiheutuvien suurien epäkohtien johdosta täytyy työstetty aines kuljettaa kalliiden täryseulalaitteiden läpi, joissa suoritetaan lajittelu.

Tunnetaan myös sellaisia hakkureita, joissa on pitkien terien sijasta joukko tasaiseen tai kartiomaiseen pyörivään kiekkoon kiinnitettyjä pieniä teriä. Eri syistä nämä koneet eivät kuitenkaan ole käytännössä osoittautuneet täyttävän vaatimuksia ja niinpä pitkäteräisiä hakkureita pidetään edelleenkin parempina yllä lueteluista haittapuolista huolimatta. Muun muassa tunnettujen pieniteräisten koneiden epäkohdista voidaan erityisesti mainita niillä käytännössä saatavan hakkeen hyvin epätasainen laatu.

Esillä olevan keksinnön erityisenä tavoitteena onkin saada aikaan uusi pieniteräinen hakkuri, jossa kaikki tunnettujen koneiden epäkohdat on eliminoitu. Tarkoituksena on, että tällaista konetta tai samankaltaista konetta voidaan käyttää muunkin aineen kuin pyöröpuun, riman ja pintalaudan, esim. muovin käsittelyyn.

Keksinnön kohteena on siten hakkuri, jossa on pyörivälle kannatuspinnalle välimatkan päähän toisistaan sovitettut terät, jotka on sovitettu eri välimatkojen päähän pyörivän kannatuspinnan pyörimiskeskipesteestä, ja joissa on leikkuusärmä, joka osoittaa pinnan pyörimissuuntaan ja joka on olennaisesti pinnan suuntainen ja jonka pituus on olennaisesti yhtä suuri kuin hakattavaksi tarkoitettun hakkeen mitta, jolloin terät on lisäksi sovitettu niin, että jokaisella terällä leikataan pitkänomainen hakekappale, jonka kuitusuunta kulkee pituussuunnan poikki ja jonka poikkimitat vastaavat leikkuusärmän pituutta ja vast. teränselän, eli terien hakelettavaksi tarkoitettua puuta kohti olevan, terän leikkuusärmään liittyvän pinnan kaltevuutta kannatuspintaan nähden, sekä puunsyöttörata, joka on sovitettu kaltevaksi kannatuspintaa vastaan

ja jolla puut syötetään olennaisesti pituussuunnassa, jolloin syöttöradan ajatellun, pyörivään kannatuspintaan kohtisuoran projektion suunta kulkee olennaisesti tangentiaalisesti terien kiertoratoihin nähden, jolloin syöttörata on kalteva levyn pyörimissuuntaan. Tällöin tunnettujen pieniteräisten hakkureiden epäkohdat välteään keksinnön mukaisella teräsovituksella, joka käy selville patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosasta.

Terien eri kaltevuudella on joukko tärkeitä etuja. Se tasauttaa sen vaikutuksen, joka eri etäisyyksillä pyörimisakselista sijaitsevien terien eri kulmanopeuksilla olisi, jos terillä olisi sama kaltevuus, ts. se aiheuttaa ainekappaleen painamisen käytännössä voimakkaammin lähempänä pyörän pyörimisakselia sijaitsevia teriä vasten. Tästä vuorostaan seuraa, että saadaan terien tasaisempi kulku aineen läpi, että terien selkä nojautuu koko ajan aineen leikkuupintaan ja että työstetty kappale ei koskaan joudu kosketukseen itse työkalunpitiimen pinnan kanssa. Terät saadaan myös kiertetyksi kiinni aineeseen niiden sekä pitäessä kiinni, syöttäessä ja työstäessä ainetta.

Vaikka keksinnön mukaisella laitteella saavutettavat edut ovatkin erikoisen silmiinpistäviä pyöröpuuta lastuiksi hakkaavissa eli lastuavissa hakkuukoneissa, on samoja etuja saavutettavissa myös muita aineita työstettäessä. Lisäksi keksinnön mukaisella laitteella varustetulle hakkurille ovat ominaisia seuraavat edut: Terävaurion sattuessa vaihdetaan vain vahingoittuneet terät, ja koska mieluummin käytetään kääntöteriä, selviydytään mahdollisesti vain vahingoittuneen terän käännöllä. Koska eri terien kulumisaste ei tavallisesti ole yhtä suuri, ei kaikkia teriä tarvitse vaihtaa samalla kertaa. Kovametalliteriä tai kovametallipinnoitteisia teriä voidaan käyttää edullisesti sen vuoksi, että terien käyttöajat pitenevät huomattavasti. Voidaan käyttää ainoastaan yhtä terä- ja teränpidinmuotoa, millä seikalla on hyvin suuri käytännöllinen ja taloudellinen merkitys. Tällöin suurtuotannon etuja voidaan käyttää hyväksi mm. siihen nähden mitä tulee valmistustarkkuudelle, pitkien sarjojen mahdollistamille alhaisille valmistuskustannuksille samoin kuin pienen valikoiman mahdollistamalle rationalisoidulle markkinoinnille asetettuihin vaatimuksiin. Terä, joka on kulumustavaraa, on kevyt ja pienikokoinen ja helpottaa siten rahtaus-

käsittelyä ja varastointia kaikissa portaissa. Terän kääntö tai vaihto ei vaadi erikoista ammattitaitoa ja sen voi suorittaa yksi mies tavallisin, kevyin työkaluin.

Joukko eri tekijöitä auttaa saavuttamaan huomattavasti alemmat melutasot ja täten suotuisammat työolosuhteet. Näiden tekijöiden joukosta voidaan mainita tärinättömyys, koska syöttö on tasainen sen johdosta, että hakattava aine ei koskaan kosketa hakkuu- eli teräpyörää. Kone on lisäksi aina tasapainossa kääntöterien käytön vuoksi. Melutason alentamista auttaa myös se, ettei pyöröpuun syöttölaitteessa esiinny pauketta, koska terät pitävät kiinni puuta niin, ettei tämä voi poukkoilla. Itse koneessa, voimansiirrossa ja perustuksessa esiintyy vähäisiä rasituksia pehmeämmän käynnin ansiosta ja tehontarve alenee samasta syystä. Lisäksi pyöröpuun syöttölaitteesta tulee halvempi ja yksinkertaisempi sen johdosta, että terät vetävät puun työstöön. Edelleen saadaan monilla pienillä terillä parempi lastutus ja tasaisempi lastukoko ja voidaan rakentaa kevyemmällä ja pienemmällä hakkuupyörällä varustettuja hakkureita ja kuitenkin päästä moninverroin suurempaan tuotantoon kuin tähän saakka on ollut mahdollista. Viimeisenä, mutta ei vähäisimpänä tekijänä saavutetaan koneen hoitohenkilökunnan turvallisuus. Muut edut ilmenevät piirustuksiin nojautuvasta kuvauksesta.

