

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 753243 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **753243**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification (IPC¹)
B21B 15/00

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **18.11.1975**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **18.11.1975**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **19.05.1977**

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

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • Gränges Oxelösunds Järnverk AB, 61301 Oxelösund, Sverige, SVERIGE, (SE)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Karlsson, Per-Olle, Sverige, SVERIGE, (SE)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

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

Menetelmä ja laitteisto ainakin ennalta määrättyä pinta-alueeltaan pääasiassa virheettömien metalliaihioiden, etenkin teräsaihioiden valmistamiseksi

Förfarande och anordning för framställning av metallämnen, särskilt stålämnen, vilka åtminstone inom ett förutbestämt utområde är i huvudsak fria från fel

Gränges Oxelösunds Järnverk Ab, S-61301 Oxelösund, Ruotsi

Menetelmä ja laitteisto ainakin ennalta määrättyltä pinta-alueeltaan pääasiassa virheettömien metalliaihioiden, etenkin teräsaihioiden valmistamiseksi -
Förfarande och anordning för framställning av metallämnen, särskilt stålämnen, vilka åtminstone inom ett förutbestämt ytområde är i huvudsak fria från fel

Keksintö koskee menetelmää ja laitteistoa ainakin ennalta määrättyltä pinta-alueeltaan pääasiassa vailla virheitä, kuten halkeamia, valssausauvoja, onteloita, hehkuhilsettä tms., olevien metallisten aihioiden, etenkin teräsaihioiden valmistamiseksi, jolloin tällaiset virheet todetaan ainakin pinta-alueelta, jonka tulee olla virheetön ja mahdollisesti eliminoidaan työstölaitteen avulla liekityksellä, hiomalla, jyrsimällä, höylämällä ja/tai muulla lastuavalla työstöllä ja/tai paikallisella aineen päällesulatuksella ja/tai aineen vaihdolla.

Tätä nykyä tavallisen levynvalmistusmenetelmän mukaan työstetään ahiot, jotka ovat peräisin osaksi kokilleihin valetuista harkoista ja osaksi tanko- eli liukuvalanteista. Näiden aihioiden pinnassa tai pinnan läheisyydessä on halkeamien, rakkuloiden, hilseen yms. muodossa olevia virheitä. Näiden aihioiden jatkotyöstön jälkeen, joka tavallisesti muodostuu kuunnuk-

sesta työstölämpötilaan ja valssaamisesta levyiksi tai lattateräkseksi, ovat nämä virheet jäljellä levyn pinnassa vähän muuttuneessa muodossa, jos niitä ei poisteta ennen työstöä.

Mahdollisuuksia todeta kaikki nämä virheet aihiotilassa pidetään nykyisin hyvin epävarmoina, koska virhetutkimus tapahtuu visuaalisen tarkastelun avulla. Havaitut virheet merkitään visuaalisessa tutkimuksessa värein tai muin keinoin. Näillä tunnetuilla tutkimusmenetelmillä ei kuitenkaan ole mahdollista todeta virheiden ulottumaa syvyysuunnassa, so. määrittää virheet kolmiulotteisesti. Tästä on seurauksena, että edelleentöystetään aihioita, jotka on syvällemenevien virheiden johdosta pidettävä hylkyinä. Virheiden poistaminen voi tapahtua happikaasuliekillä, höyläämällä, jyrsimällä tai muilla pinnantyöstömenetelmillä. Näistä on tätä nykyä eniten käytettyin manuaalinen työstö happikaasuliekillä, mutta ergonomiseltakin näkökannalta katsoen se vaatii eniten fyysistä työtä. Viime aikoina on tapahtunut tiettyä kehitystä, joka on tuonut tulokseksi käsin hoidettavia liekityskoneita, jotka käsin ohjataan aihoiden virhekohtiin, jolloin käytetään tunnetunlaisia käyttöyksiköitä tai -järjestelmiä.

Keksinnön päätehtävänä on saada aikaan menetelmä ja laitteisto, jotka mahdollistavat edellä mainittujen, aihoiden pinnassa ja heti pinnan alla olevien virheiden luotettavan ilmaisemisen ja jotka helpottavat raskasta manuaalista työtä virheitä poistettaessa happikaasuliekeillä tms.

