FI000112179B

SUOMI – FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) **PATENTTIJULKAISU**
**PATENTSKRIFT**

(10) **FI 112179 B**

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats **14.11.2003**

(51) Kv.lk.7 - Int.kl.7
**B23C 5/06**

(21) Patenttihakemus - Patentansökning **954361**

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag **15.09.1995**

(24) Alkupäivä - Löpdag **18.03.1994**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig **15.09.1995**

(86) Kv. hakemus - Int. ansökan **PCT/SE94/00245**

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

18.03.1993 SE 9300888 P

(73) Haltija - Innehavare

**1 •SANDVIK AB,** 811 81 Sandviken, SVERIGE, (SE)

(72) Keksijä - Uppfinnare

**1 •Hessman,Ingemar,** Silverslingan 19, 811 52 Sandviken, SVERIGE, (SE)
**2 •Almersand,Åke,** Nedre Vägen 16, 810 22 Årsunda, SVERIGE, (SE)

(74) Asiamies - Ombud: Kolster Oy Ab
Iso Roobertinkatu 23, 00120 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

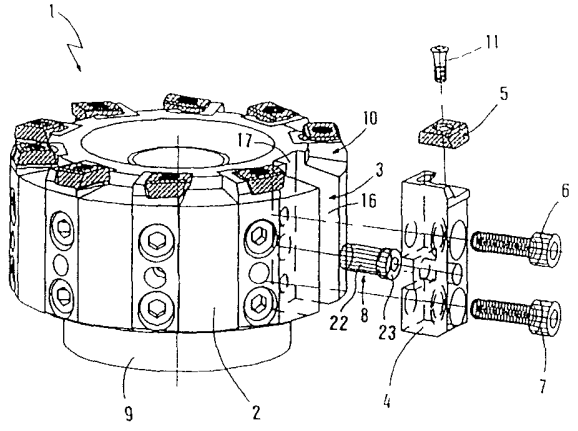
**Pintajyrsintäterä, jossa on syvennyksiä säädettäviä pitimiä varten**
**Ytfräsningsbett med fördjupningar avsedda för justerbara hållare**

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

---

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Jyrsivä leikkuutyökalu lastuja repivää työstämistä varten käsittää pyörivän jyrsivän leikkuuterän rungon (1) ja useita leikkaavaa pisto-osaa kantavia kasetteja (4), jotka on kiinnitetty leikkuuterän runkoon ruuveilla (6, 7). Kasetin ruuvinreiät ovat jonkin verran pitkänomaiset leikkuuterien aksiaalisen hienosäädön mahdollistamiseksi. Tämä hienosäätö toteutetaan kiertämällä epäkeskotappia (8) esimerkiksi pistämällä kuusikulmioavain kasetissa olevan reiän läpi, joka johtaa epäkeskotapin päähän.



Ett fräsande skärverktyg för spånavskiljande bearbetning omfattar en stomme (1) för ett roterande fräsande skär och ett flertal skärinsatser bärande kassetter (4) fästa i skärstommen med skruvar (6, 7). Kassettens skruvhål är något långsträckta för att möjliggöra axial fininställning av skären. Denna fininställning utförs genom vridning av en excentertapp (8) t.ex. genom införing av en sexkantnyckel genom ett hål i kassetten som leder till excentertappens ända.

**Pintajyrsinterä, jossa on syvennyksiä säädettäviä pitimiä varten**

Esillä oleva keksintö liittyy jyrsintyökaluun lastujen repivää työstämistä varten ja kasettiin, joka on tarkoitettu asennettavaksi mainitulle työkalulle ja joka on sijoitettu jyrsintyökalussa olevaan vastaavaan uraan.

Jyrsinten yhteydessä, jotka käsittävät mekaanisesti kiinnitettyjä leikkaavia pisto-osia, on syntynyt vaikeuksia tarvittavassa tarkkuudessa leikkaavien pisto-osien sijoittamisessa, jotta saavutettaisiin hieno pinta työkappaleelle ja työkalun pitkä kestoaika. Vaaditun sileän pinnan saavuttamiseksi on välttämätöntä, että leikkaavat pisto-osat sijoitetaan mahdollisimman suurella tarkkuudella, erityisesti aksiaalisessa suunnassa. Jos aksiaalisen sijoituksen tarkkuus on riittämätön, tämä johtaa aksiaalisen välyksen esiintymiseen, mikä puolestaan aiheuttaa alhaisen pinnan tasaisuuden.