Keksintöä selitetään seuraavassa lähemmin viitaten oheisiin piirustuksiin, joissa

kuvio 1 esittää teritettyä hakkuria pyöröpuun hakkaamiseksi lastuiksi,

kuvio 2 esittää tasonäkymän tässä koneessa käytetystä, tasaisen pyörivän kiekon muotoisesta työkalunpitimestä näyttäen samalla terien jaon,

kuvio 3 esittää suuremmassa mittakaavassa osaa kuviosta 1 havainnollistaen terän tunkeutumisen puuhun,

kuvio 4 esittää suuressa mittakaavassa leikkauksen teränpitimestä ja tätä kannattavasta laitteesta,

kuvio 5 esittää näkymän kuvion 4 nuolien V-V suunnasta,

kuviot 6a-d esittävät muutamia erilaisia teriä ja teränpitimiä, joita voidaan käyttää keksinnön mukaisesti,

kuvio 7 esittää pyöröpuun päätypintaa, jota keksinnön mukainen kone on työstänyt,

kuvio 8 esittää tasonäkymän keksinnön mukaisessa koneessa käytetystä teriä kannattavasta työkalunpitimestä, joka on osista kootun tasaisen pyörivän pyörän muotoinen ja jossa nähdään myös terien jako,

kuvio 9 esittää suuremmassa mittakaavassa leikkauksen pääasiallisesti kuvion 8 linjaa IX-IX pitkin ja

kuvio 10 esittää vielä suuremmassa mittakaavassa leikkauksen pääasiassa kuvion 8 linjaa X-X pitkin.

Kuviossa 1 osittain vain kaaviollisesti esitetyssä hakkuukoneessa on konealusta 2, joka kannattaa tasaisen kiekon tai pyörän 4 muotoisen työkalunpitimen käyttölaitetta. Pyörä on kiinnitetty pystyasentoon alustan 2 kannattamiin laakereihin 8 tuetun, yleisesti numerolla 6 merkityn akselin päähän. Käyttölaite muodostuu tässä akselin 6 toiseen päähän kiinnitetyistä hihnapyörästä 10. Pyörän 4 akselista 6 poispäin kääntyneelle puolelle on asennettu joukko teriä muodostavia leikkuu- eli hakkuutyökaluja, joista vain yksi, 30, esitetään kuviossa 1. Lastutettavaksi tarkoitettu pyöröpuu 14 syötetään pyörää 4 kohti kaltevaa tasoa eli luiskaa 16 pitkin. Pyörän 4 kohdalla terät 30 kohtaavat pyöröpuun 14 ja työstavät tätä peräkkäisesti, jolloin jokainen terä irrottaa lastukappaleen 18, joka kulkee pyörään 4 jokaisen terän kohdalle muodostetun läpimenoreiän 20 läpi.

Terien sijoittelu pyörän 6 pyöröpuuta päin kääntyneelle puolelle kuvatussa rakennemuodossa käy selvästi ilmi kuvioista 2. Nuoli 22 osoittaa pyörän pyörimissuunnan. Luiskan 16 kaltevuuden johdosta pyöröpuun 14 työstetyn pinnan projektio pyörällä 4 on ellipsin muotoinen. Tämä on näytetty katkoviivalla 24. Terät pitimineen, jotka on merkitty samalla tavalla kuviossa 2 kuin kuviossa 1, on asetettu useille samankeskisille ympyräviivoille, joista osa on piirretty kuvioon 2 ja merkitty numerolla 26. Terät 30 on kuvatussa rakenne-esimerkissä asetettu seitsemään jakoon I-VII siten, että jokaisella ympyräviivalla on seitsemän tasavälein toisistaan asetettua terää. Terät on lisäksi järjestetty niin, että viereisillä ympyräviivoilla 26 olevien terien radat peittävät hieman toisiaan pyörän 4 pyöriessä. Ulkoapäin pyörän 4 keskiötä kohti nuolen 22 suuntaa vastaan laskettuna kuhunkin jakoon kuuluvia teriä on siis siirretty peräkkäisesti eteenpäin muiden, eri ympyräviivoilla ole-

vien terien suhteen. Tästä on seurauksena tasokierukkarata, jota saman jaon terät seuraavat. Kuten kuviosta 2 ilmenee, kuvatussa rakenne-esimerkissä on pyörän 4 pyöriessä aina vähintään neljä terää 30 kiinnipitokosketuksessa pyöröpuuhun, jonka projektio on näytetty katkoviivalla 24.

Kuvio 3 havainnollistaa selvimmin, miten terä johtaa lastukappaleen työkalunpitimessä 4 olevan reiän 20 läpi. Numerolla 28 merkitty terä on kiinnitetty kiinnityslevyn 32 avulla teränpitimeen 30. Terän 28 leikkuuviiva pyöröpuussa on merkitty numerolla 34 ja tämän viivan ja pyöröpuun pyörää 4 päin kääntyneen pinnan välinen etäisyys on merkitty s :llä. Tämä ns. leikkuusyvyys määrittää saadun lastupituuden, joka lasketaan puun pituussuunnassa ja on siis suurempi kuin s . Kuten kuviosta 3 ja vielä selvemmin kuviosta 4 ilmenee, terän 28 pyöröpuuhun päin kääntynyt "selkäpinta" sekä teränpitimen 30 ja kiinnityslevyn 32 mainitun pinnan tasossa sijaitsevat vastaavat pinnat ovat kaltevia pyörän 4 tasoon nähden. Kaltevuuskulma on kuviossa 4 merkitty α :lla. Kaltevuus α määrittää, kuinka paljon terät vetävät puuta hakkuupyörää kohti pyörän jokaisella kierroksella. Tätä syöttöä/kierros nimitetään tässä nousuksi ja jakamalla tämä nousu jokaisen ympyräviivan teräluvulla saadaan leikkuusyvyys. Yksittäisten terien kaltevuus α muuttuu kuvatussa rakennemuodossa terästä toiseen siten, että se kasvaa etenevästi uloimmasta ympyräviivasta sisimpään. Terien (ja teränpitimien) eri kaltevuudet α voidaan laskea samalla tavalla kuin potkurien nousut. Tällä terien eri kaltevuudella on joukko tärkeitä etuja. Se tasauttaa sen vaikutuksen, joka eri etäisyyksillä pyörimisakselista sijaitsevien terien eri kulmanopeuksilla olisi, jos terillä olisi sama kaltevuus. Käytännössä se aiheuttaa aineen voimakkaamman puristumisen lähempänä pyörän pyörimisakselia sijaitsevia teriä vastaan. Edellisestä on vuorostaan seurauksena, että saadaan terien tasaisempi kulku aineen läpi ja että terän selkä koko ajan nojautuu aineen leikkuupintaan sekä että työstetty aine ei koskaan joudu kosketukseen itse työkalunpitimen, so. hakkuupyörän pinnan kanssa. Tällöin saadaan myös aikaan terien kiertyminen kiinni aineeseen terien sekä pitäessä kiinni, syöttäessä että leikatessa ainetta.