Tämä tehtävä on keksinnön mukaan ratkaistu siten, että käytetään vähintään yhtä tutkimuslaitetta, joka ilmaisee tällaisten pinnassa tai heti pinnan alla olevien virheiden sijainnin ja syvyyden, että virheet rekisteröidään syvyydeltään pinta-alueista joiden leveys kohtisuorasti työstösuuntaa vastaan on suunnilleen yhtä suuri tai pienempi kuin työstölaitteen pienin työstöleveys, ja että työstölaitteen työstösyvyyttä ohjataan työstettävästä pinta-alueesta rekisteröidyn maksimaalisen virhesyvyyden mukaan.

Tähänastisen manuaalisen käytön erityisesti terveydelliseltä kannalta katsoen niin merkittävän poisjätön ohella saa keksinnön mukainen menetelmä aikaan, että sitä käyttäen valmistetuissa valmiissa levyssä on vain noin 5 %:ssa pieneköjä virheitä, kun sitä vastoin 35 %:ssa valmiista levyistä, jotka oli tutkittu, heikkokäsitelty ja valmiiksi valssattu yllä kuvatus tunnetun menetelmän mukaisesti oli karkeita virheitä.

Keksinnön mukaan on erittäin edullista rekisteröidä virheet jaettuina useihin syvyysluokkiin niiden syvyyden mukaan ja ohjata tai valita työstösyvyys ja/tai työstötapa virheiden rekisteröidyistä syvyysluokista riippuen. Teknisistä ja taloudellisista syistä saattaa myös olla hyvin edullista valita aihion toisen tai molempien pintojen työstötapa näistä pinnoista rekiste-

röidyistä virhesyvyyksistä ja sopivasti myös näistä pinnoista eri syvyysluokkiin rekisteröityjen virheiden lukumäärästä riippuen, jotta eri virhesyvyysluokkia ja yksittäisissä aihioissa tai aihionpinnoissa olevien virheiden lukumäärää vastaten voitaisiin valita edullisin työstö. Keksinnön mukaan on syvyydeltään ennalta määrätyn maksimisyvyyden ylittäviä virheitä rekisteröitäessä mahdollista eliminoida ko. aihio ilman tämän hylkyaihion lisätyöstämistä. Tällaisten aihioiden eliminointi on teknis-taloudelliselta kannalta katosien erittäin tärkeätä. Keksinnön mukaan erotetaan virheettöminä sopivasti ne ahiot, joista ei ainakaan siltä pinta-alueelta, jonka tulee olla virheetön, rekisteröidä lainkaan virheitä tai rekisteröidään vain sellaisia virheitä, jotka eivät ylitä ennalta määrättyä vähäpätöistä syvyyttä.

Keksinnön mukaan jaetaan aihio ainakin virheettömiksi tehtävät pinta-alueet sopivasti suorakulmaisella koordinaattajärjestelmällä osa-alueisiin, joiden leveys suunnilleen vastaa työstölaitteen pienintä työstöleveyttä tai sen murto-osaa, ja tutkimuslaitteella määritetään jokaiselta näin määrättyltä osa-alueelta ainakin maksimaalinen virhesyvyys ja rekisteröidään sopivasti kunkin osa-alueen virhesyvyyksien ennalta määrättyä luokkajakoa vastaten se syvyysluokka, johon tutkimuslaitteen avulla todettu maksimaalinen virhesyvyys ko. osa-alueessa kuuluu, niin että näin rekisteröidyt arvot muodostavat kolmiulotteisen approksimaation virheiden todellisesta syvyysprofiilista, jolloin yksittäisten pintaosa-alueiden ulottuma työstölaitteen ja aihion keskinäisessä suhteellisessa syöttösuunnassa valitaan sopivasti suunnilleen yhtä suureksi tai pienemmäksi kuin pintaosa-alueiden leveys.