Esimerkiksi moottoriteollisuudessa käytetään tiheän nousun jyrsimiä sylinterilohkojen ja vastaavien osien jyrsimiseen. Näissä sovellutuksissa on asetettu hyvin korkeat vaatimukset pinnan tasaisuudelle, ja enintään 1,5 µm:n $R_a$-arvot, välillä 10 - 15 µm olevat $R_z$-arvot, 10 µm:n $R_{max}$-arvot ja välillä 5 - 8 µm olevat WT-arvot ovat usein tarpeen. Jotta lainkaan saavutettaisiin tällaisia pintakriteerejä, on välttämätöntä sijoittaa leikkuuterät hyvin suurella tarkkuudella, sekä absoluuttisin termein että suhteessa jyrsimen rungon toisiin leikkuuteriin. Täten aksiaalinen korkeusero kahden leikkuuterän välillä ei voi ylittää muutamaa µm:ä. Yleisesti kaikkien leikkuuterien tulisi olla 4 µm aksiaalisen toleranssialueen sisällä ja edullisesti jopa pienemmän. Tämä on osoittautunut käytännössä saavuttamattomaksi suhteellisen paksuilla pinnoitteilla varustetuille leikkaaville pisto-osille, joiden pinnoitteen paksuus voi vaihdella 20 µm:iin saakka. Täten nämä erot yksittäisten leikkaavien pisto-osien paksuuksis-

sa tekevät välttämättömäksi saavuttaa hyvin tarkka kunkin erillisen leikkuuelimen aksiaalinen sijoitus. Lisäksi on tietysti välttämätöntä, että leikkuuterät säilyttävät tarkat aksiaaliset asentonsa eivätkä liiku työkappaleen kanssa olevan kosketuksen aiheuttamien aksiaalisten voimien takia. Tietysti on myös tärkeää saavuttaa tarkka säteittäinen ja tangentiaalinen leikkuuterän sijoitus ja säilyttää myös näiden sijoitusten tarkkuus, myös pitkän käyttöajan jälkeen.

Sinänsä tunnetaan joukko rakenteita leikkaavien pisto-osien ja niiden leikkuuterien tarkaksi aksiaaliseksi sijoittamiseksi. Kuitenkin kaikkiin näihin liittyy yksi tai useampia epäkohtia, kuten monilla erillisillä osilla varustetut mutkikkaat rakenteet tai epätyydyttävä aksiaalisen sijoituksen tarkkuus. Näistä tunnetuista ratkaisuista joidenkin selostus esitetään seuraavassa.

Julkaisu SE-C-189 159 tuo esille jyrsimen, joka käsittää aksiaalisesti säädettäviä kasetteja, jotka voidaan sijoittaa kahdella kiilalla. Aksiaalinen sijoitus tehdään puristamalla kasetti käsin, esimerkiksi peukalolla, haluttuun asentoon, minkä jälkeen sen kiinnitetään kiiloilla. Kuten voidaan helposti huomata, ei saavuteta mitään suurta tarkkuutta. Lisäksi tämä kiinnitysmekanismi käsittää ainakin neljää erillistä osaa, mikä mutkistaa käsittelyä.

Julkaisu DE-A-3 530 745 esittää kasettia, joka voidaan sijoittaa aksiaalisesti jyrsimeen differentiaaliruuvilla 5. Kuitenkin myös tämä rakenne kärsii riittämättömästä aksiaalisesta tarkkuudesta ja lisäksi teräpään rungon valmistaminen on muuttunut vaikeammaksi sen seikan takia, että kasettiontelot eivät ulotu mainitun teräpään rungon koko leveydelle. Lisäksi differentiaaliruuvin 5 saavutettavuus on estetty, koska sen pää on aksiaalisesti taaksepäin eikä teräpään rungon avointa ja helposti luoksepäästävää vaippapintaa päin.

Julkaisulla DE-A-3 327 478 on myös se hankaluus, että kasettiontelot eivät ole läpimeneviä. Lisäksi aksiaalisen sijoituksen tarkkuus ei ole riittävä, koska säätöruuvin 26 päällä on liian pitkä vapaa pidennys, mikä aiheuttaa ruuvin elastista muodonmuutosta ja leikkuuterän tarkan sijoituksen huonontumisen.

Täten esillä olevan keksinnön päätehtävänä on luoda monihampainen jyrsin, joka mahdollistaa leikkuuterien hyvin tarkan sijoittamisen.

Esillä olevan keksinnön toisena tehtävänä on luoda monihampainen jyrsin, joka käsittää mahdollisimman vähän erillisiä osia.

Esillä olevan keksinnön tehtävänä on lisäksi saavuttaa pisto-osaa kantavien kasettien ehdottoman välyksen esiintymätön kiinnitys kasettiuriin sekä säteittäisesti, aksiaalisesti että tangentiaalisesti.