Periaatteessa voidaan kuviossa 2 esitettyä, eri kaltevuuksilla terillä varustettua hakkuupyörää verrata 7-siipiseen puhall-

linpyörään yhden jakoradan I-VII vastatessa puhaltimen yhtä siipeä. Terien teränsuiden eli leikkuusärmien pituus, joka voi olla sama kaikissa terissä, voi puuta massanvalmistusta varten lastuavassa koneessa olla 15-60 mm. sopivasti 25-45 mm. Muovin työstössä voivat tulla kyseeseen huomattavasti lyhyemmät leikkuusärmien pituudet. Työkalupitimen terät vastaanottavan alueen suurin leveys voi, katsottuna kohtisuoraan terien liikesuuntaa vastaan, olla 300-1200 mm, esim. 500-700 mm, ja teräluvun/m² mainittua aluetta pitää yleensä olla keskimäärin vähintään 30, mieluummin vähintään 60, esim. 80-210.

Kuviossa 4 on terä, kiinnityslevy ja teränpidin merkitty vastaavasti 28, 32 ja 30, siis samoin kuin kuviossa 3. Työkaluja kannattava pyörä ja jokaisen terän viereen muodostettu reikä lastukapalleen läpikulkua varten on, kuten muissakin kuvioissa, merkitty numeroilla 4 ja 20. Teränpidin 30 on sovitettu reikään 20 liittyvään pyörän 4 syvennykseen 36 ja kiinnitetty pyörään kahdella kiinnitysruuvilla 38, joiden molempien kannat on upotettu teränpitimen 30 aineeseen. Etummaisen kiinnitysruuvin 38 kanta on lisäksi peitetty kiinnityslevyllä 32, joka teränpitimeen 30 kierretyn kiinnitysruuvin 40 avulla puristaa terän itsensä ja teränpitimen 30 pituusleikkauksessa kiillamaisen etupään 44 väliin. Terä 28 on piirustuksen tasossa V-muotoinen sen haarojen välisen kulman ollessa tylpän ja se on tehty kääntöteräksi, ts. sen pisimmällä osien 42 ja 44 välissä sijaitseva kärki voidaan kääntää ulospäin ja käyttää leikkuusärmänä. Kuten nähdään, terän vasteen 42 ja pään 44 puoleiset pinnat rajoittuvat tiiviisti vastakkaisiin pintoihin. Teränpitimessä ja kiinnityslevyssä on pyörän 4 kehää päin kääntyneellä puolella numerolla 46 merkitty päästöpinna. Teränpitimen ja terän kaltevuus on aseteltavissa syvennyksestä 36 pyörän 4 aineeseen kierretyllä asetusruuvilla 48, jonka vapaaseen päähän teränpitimen takaosa nojautuu. Teränpitimen kaltevuuden säätö tapahtuu siis, ennen kuin teränpidin on kiinnitetty paikalleen syvennykseen 36, kiertämällä sisään tai ulos ruuvia 48.

Kuvioissa 6a-d esitetään muutamia kääntöterän käyttökelpoisia muotoja. Terä on eri vaihtoehdoissa merkitty viitteillä 28a-28d. Terä 28a on sama kuin kuviossa 4 esitetty samoin kuin kuviossa 6b esitetty, jossa kiinnitys on päinvastainen. Terällä 28c on ympyrän segmentin muotoinen poikkileikkaus ja terä 28d on suora poikkileik-

kauksen ollessa suunnikkaan muotoinen. Teroituskulma määrittyy osaksi siitä, että terän on tunkeuduttava mahdollisimman helposti aineeseen, ja osaksi siitä, että sitä ei kestävyysyistä voida tehdä liian pieneksi. Keksintö on mahdollistanut niinkin pienen kuin 30° teroituskulman käytön. Teränpitimen ja kiinnityslevyn terän pintoihin liittyvien ulkopintojen välinen kulma määrittyy samoista syistä kuin teroituskulmakin, so. se pitää tehdä niin pieneksi kuin mahdollista säilyttämällä suurin mahdollinen lujuus. Nämä vaatimukset täyttää parhaiten kuvioissa 4 ja 6 esitetty sovitelma ja tämän on mahdollistanut terän erikoinen V-muoto.

Aiemmin on mainittu, että hakkuukoneella, jossa on keksinnön mukainen laite, on mahdollista saada parempi ja tasaisempi lastutus kuin tunnetuilla hakkureilla. Joukko tekijöitä myötävaikuttaa tämän parannuksen aikaansaannissa, niiden joukosta mainittakoon monien pienien terien käyttö, jotka tunkeutuvat aineeseen pienellä kitkalla. Yllä kuvattu aineen veto hakkuupyöräkohti auttaa myös antamaan erittäin tasalaatuista lastua ja tekee mahdottomaksi päreiden, rimojen tms. syntymisen eli puun jonkin osan työstön sen pituussuunnassa. Lastujen pituutta voidaan helposti säätää teränpitimen alla sijaitsevalla asetusruuvilla 48, mikä antaa suuria vaihtelumahdollisuuksia mitä tulee lastujen pituuteen. Lopuksi keksintö sallii muuttella suuresti työkalunpitimen eli hakkuupyörän kierrosnopeutta.

Keksintö ei ole tietenkään rajoittunut yllä kuvattuihin ja piirustuksissa esitettyihin rakennemuotoihin. Niinpä voidaan muuttaa terien sijoittelua työkalunpitimessä, työkalunpitimen muotoa, teränsuun kulmaa terän liikesuunnan suhteen, terän muotoa jne. Keksinnön ulottuvuuteen kuuluu esim. lieriömäinen työkalunpidin, jonka vaippapinnalle terät on järjestetty keksinnön mukaisesti siten, että aina vähintään yksi terä sijaitsee kiinnipitoyhteydessä työstetyn aineen kanssa terien ollessa kiertoliikkeessä. Työkalunpitimen teriä kantava pinta voi myös olla kartiokas tai se voi olla ellipsoidin, hyperboloidin, paraboloidin muotoinen tai se voi olla jokin muu pyörähdysymmetrinen pinta, jonka emäviiva on käyrä. Viimeksi mainituntyyppinen työkalunpidin on edullinen siltä näkökannalta, että se helpottaa irrotetun aineen poistoa. Useita puita voidaan myös syöttää samanaikaisesti kukin omaan teränkannatuspinnan kohtaansa ja hakata eli lastuttaa samanaikaisesti.

Kuvio 7 esittää puun päätypintaa, jonka työstö kuvioissa 1 ja 2 esitetyn kaltaisella koneella on keskeytetty. Kuvio 7 havainnollistaa hyvin selvästi periaatteelliset erot keksinnön mukaisen hakkuutavan ja aikaisemmin tunnettujen menetelmien välillä. Kuten nähdään, työstetyssä pinnassa on joukko porrasmuodostumia 100.

Se osa ainoastaan rakenne-esimerkkinä kuvatusta työkalunpitiimestä teränpitimineen, joka on näytetty kuviossa 8, on samanlainen kuin edellä kuvattu laite. Numerolla 102 merkityn kiekon tai pyörän pinnassa on joukko teränpitimiä 104, jotka kukin on asetettu pyörään tehdyn läpimenoreikänsä 106 viereen irtihakatun lastun läpikulua varten. Pyörä 102 on asennettu käyttöakselille 108, jolla sille annetaan nuolella 110 osoitettu pyörimissuunta. Puun, esim. pyöröpuun lastuamiseksi se syötetään päittäin vinossa kulmassa pyörää kohti niin, että puun työstetyn pinnan projektio pyörällä 102 saa ellipsin 112 muodon. Teränpitimet 104 on, samoin kuin edellä kuvattiin, mieluummin sijoitettu useille samankeskisille ympyräviivoille 114.