Keksinnön mukaisessa menetelmässä voidaan tutkittava aihio viedä tutkimuspaikkaan ennalta määrättyssä asennossa ja sitä pidettäessä pääasiallisena tarkoin tässä asennossa suoritetaan tunnustelu vähintään yhdellä tutkimuslaitteella ainakin siltä alueelta, joka on tehtävä virheettömäksi, ennalta määrätyn koordinaattajärjestelmän avulla määritettyä kaistajärjestelmää vastaten ja näin tutkitun pinta-alueen työstäminen työstölaitteella voi tapahtua joko aihion ollessa muuttumattomassa asennossa tutkimuspaikassa tai aihion kuljettamisen jälkeen erityiseen työstöpaikkaan asennossa, joka tarkoin vastaa sen asentoa tutkimuspaikassa samassa koordinaattajärjestelmässä. Aihioita kuljetettaessa erilliseen työstöpaikkaan saattaa olla sopivaa merkitä aihion asento, erityisesti nollapiste ja/tai suunta aihion koordinaattajärjestelmään.

Keksinnön mukaan voidaan työstölaite, jonka työstöleveys on yhtä suuri kuin tutkimuslaitteen koestusleveys kuljettaa tutkimuslaitteen takana aihion pinnan yli, jolloin tutkimuslaite ohjaa suoraan työstölaitetta näiden laitteiden keskinäistä etäisyyttä vastaavalla viiveellä, mikä antaa sen edun, että

ei ole välttämätöntä uudelleen suunnata aihiota oikeaan asentoon työstämistä varten, ja tutkimus- ja työstölaitteella voi olla pienempi leveys kuin aihiollla.

Saattaa olla edullista sopivasti tutkimuslaitteeseen kytketyllä ja tämän automaattisesti ohjaamalla merkintälaitteella, edullisesti värimerkintälaitteella, merkitä virheet ja/tai eräät tai kaikki koordinaattaviivat ja/tai koordinaattajärjestelmän nollapiste.

Keksinnön mukaisen menetelmän sopivassa muunnoksessa tallennetaan sijainniltaan ja syytydelstään rekisteröidyt virheet tietovälineeseen ja tällä tievovälineellä, esim. magneettinauha, magneettilevy, reikänauha, reikäkortti tms. ohjataan työstölaitetta.

Keksinnön mukaan tunnustellaan tavallisesti ensin aihion toinen puoli tutkimuslaitteella, minkä jälkeen aihio käännetään ja sen jälkeen tunnustellaan aihion vastakkainen puoli samalla tai toisella samanlaisella tutkimuslaitteella. Aihion molempien puolien tutkimisen jälkeen voidaan erottaa virheettömiksi ja hylyiksi todetut aihiot ja viedä työstettävät aihiot työstölaitteeseen tai jakaa ne useille työstölaitteille, joilla on samanlaiset tai erilaiset työstötavat, jolloin ainakin osa työstölaitteista voidaan aihionkääntölaitteella yhdistää toiseen työstölaitteeseen, jotta aihioden molemmat lapepuolet voitaisiin työstää perätysten ja jotta saavutettaisiin eri työstölaitteiden kapasiteetin yhdenmukainen hyväksikäyttö jakamalla aihiot sopivasti eri työstölaitteille.

On edullista käyttää sellaisia tutkimuslaitteita, jotka toteavat virheet ja virhesyvytydet pääasiassa riippumatta siirto- tai tunnustelusuunnasta virheen pituusulottuman suhteen, jolloin aihion pintaa tunnustellaan tai koetellaan yhdellä tai useammilla tällaisilla tutkimuslaitteilla kaistamaisilta alueilta, joilla on tutkimuslaitteen tutkimusleveyttä vastaava kaistaleveys, sillä tavalla, että kaistat pääasiallisesti ilman välitilaa tai ainakin reuna-alueiltaan toisiaan limittäen täydellisesti peittävät aihion pinnan. Aihion pinta tunnustellaan sopivasti yhdensuuntaisilta kaistoilta, jotka ovat kohtisuorassa valssaussuuntaa vastaan, mikä antaa sen edun, että valssauksesta johtuva pinnan aaltomaisuus, joka kulkee valssaussuunnassa ja siksi ensi sijassa aihion pituus suunnassa, ei olennaisesti vääristele mittaustulosta.