Nämä ja muut tehtävät saavutetaan yllättävän yksinkertaisella tavalla konstruoimalla jyrsintyökalu, jolla on patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa määritellyt ominaisuudet.

Kuvaavissa mutta ei-rajoittavissa tarkoituksissa keksinnön parhaana pidettyä sovellutusta selostetaan nyt lisää viittaamalla oheisiin piirustuksiin, joissa

kuvio 1 esittää perspektiivikuvaa keksinnön mukaisesta jyrsimestä yhden kasetin ollessa esitettynä osiinsa hajotettuna,

kuvio 2 esittää sivukuvaa keksinnön mukaisesta kasetista,

kuvio 3 esittää etukuvaa keksinnön mukaisesta kasetista,

kuvio 4 esittää päältä katsottua kuvaa keksinnön mukaisesta kasetista,

kuvio 5 esittää jyrsimen puolikasta suoraan ylhäältä.

Kuviossa 1 lieriömäisen perusmuodon omaavaa jyrsintä on merkitty viitenumerolla 1. Sen halkaisija voi vaihdella 50 ja 700 mm:n välillä, sopivasti 70 ja 500 mm:n välillä ja erityisesti 80 ja 400 mm:n välillä. Teräpään rungon alasivulla on kiinteän rakenteellisen osan muodostavasti lieriömäinen pito-osa 9 teräpään rungon yhdistämiseksi kiertokäyttölaitteisiin. Teräpään runko on varustettu syvennyksillä tai urilla 3 kasettien 4 pidättämiseksi. Kahden vierekkäisen kasetin väliin on muodostettu lastutiloja 10 teräpään rungon yläsivulle. Valmistussyistä kasetin urat 3 ovat edullisesti läpimeneviä, jyrsimen yläsivulta pohjasivulle, vaikka niiden ei tarvitse olla tällaiset. Jos urat ovat läpimeneviä, ne voidaan kalvaa tai jyrsiä suhteellisen helposti. Uran tai syvennyksen 3 takapinta 17 on olennaisesti kohtisuora kahden sivupinnan 16 suhteen. Takapinta 17 käsittää tukipinnan kasetille 3, samalla kun sivupinnat 16 toimivat tukipintoina samalle kasetille. Teräpään rungossa olevien urien määrä vaihtelee riippuen rungon halkaisijasta ja halutusta noususta. Kuvattu sovellutus liittyy jyrsimeen, jolla on 103 mm:n ulkohalkaisija ja kymmenen uraa. Luonnollisesti kaikkia uria ei ole varustettava kasetilla. Täten joskus epäsymmetrinen jakaminen voi olla toivottavaa värähtelyjen välttämiseksi.

Kasetit kiinnitetään uriin 3 yhdellä - neljällä, edullisesti kahdella kiinnitysruuvilla 6 ja 7. Kunkin kiinnitysruuvin pää voi olla varustettu kuusiokololla ruuvin kiristämiseksi vastaavasti muodostetulla avaimella. Kukin kasetti on varustettu läpimenevillä rei'illä 12 kiinnitysruuvien 6 ja 7 sisään pistämiseksi. Lisäksi kukin reikä 12 käsittää osan 13, jolla on suurempi halkaisija kuin reiän muulla osalla. Reikäosiin 13 on tarkoitettu mahdutettavan ruuvien päät.

Kuten parhaiten nähdään kuviosta 5, kuvatun sovellutuksen mukaisilla leikkuuterillä on negatiiviset säteittäiskulmat $\lambda$. Nämä voivat olla välillä < 0 - -20°, sopi-

vasti välillä -3 - -17° ja edullisesti välillä -7 - -13°, jolloin kaikki kulmat ovat edullisesti yhtä suuria. Leikkuuterän negatiivinen säteittäiskulma saadaan sopivasti valmistamalla kasettiurat 3 tiettyyn kulmaan säteen suhteen, jolloin leikkaavan pisto-osan 5 reunasivut ovat olennaisesti kasetin 4 reunasivujen suuntaiset.

Kasettien jyrsimen runkoon kiinnittämisen stabiilisuuteen vaikuttaa hyvin myönteisesti se seikka, että kiinnitysruuvit 6, 7 ovat kulmassa säteittäisesti suhteessa kasetin säteittäiseen laajuuteen ja kasetin uraan. Kuviossa 5 tätä kulmaa on merkitty $\alpha$:lla. Se voidaan myös ilmaista kulmana pohjapinnan 17 normaalin ja kiinnitysruuvin aksiaalisen suunnan välillä. Tällä kaltevuudella kasettia puristetaan nurkkaan H päin olevassa suunnassa. Vastaavalla tavalla kasetissa olevat reiät 12, 13 on porattu samaan kulmaan kasetin sivupintojen suhteen. Kulma $\alpha$ on välillä 1 - 13°, sopivasti välillä 2 - 10° ja mieluiten välillä 4 - 8°.