Kuten kuvioista 9 ja 10 ilmenee, työkalunpitimessä on toinen, kiekon 102 suuntainen kiekko 116. Kiekkojen 102 ja 116 väliin akselin 108 paksumman osan 108' päälle on asetettu välirengas 118. Molemmat yhdensuuntaiset kiekot 102 ja 116 välissään olevine välirenkaineen 118 on vedetty ei-esitetyllä pulttiliitoksella akselin 108 säteislaippaa 120 vasten ja liitetty kiinteästi siihen. Pulttiliitos on kuviossa 8 merkitty pistekatkoviivalla 122 ja kuviossa 9 kiekon 102, välirenkaan 118, kiekon 116 ja laipan 120 läpi kulkevalla pultinrei'illä 124. Jokaisen teränpitimen 104 ja sitä vastaavan kiekossa 102 olevan läpimenoreiän 106 kohdalle on asetettu holkkimainen välielementti 126 molempien kiekkojen 102 ja 116 väliin ja liitetty näihin esim. hitsaamalla kuviossa 9 esitetyllä tavalla. Välielementtien 126 poikkileikkaus voi olla esim. neliömäinen.

Kuten parhaiten käy ilmi kuviosta 10, välielementti 126 on vinossa asennossa, katsottuna työkalunpitimen käyttöakselin suunnassa, kiekkojen 102 ja 116 pintaan nähden ja on pääasiassa samanakselinen samalla tavalla kaltevan läpimenoreiän 106 kanssa. Kuviossa 10 esitetään myös teränpitimeen 104 sopivalla tavalla kiinnitetty terä 128, joka on samanlainen kuin edellä on kuvattu.

Kuten yllä olevasta ilmenee, väliholkit 126 toimivat sekä välikkeinä että läpikulkuelementteinä terien 128 irrottamille ja työkalunpitimen aukkojen, so. kiekon 116 takapuolen läpi kulkeville lastuille.

Yllä esitetyn ja kuvatun konstruktion ansiosta voidaan työkalunpidin tehdä huomattavasti kevyemmäksi kuin aiemmin on ollut mahdollista sen vuoksi, että kiekot tai pyörät 102 ja 116 voidaan valmistaa suhteellisen ohuesta aineesta tähän asti käytettyihin pak-suihin valettuihin pyöriin verrattuna. Niinpä voidaan kiekkojen 102 ja 116 aineeksi valita 35 mm:n paksuinen standardilevy, joten enää ei siis ole pakko käyttää erikoisvalettuja ja sen vuoksi kalliita pyöriä. Samalla ylläpidetään työkaluja kantavan kiekon 102 riittävä jäykkyys, mikä on hyvin tärkeätä.

Ansaitsee tulla mainituksi, että yllä kuvatun laitteen voidaan sanoa tietyssä määrin merkitsevän uutta ajattelutapaa sellaisissa konekonstruktioissa, joihin se on tarkoitettu, nimittäin suurissa lastuhakkureissa ja samantapaisissa. Sen on osittain mahdollistanut keksinnön kohteen sisältämä edistysaskel nykytekniikassa, min-kä johdosta työkalunpitimelle ei enää ole välttämätön suuri hioma-massa, jolloin sen tasapainotuspulma pääasiallisesti eliminoidaan. Laitetta voidaan tietenkin soveltaa sopivin muunnoksien tavallisempaa tyyppiä oleviinkin lastutushakkureihin. Se ei tietenkään ole rajoitet-tu tasaisiin työkalunpitimiin, vaan sitä voidaan myös soveltaa esim. kartiokkaisiin kiekkoihin tai pyöriin ja rumpumaisiin työkalun-pitimiin.

Vaikka yllä kuvatussa rakennemuodossa molemmat kiekot ovat samankokoisia ja tukeutuvat välittömästi käyttöakseliin, olisi myös ajateltavissa kiekon 116 tekeminen halkaisijaltaan kiekkoa 102 pienemmäksi sillä edellytyksellä, että jälkimmäisen jäykkyys säilyy riittävän suurena, ja olisi myös ajateltavissa molempien kiekkojen tekeminen esim. leveiden, käyttöakseliin tukevalla puolilla liitettyjen renkaiden muotoon. Työkalunpitimen voitaisiin myös ajatella käsittävän useampia kiekon 116 kaltaisia vahvistuselementtejä.

Patenttivaatimukset:

1. Hakkuri, jossa on pyörivälle kannatuspinnalle välimatkan päähän toisistaan sovitettut terät (28), jotka on sovitettu eri välimatkojen päähän pyörivän kannatuspinnan pyörimiskeskistään, ja joissa on leikkuusärmä, joka osoittaa pinnan pyörimissuuntaan ja joka on olennaisesti pinnan suuntainen ja jonka pituus on olennaisesti yhtä suuri kuin hakattavaksi tarkoitettun hakkeen mitta, jolloin terät on lisäksi sovitettu niin, että jokaisella terällä leikataan pitkänomainen hakekappale, jonka kuitusuunta kulkee pituussuunnan poikki ja jonka poikkimitat vastaavat leikkuusärmän pituutta ja vast. teränselän, eli terien haketettavaksi tarkoitettua puuta kohti olevan, terän leikkuusärmään liittyvän pinnan kaltevuutta (α) kannatuspintaan nähden, sekä puun syöttörata (16), joka on sovitettu kaltevaksi kannatuspintaa vastaan ja jolla puut syötetään olennaisesti pituussuunnassaan, jolloin syöttöradan ajatellun, pyörivän kannatuspintaan kohtisuoran projektion suunta kulkee olennaisesti tangentiaalisesti terien kiertoratoihin (26) nähden, jolloin syöttörata on kalteva levyn pyörimissuuntaan, t u n n e t t u siitä, että terien selän kaltevuus (α) terän (28) kiertoradan (114) sisältävään tasoon nähden on erilainen eri terillä siten, että se kasvaa terän ja työkalunpitiimen pyörimisakselin välisen välimatkan lyhetessä.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että mainittu kaltevuus muuttuu niin, että puun paine terien selkää vastaan on pääasiassa yhtä suuri kaikissa terissä.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että mainittu kaltevuus on säädettävissä.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että kaltevuus on säädettävissä asettelemalla terää kiinni pitävää teränpidintä (30).