Jos aihion pinta tutkitaan yhdellä tai useammilla virhesyvyyden toteavilla tutkimuslaitteilla, jotka antavat tuloksen, joka on merkittävästi riippuvainen niiden siirto- eli tunnustelusuunnasta virheen pituusulottumaan nähden, voidaan aihion pinta tunnustella kaistamaisilta alueilta, joilla on tutkimuslaitteen tutkimusleveyttä vastaava kaistaleveys, kahdessa kaista-

ryhmässä, jotka leikkaavat toisensa sopivasti 90° kulmassa, sillä tavalla, että kummankin kaistaryhmän kaistat pääasiassa ilman välitilaa tai reunoillaan toisiaan limittäen pääasiassa täysin peittävät aihion pinnan.

Aihion pinta koetellaan sopivasti ennalta määrättyssä x-y-koordinaattajärjestelmässä vähintään yhdellä tutkimuslaitteella ainakin toisen koordinaatan suunnassa ja jokaisesta kahden vierekkäisen x- ja y-koordinattaviitan rajoittamasta osa-alueesta rekisteröidään syvyydeltään syvin tutkimuslaitteen tässä osa-alueessa toteamista virheistä.

Keksinnön mukaan voidaan x-y-koordinaattajärjestelmä asettaa yhdensuuntaiseksi aihionpituus- ja poikkisuunnassa kanssa sen nollapisteen sattumassa aihion tutkittavan pinnan yhteen kulmaan.

Keksinnön mukaan voidaan ainakin aihion sen pinnan yli, joka on tehtävä virheettömäksi kuljettua kaistamaisia alueita seuraten kantavaan varteen sopivasti samaa linjaa vierekkäin asetettuja koetuspäitä, jolloin kahden vierekkäisen koetuspään koettelemien kaistojen välinen etäisyys on yhtä suuri kuin kaistaleveys tai tämän monikerta. Tällöin kantavaa vartta koetuspäineen siirretään aihion pinnan jokaisen tutkimuspyyhkäisyn jälkeen 1, 2, 3 jne. kaistaleveyttä kohtisuorasti kaistoja vastaan, minkä jälkeen aihion pintaa tunnustellaan jälleen samassa tai vastakkaisessa suunnassa kunnes tutkittujen kaistojen välissä ei enää ole tutkimatonta kenttää.

Koetuspäiden pidinvarren pituus tehdään sopivasti vastaamaan murtoosaa aihion tutkittavan pinnan suurimmasta mahdollisesta ulottumasta.

Keksinnön mukaan laakeroidaan jokainen tutkimuslaite ja edullisesti jokainen tutkimus- eli koetuspää yksilöllisesti kantavaan varteen sillä tavalla, että ne aihion pintaa koetellessaan pysyvät jatkuvasti edullisesti liukuvassa kosketuksessa aihion pintaan tai koko ajan pysyvät vakiolla etäisyydellä tästä ja liikkuvat tarkasti koetussuunnassa ilman sivuttaissiirtymää tai poikkeamaa niin että vältetään epätarkka tai virheellinen indikointi. Koetuspäät voivat tällöin olla laakeroituneita liikkuviksi kohtisuorassa suunnassa aihion pintaa vastaan ja painettavaksi ennalta määrättyllä voimalla aihion pintaa vasten sopivasti jousella tai hydraulilaitteella.

Pinnan tutkiminen suoritetaan sopivasti aihion ollessa liikkumatta. Tämä antaa sen edun, että tutkimuslaitteen tunnusteluleveys voi olla huomattavasti aihion leveyttä pienempi, jos yhdellä tai useammalla tutkimuslaitteella ensiksi tunnustellaan aihion pinnan jokainen kaista ennalta määrättyssä suunnassa ja sitten samassa tunnustelusuunnassa tunnustellaan toiset, ensimmäisessä tunnustelussa koettelematta jääneet aihion pinnan kaistat, kunnes aihion pinta on pääasiassa kokonaan tutkittu. Keksinnön mukaan voidaan myös suorittaa aihion pinnan työstäminen aihion ollessa

liikkumatta siten, että työstölaitetta, jonka työstöleveys on yhtä suuri kuin tutkimuslaitteiden tunnusteluleveys tai sen monikerta, siirretään vastaavalla tavalla aihion pinnan niiden osa-alueiden yli, joista virheitä on rekisteröity.