Jotta annettaisiin kasetille ja siten leikkuuterälle mahdollisimman hyvin määritelty asema, kasetti on varustettu kulmalla, joka ylittää jonkin verran nurkassa H olevan suoran kulman. Lisäksi kuvioiden mukaan tämä kulma on varustettu kulmaviisteellä. Kuitenkin vastaavaan nurkkaan on muodostettu kasettiura 3 olennaisesti suorakulmaisesti. Koska kasetin takapuoli saatetaan nojaamaan uran pohjasivua 17 vasten, muodostetaan ohut kiilamainen aukko kasettiuran ja kasetin väliin, jolloin kiilan levein osa sijaitsee nurkassa H ja kiila kapenee päättyäkseen lopulta säteittäisesti ulospäin olevassa suunnassa. Viivatuki saadaan jyrsimen vaippaan kasetin säteittäisesti ulompaa reunaa pitkin ja samaan aikaan sen takareunaa pitkin pyörimissuunnassa katsottuna ja kasettiuran taemmassa (pyörimissuunnassa) sivupinnassa 16. Tällä tavalla on saavutettu staattisesti määrätty ja hyvin määritelty kasetin sijoittaminen: kiinnittämällä ruuveilla 6, 7 se on kosketuksissa

toisaalta uran 3 pohjapinnan 17 kanssa tukipinnoillaan epäkeskotapin päätä 23 varten olevan syvennyksen yläpuolella ja alapuolella ja toisaalta jyrsimen vaippapinnan alueella viivatuen välityksellä. Tietysti "viivatuella" on tietty leveys, mutta sitä voidaan pitää olennaisesti viivan muotoisena. Normaalisti viivatuen leveys ei ylitä ½ mm:ä. Kasetin nurkkakulma nurkassa H on välillä > 90 (esim. 90,05) - 92,5°, sopivasti välillä 90,1 - 91,5° ja mieluimmin välillä 90,1 - 90,5°. Jos kasetin nurkka on täysin suorakulmainen, kuten aikaisemmassa tavassa, silloin aukko ja staattinen epämääräisyys voisivat helposti muodostua.

Reikäosat 12 ja 13 eivät ole täysin ympyrämäisiä, mutta niillä on jonkin verran suurempi ulottuma kasetin aksiaalisessa suunnassa kuin sen suhteen kohtisuorassa suunnassa. Tämän reiän venyttämisen tarkoituksena on tietenkin mahdollistaa kasetin aksiaalinen liikkuminen, joka voidaan toteuttaa kiertämällä epäkeskotappia 8. Tämä tappi muodostuu sileästä lieriömäisestä osasta 22 ja päästä 23, joka on sijoitettu epäkeskisesti osan 22 suhteen. Asennettuna epäkeskopää 23 sijaitsee pitkänomaisessa syvennyksessä tai läpimenevässä urassa 14 kasetin takasivulla. Tämän uran leveys vastaa olennaisesti epäkeskopään 23 halkaisijaa. Lisäksi kasetti on varustettu läpimenevällä reiällä 15, joka päättyy uraan 14 juuri epäkeskopäätä 23 vastapäätä. Jotta vältettäisiin epäkeskotapin putoaminen ulos läpimenevästä reiästä 15, tällä on pienempi halkaisija kuin epäkeskopäällä. Tällä tavalla epäkeskotappia pidetään tehokkaasti ja turvallisesti vastaavassa aukossa teräpään rungossa, samalla kun se on helposti luoksepäästävä pistämällä kuusikulmioavain reikään 15.

Kasetin aksiaalinen sijoittaminen suoritetaan irrottamalla ensiksi kiinnitysruuvit 6 ja 7 ja sitten kiertämällä epäkeskotappia 8, kunnes on saavutettu leikkuuterän haluttu aksiaalinen korkeus. Tätä korkeutta mitataan

"tuhannesosamitalla". Riippuen epäkeskopään 23 epäkeskisyydestä kasettia voidaan siirtää periaatteessa 0 - 5 mm, sopivasti 0,05 - 3 mm ja erityisesti 0,05 mm - 1 mm. Kun edeltä käsin määrätty aksiaalinen korkeus on saavutettu, kiinnitysruuvit 6 ja 7 tiukataan jälleen. Tällä yksinkertaisella tavalla leikkuuterät voidaan säätää aksiaalisesti 2 µm:iin saakka olevissa rajoissa. Tämä mahdollistaa hyvin sileän pinnan saavuttamisen. Täten saavutettiin leikkuuterän syvyys noin 0,5 mm ja syöttö hammasta kohden 0,205 - 0,25 mm ja $R_a$-arvo 0,6 µm. Muutoin näin alhainen $R_a$-arvo on saavutettavissa vain hiomalla.