Patentkrav:

1. Flishuggmaskin med på en roterbar bäryta på avstånd från varandra anordnade skär (28), vilka är anordnade på olika avstånd från den roterbara bärytans rotationscentrum, och vilka uppvisar en egg, som pekar i ytans rotationsriktning och sträcker sig väsentligen parallellt med ytan, samt har en längd, som är väsentligen lika med dimensionen av den flis som skall huggas, varvid skären dessutom är så anordnade att medelst varje skär utskäres ett långsträckt flisämne med tvärs längsriktningen förlöpande fiberriktning och med tvärdimensioner svarande mot skäreggens längd resp. lutningen (α) relativt bärytan av skärryggen, d.v.s. skärens mot det för huggning avsedda virket vända, sig till skäreggen anslutande yta, samt en virkesframmatningsbana (16), vilken är anordnad lutande mot bärytan och på vilken virket frammatas väsentligen i sin längsriktning, varvid riktningen för frammatningsbanans tänkta, vinkelräta projektion på den roterbara bärytan förlöper väsentligen tangentiellt i förhållande till skärens rotationsbanor (26), varvid frammatningsbanan lutar med skivans rotationsriktning, k ä n n e t e c k n a d därav, att skärryggens lutning (α) mot ett skärets (28) rotationsbana (114) innehållande plan är olika mellan skären på så sätt, att den ökar med minskande avstånd mellan skäret och verktygshållarens rotationsaxel.

2. Anordning enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda lutning varierar så, att virkets tryck mot skärryggen är i huvudsak lika för alla skär.

3. Anordning enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda lutning är inställbar.

4. Anordning enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k n a d därav, att lutningen är inställbar genom inställning av en skäret fasthållande skärhållare (30).

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia:-Offentliga finska patentansökningar: 1740/67, 2194/67 (B 27 1 11/00), 1865/65, 632/71 (B 27 L 11/02).

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Suomi-Finland(FI) 43 354 (B 27 1 11/02), 23 813, 44 319 (B 27 1 11/00). Ruotsi-Sverige(SE) 80 785 (55 a 3), 102 925, 179 123 (55 a 3-40), 43 237, 209 304 (38 i 4). USA(US) 2 847 045, 3 304 970, 3 407 854 (144-162), 2 964 079, 3 266 539 (144-176), 2 889 861 (144-219), 2 655 319 (241-92), 3 559 705 (B 27 1 11/02).

Fig. 1

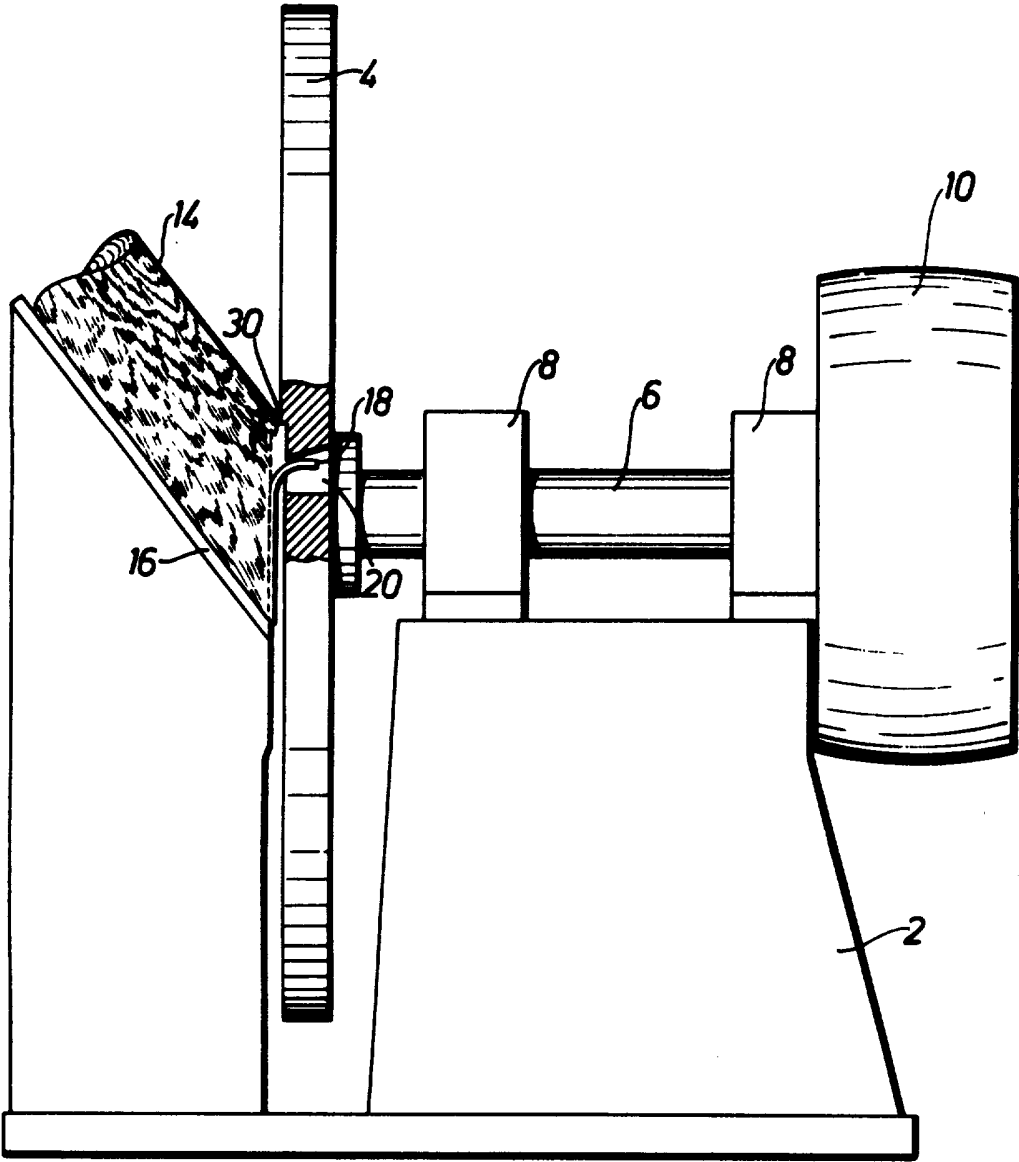


Fig. 2

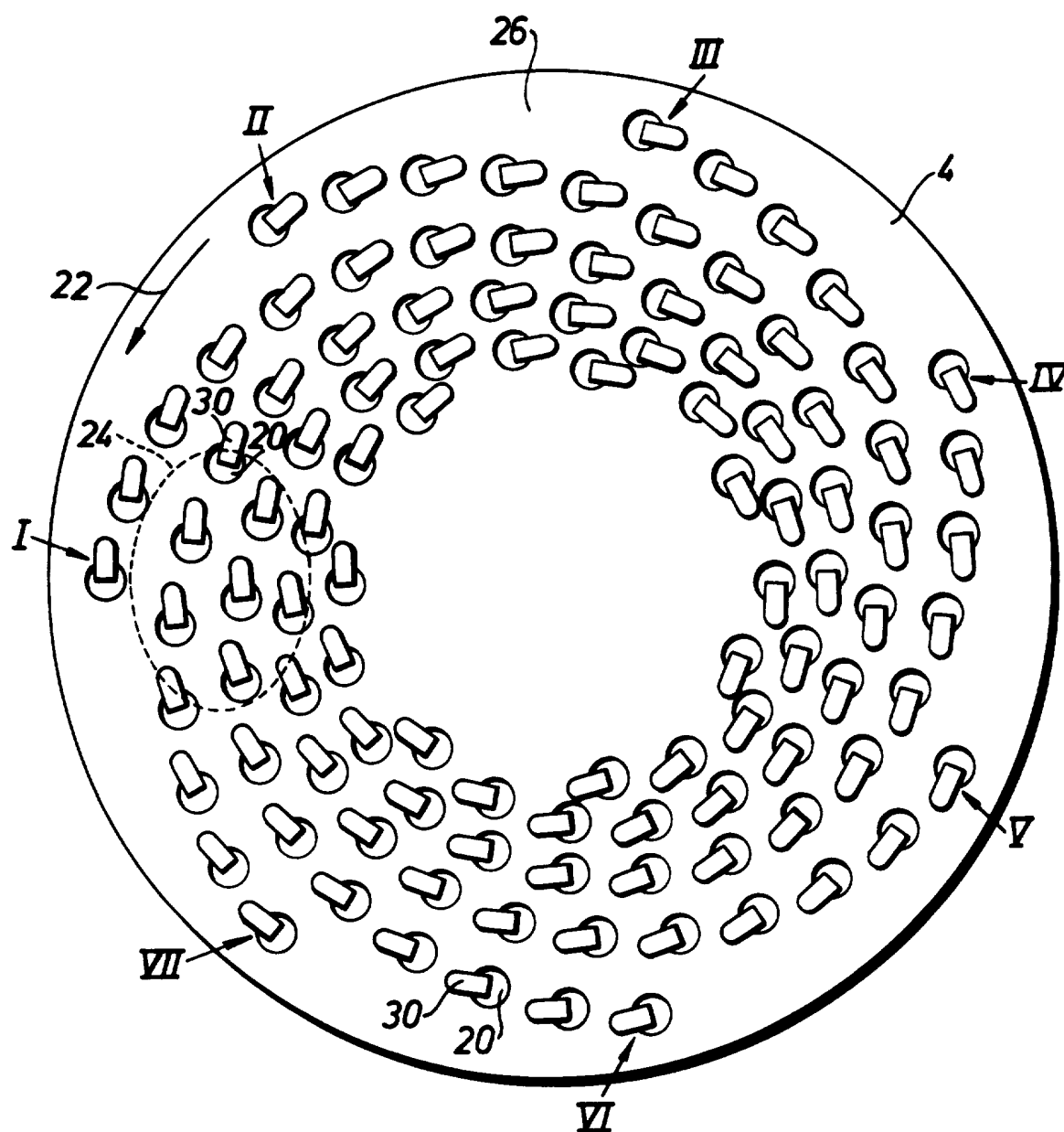


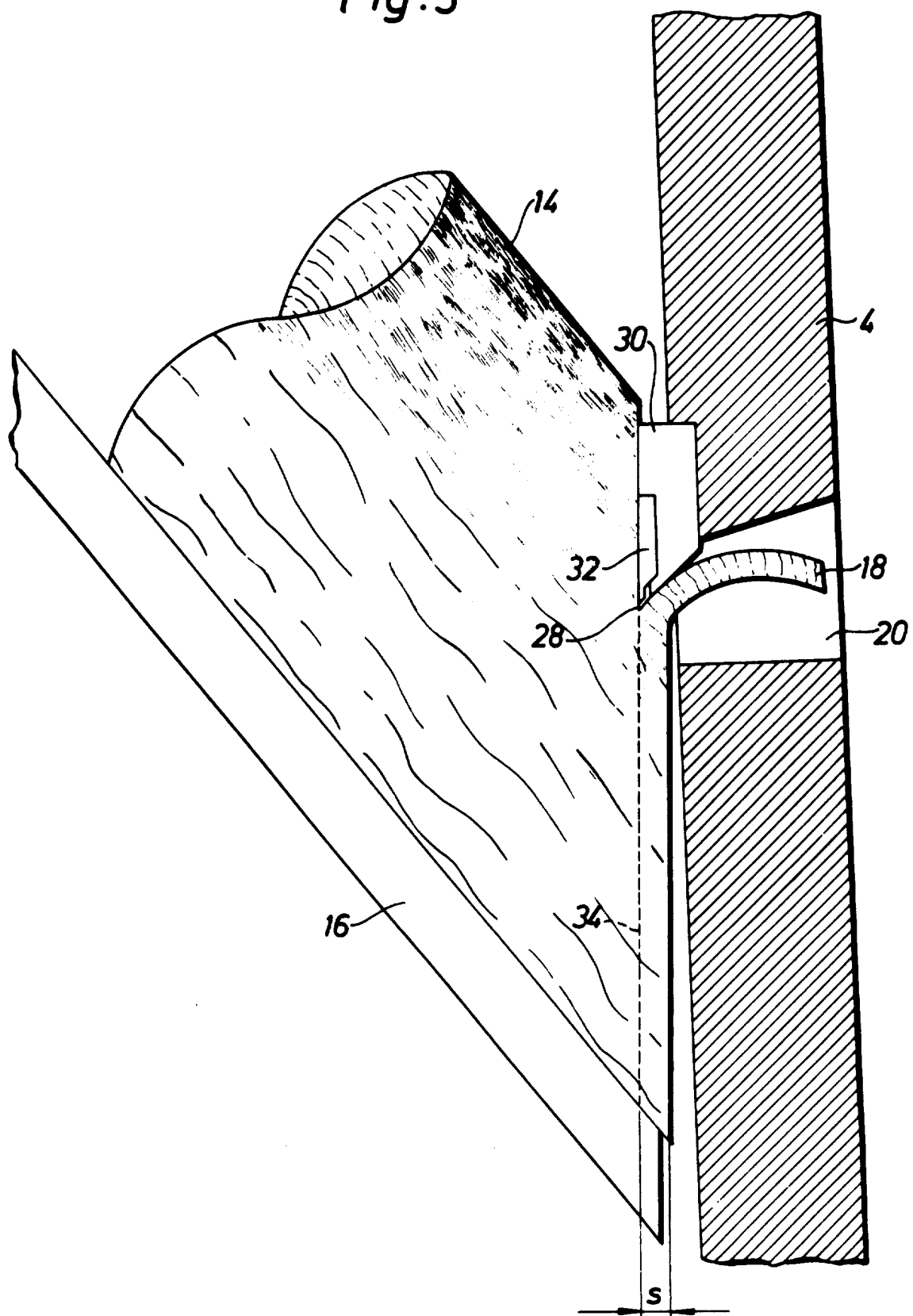