Kasetin yläsivulla leikkaavan pisto-osan tasku on ennakoitu leikkaavan pisto-osan 5 mahduttamiseksi, joka voidaan kiinnittää ruuvilla 11. Edullisesti tasku on varustettu kolmella tukipinnalla 18, 19, 19 leikkaavan pisto-osan hyvin määritellyn aseman muodostamiseksi. Edullisesti leikkaavat pisto-osat on asennettu aksiaalisesti, kuten kuvioista voidaan nähdä. Tämä parantaa luoksepäästävyyttä asennuksessa, koska ruuvien 11 päät ovat jyrsimen rungon vapaaseen yläpintaan päin.

Leikkaavan pisto-osan geometria ei ole esillä olevan keksinnön kriittinen ominaisuus. Kuitenkin leikkuuvoimien pienentämiseksi asetuskulman tulisi olla positiivinen ja riittävä liikkumisvara tulisi taata. Riittävään liikkumisvaraan vaikuttaa normaalisti sisäänpistotaskun pohjapinnan kaltevuus leikkaavan jyrsimen kautta kulkevaan säteittäistasoon nähden. Kuvion 3 mukaan on tällä tavalla saavutettu välillä 5 - 15° oleva päästökulma, edullisesti 7°, siitä huolimatta, että tällaisen leikkaavan pisto-osan ylä- ja alasivut ovat tasaiset ja yhdensuuntaiset, ja välillä 5 - 20° oleva asetuskulma, edullisesti noin 8°.

Täten edellä olevan mukaisesti, vaikka negatiiviset asetuskulmat ovat myös kuviteltavissa, positiivisia leikkuugeometrioita pidetään parhaimpana. Tämä tuo mukanaan useita etuja, kuten terävaurioiden minimoinnin, alhaiset

leikkuuvoimat ja alhaisen lämmönmuodostuksen ja kykenevyyden työstää ohutseinäisiä työkappaleita. Toisena edullisena vaikutuksena on, että kiinnitysten ei ole pakko olla ylimitoitettuja, mikä tekee konelaitteiston halvemmaksi ostajalle.

Leikkuuterän säteittäiskulma voidaan muuttaa positiivisesta negatiiviseen, mutta se on edullisesti negatiivinen. Täten lastut kuljetetaan mukavammin negatiivisissa säteittäiskulmissa, koska lastut silloin lentävät ulospäin. Positiivisissa säteittäiskulmissa lastuja voidaan työntää sisäänpäin, ja tämä voi aiheuttaa lastujen kerääntymistä ja jyrsinprosessin häiriöitä mahdollisine työkappaleen pinnan vaurioitumisineen.

Piirustusten mukaan leikkaava pisto-osa 5 on kaksipuolinen indeksoitava leikkaava pisto-osa, jossa on kummallakin puolella kaksi leikkuuterää 20. Kaksi leikkuuterää samalla puolella sijaitsevat vastakkaisissa reunoissa. Kaksi leikkuuterää toisella puolella on siirretty 90° suhteessa toisella puolella oleviin kahteen leikkuuterään, niin että pisto-osaa on kierrettävä neljänneskierros, kun sitä käännetään, jotta indeksoitaisiin uusi leikkuuterä sen toiminnalliseen asentoon. Kuvatun sovellutuksen mukainen pisto-osa on myös varustettu nurkkapinnoilla 21. Tämän leikkaavan pisto-osan tärkeänä etuna on, että se käsittää neljä toiminnallista leikkuuterää, mikä parantaa melkoisen huomattavasti leikkuutaloutta.

Koska kukin yksittäinen toiminnallinen leikkuuterä voidaan sijoittaa aksiaalisesti suurella tarkkuudella, esillä oleva keksintö on hyvin soveltuva eri paksuuksia omaavien leikkaavien pisto-osien käyttämiseksi. Täten pisto-osat, joissa on paksut pinnoitteet ja/tai PVD-pinnoitteet (PVD = Physical Vapour Deposition, fysikaalinen höyrypinnoitus), joissa paksuudet voivat vaihdella 20 - 30 µm:llä, ovat hyvin sopivia esillä olevaan keksintöön. Myös uudelleenhiotut pisto-osat, timanttipäällysteiset pisto-

osat ja pisto-osat, jotka käsittävät kappaleen kuutiomaista boorinitridiä, ovat hyvin sopivia esillä olevaa keksintöä varten.