Fig. 3

Fig. 4

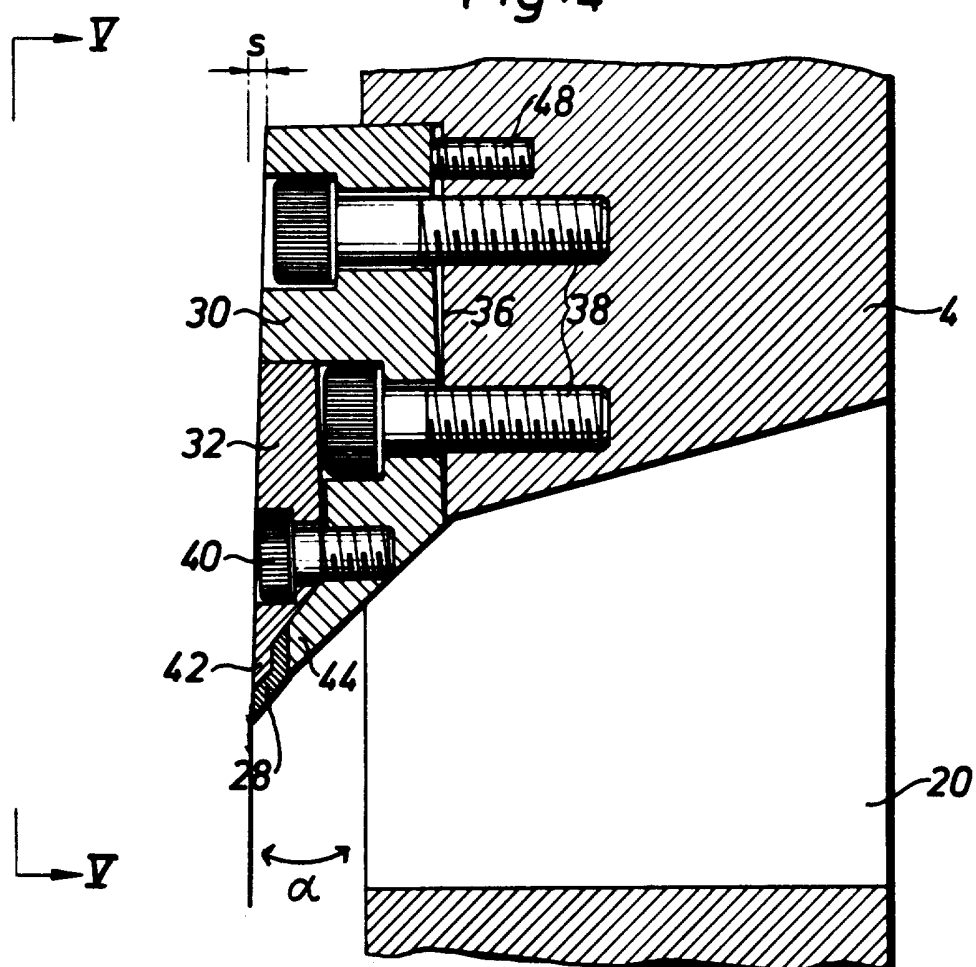


Fig. 5

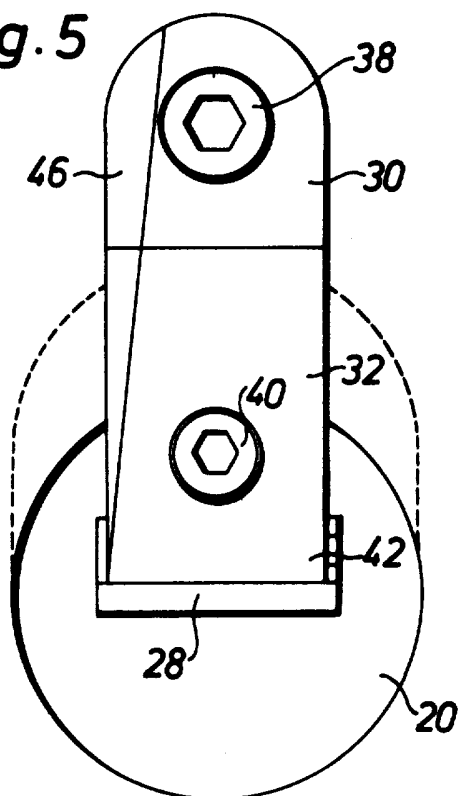


Fig.6