Edellä olevan valossa esillä olevalla keksinnöllä saavutetaan hyvin tarkka leikkuuterien aksiaalinen sijoitus minimimäärällä erillisiä rakenne-elementtejä. Jos jätetään huomiotta tarvittavat ruuvit ja leikkaava pisto-osa, jotka myös ovat olemassa kaikissa rakenteissa, vain yksi ainoa elementti vaaditaan, nimittäin kasetti sinänsä. Huolimatta tästä yksinkertaistamisesta saavutettiin $R_a$-arvoa 0,6 µm vastaava pinnan sileys hyvällä toistettavuudella ja joskus niin alhainen arvo kuin 0,3 µm.

Esillä olevan keksinnön lisäetuna on, että leikkuuterien aksiaalinen sijoitus ei millään tavoin vaikuta niiden säteittäiseen sijoitukseen. Tällä on se edullinen vaikutus, että kaikki leikkuuterät jyrsimen rungon ympärillä toimivat yhtä tehokkaasti ja leikkaavat yhtä paksuja lastuja täten mahdollistaen yhdenmukaisen kulumisen ja optimaalisen kestoajan.

## Patenttivaatimukset

1. Jyrsivä leikkuuterä lastuja repivää työstämistä varten, joka käsittää jyrsivän leikkuuterän rungon (1), joka on kiertyvä pyörimissuunnassa, ja useita leikkaavia pisto-osia kantavia kasetteja (4), jolloin jokainen kasetti (4) on mahdutettu uraan (3) jyrsivän leikkuuterän rungon kehälle ja on sovitettuna kiinnitettäväksi uraan (3) kahdella kiinnitysruuvilla (6, 7), ja jolloin kumpikin kahdesta kiinnitysruuvista (6, 7) on sovitettu läpimenevään uraan (12, 13) kasettiin (4), jotka reiät ovat jonkin verran pitkänomaisia kasetin pituussuunnassa, jotta tehtäisiin mahdolliseksi kasetin tietty aksiaalinen siirtyminen urassa, t u n n e t t u siitä, että ura tai syvennys (14) on sovitettu kahden kiinnitysruuvin (6, 7) väliin kasetin (4) sille sivulle, joka on jyrsivän leikkuutyökalun kiertoakseliin päin, joka ura tai syvennys on olennaisesti kohtisuora jyrsivän leikkuutyökalun kiertoakselin suhteen, että epäkeskotappi (8) on sovitettu päästään (23) mainittuun uraan tai syvennykseen, että läpimenevä lisäreikä (15) on sovitettu kasettiin (4), jolloin tämä viimeksi mainittu reikä avautuu mainittuun uraan tai syvennykseen (14) ollen epäkeskotapin päähän (23) päin, ja että kumpikin kiinnitysruuvi (6, 7) on säteen suunnassa kulmassa, niin että kasettia puristetaan säteittäisesti sisempää, pyörimissuunnassa perässä olevaa kasetin uran (3) nurkkaa (H) vasten.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen jyrsivä leikkuutyökalu, t u n n e t t u siitä, että kasetteja varten olevat syvennykset tai urat (3) ovat olennaisesti aksiaaliset ja ulottuvat jyrsivän leikkuuterän rungon läpi, sen yläsivulta sen alasivulle.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen jyrsivä leikkuutyökalu, t u n n e t t u siitä, että kasetissa olevalla reiällä (15), joka johtaa syvennykseen tai uraan

(14), on pienempi halkaisija kuin epäkeskotapin pää (23), täten estäen epäkeskotappia putoamasta pois.

4. Patenttivaatimuksen 1, 2 tai 3 mukainen jyrsivä leikkuutyökalu, t u n n e t t u siitä, että kukin kasetti (4) yläsivullaan kannattaa irrotettavaa leikkaavaa pisto-osaa (5), jolla on edullisesti positiivinen asetuskulma työkappaleen suhteen.

5. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen jyrsivä leikkuutyökalu, t u n n e t t u siitä, että kukin reikä (12) kasetissa kiinnitysruuvin (6, 7) mahduttamiseksi käsittää osan (13), jolla on suurempi halkaisija, kiinnitysruuvin (6, 7) pään upottamiseksi, ja että kukin reikä (12) on säteen suunnassa kulmassa.

6. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen jyrsivä leikkuutyökalu, t u n n e t t u siitä, että jokaisen kasetin (3) säteittäisesti sisemmässä, pyörimissuunnassa perässä olevassa nurkassa (H) on välillä 90,05 - 92,5° oleva kulma.

**Patentkrav**

1. Fräsande skärkant för spånavskiljande bearbetning, vilket omfattar en fräsande skärkantsstomme (1) som vrids i rotationsriktningen, och ett flertal skärinsatser bärande kassetter (4), varvid varje kassett (4) är inrymd i ett spår (3) på den fräsande skärkantsstommens periferi och är anordnad att fästas i spåret (3) med två fästskruvar (6, 7), och varvid vardera av de två fästskruvarna (6, 7) är anordnade i ett genomgående spår (12, 13) i kassetten (4), vilka hål är något långsträckta i kassettens längdriktning för att möjliggöra en viss axial förskjutning av kassetten i spåret, kännetecknat av att spåret eller fördjupningen (14) har anordnats mellan två fästskruvar (6, 7) på den sida av kassetten (4) som är vänd mot det fräsande skärverktygets rotationsaxel, vilket spår eller vilken fördjupning är väsentligen vinkelrät i förhållande till det fräsande skärverktygets rotationsaxel, att en excentertapp (8) är anordnad i sin ända (23) i nämnda spår eller fördjupning, att ett genomgående extra hål (15) är anordnat i kassetten (4), varvid detta sistnämnda hål mynnar ut i nämnda spår eller fördjupning (14) och är vänt mot excentertappens (23) ända, och att vardera fästskruven (6, 7) är i vinkel i radialriktningen, så att kassetten pressas radialt mot ett inre, i rotationsriktningen senare hörn (H) i kassettens spår (3).

2. Fräsande skärverktyg enligt patentkrav 1, kännetecknat av att fördjupningarna eller spåren (3) för kassetterna är väsentligen axiala och sträcker sig genom den fräsande skärkantsstommen, från dess övre sida till dess nedre sida.

3. Fräsande skärverktyg enligt patentkrav 1 eller 2, kännetecknat av att hålet (15) i kassetten, vilket hål leder till fördjupningen eller spåret (14), har en mindre diameter än excentertappens ända (23), och förhindrar sålunda att excentertappen faller bort.

4. Fräsande skärverktyg enligt patentkrav 1, 2 eller 3, kännetecknat av att varje kassett (4) på sin övre sida bär upp en löstagbar skärinsats (5) med en företrädesvis positiv inställningsvinkel i förhållande till ett arbetsstycke.

5. Fräsande skärverktyg enligt något av de föregående patentkraven, kännetecknat av att vart och ett hål (12) i kassetten för att inrymma fästskruven (6, 7) omfattar en del (13) med en större diameter för försänkning av fästskruvens (6, 7) ända, och att vart och ett hål (12) är i vinkel i radialriktningen.

6. Fräsande skärverktyg enligt något av de föregående patentkraven, kännetecknat av att i varje kassetts (3) radialt inre, i rotationsriktningen senare hörn (H) finns en vinkel på mellan 90,05 och 92,5°.