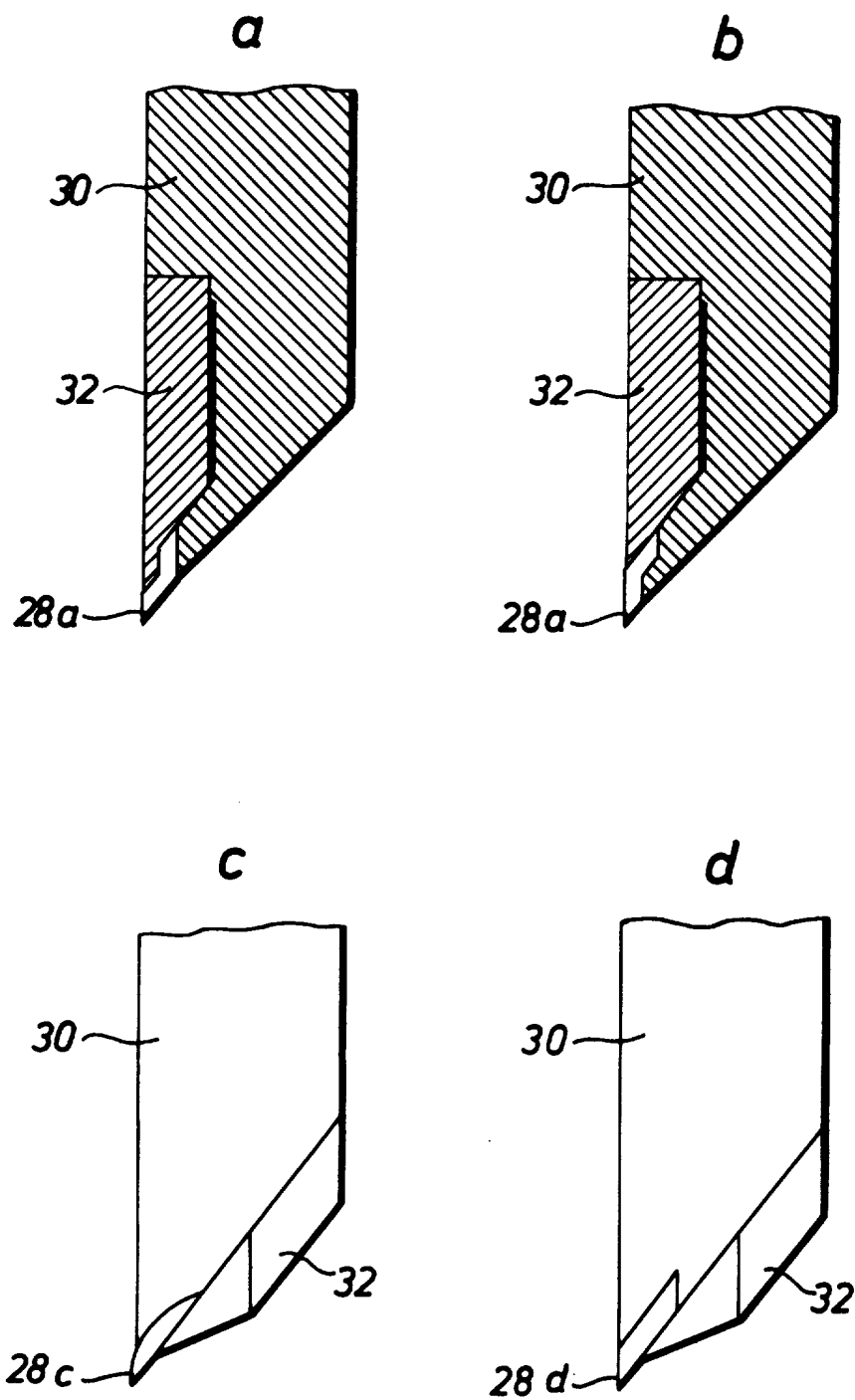


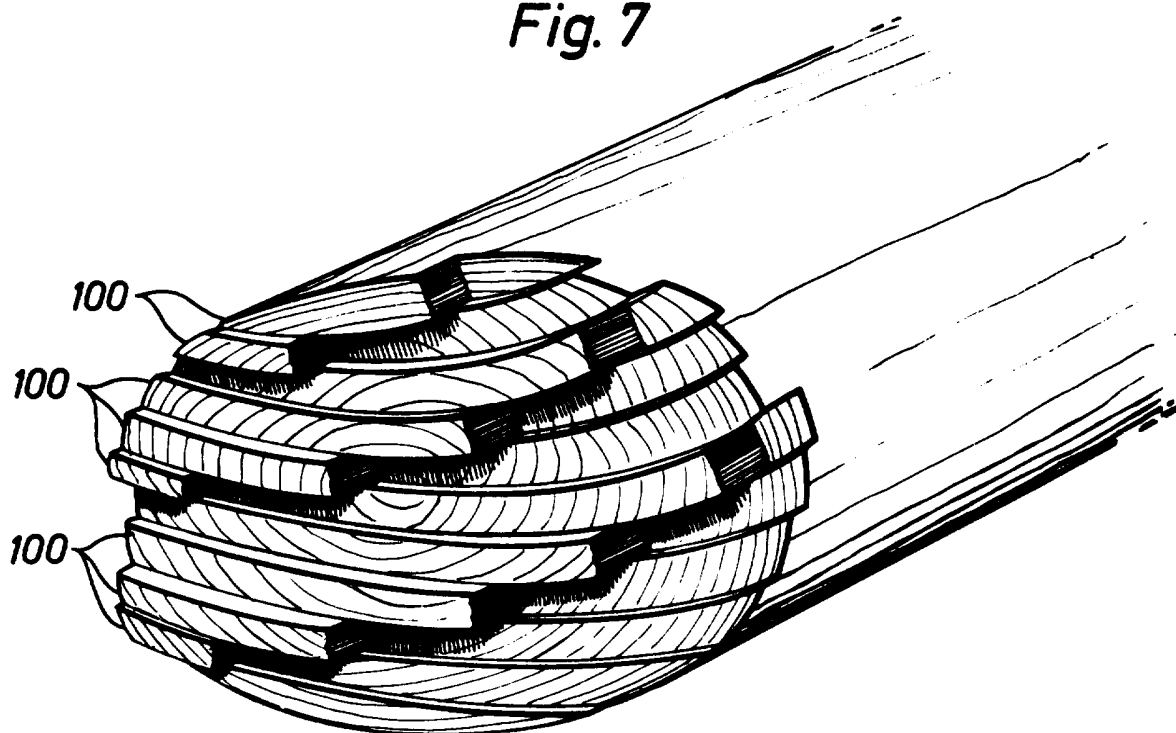
Fig. 7

Fig. 9

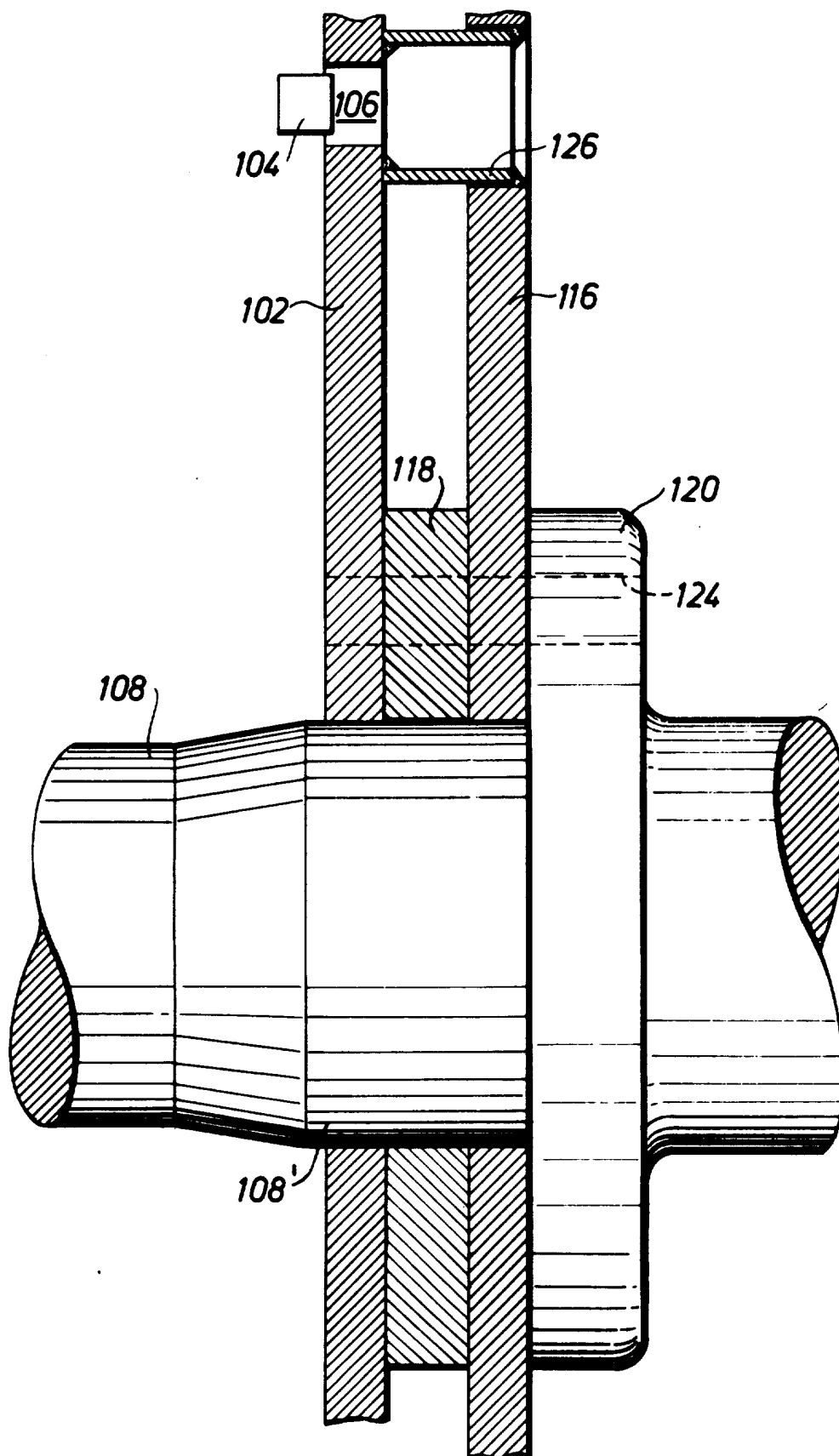


Fig.10