FIG. 1

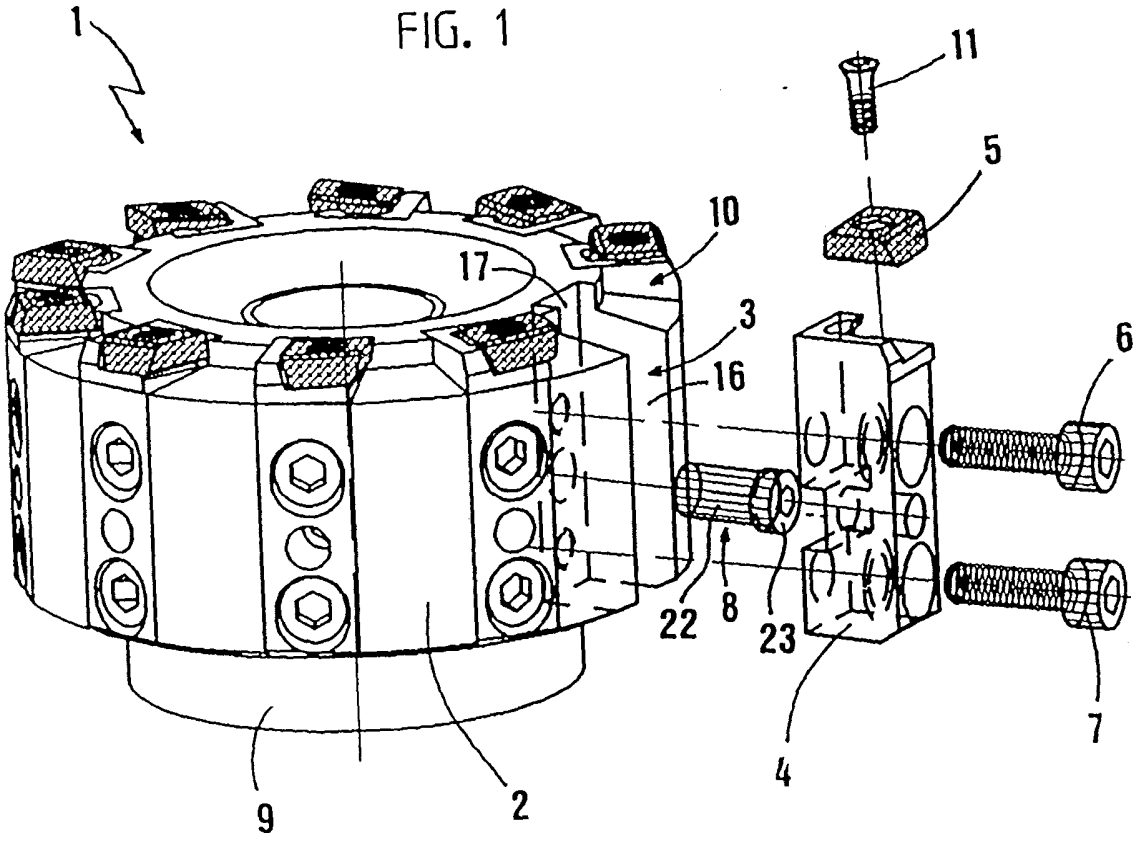


FIG. 2

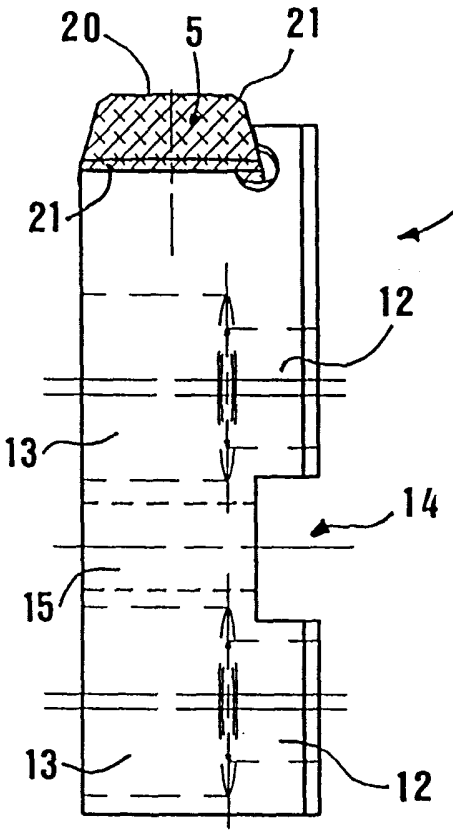
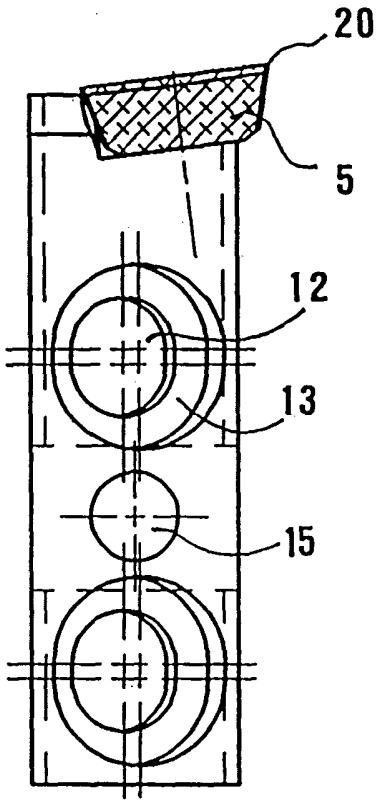



FIG. 3



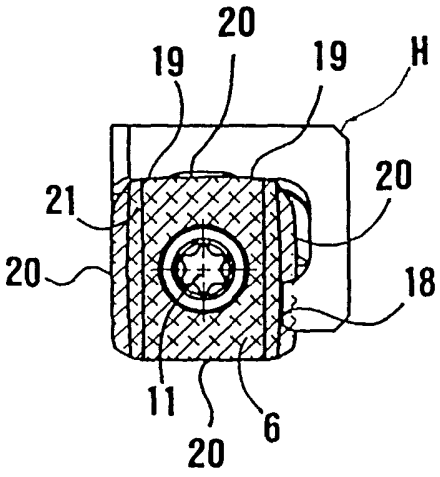




FIG. 4

112179

FIG. 5