Tällöin voidaan keksinnön mukaan tietokoneilla optimoida kaikkien todettujen virheiden eliminoimiseksi työstölaitteen vaadittu tie aihion pinnan yli, so. viedä työstölaite lyhintä tietä aihion pinnan yli virheiden eliminoimiseksi.

Vaihtoehtoisesti voidaan tutkimuslaite tai -laitteet ja/tai työstölaite asettaa alustalle, jota siirretään samalla nopeudella ja samaa suuntaan kuin tutkittavaa aihiota, niin että tämän alustan ja aihion välillä ei tapahdu suhteellista liikettä, ja kuljettaa varsinaisia tutkimuslaitteita ja työstölaitteita samalla tavalla kuin aihion ollessa liikkumatta aihion pinnan yli, jolloin varsinainen työstölaite suorittaa samat liikkeet alustansa suhteen kuin aihion ollessa liikkumatta.

Virheiden tutkimiseen soveltuvat kaikki mittausmenetelmät, jotka sallivat mitata epähomogeenisuuksien ja virhekohtien, kuten halkeamien, onteloiden, hilseen, valssaussaumojen jms. sijainnin ja syvyyden aihion pinnan suhteen. Erityisen käyttökelpoisia ovat tunnetut pyörrevirtamenetelmät, sekä myös tunnetut magneettiset vuotovuomenetelmät, joissa magneettinen vuotokenttä keetellaan ja mitataan sondeilla, kuten ylääänisondeilla, magnettisesti herkillä puolijohteilla, induktiokeloilla tms. etupäässä differenssikytkentää käyttäen, tai rekisteröidään aihion tutkittavalle pinnalle asetetun magneettinauhan avulla.

Virheiden tutkimen voidaan keksinnön mukaan suorittaa myös ultraäänellä tai röntgensäteillä tai sähköisellä vastusmittauksella. Kaikissa näissä mittausmenetelmissä saattaa olla sopivaa suorittaa peräkkäin kaksi mittausta, jotta esim. pitkulaiset halkeamat voitaisiin varmasti todeta tutkimuslaitteen tunnustelusuunnasta riippumatta. Tällöin molemmat mittaukset suoritetaan yleensä 90° kulmassa toisiinsa nähden. Tämä voi myös tapahtua käyttämällä esim. magneettisessa vuotomittauksessa koetuspäätä, joka ensimmäisen magnetointilaitteen avulla suorittaa magnetoinnin 45° kulmassa tunnustelusuuntaa vastaan ja joka yhden tai useampien sopivasti differenssikytkentään kytkettyjen ensimmäisten sondi- tai kelaparien avulla mittaa magneettisen vuotokentän sekä välimatkan päähän ensimmäisestä magnetointilaitteesta asetetun toisen magnetointilaitteen avulla saa aikaan ensimmäistä magnetointia vastaan kohtisuoran magnetoinnin, jonka vuotokenttä myös mitataan sondeilla, jolloin molempien magnetointien johdosta saadut signaalit yhdistetään maksimaalisen virhesyvyyden määrittämiseksi.

Saattaa myös olla edullista koetella tutkittavaa pintaa edestakaisin värähtelevillä sondeilla tai sondipapeilla, mikä on erittäin sopivaa, jos sondit, kuten on asianlaita vuotowondeissa, suorittavat pääasiassa pistemäisen koetuksen. Tässä tapauksessa sondit "piirtävät" tutkittavalle pinnalle kapean siksakmaisen tai sinimuotoisen käyräparven.

Keksintöä selitetään lähemmin seuraavassa kaaviollisesti esitetyn suoritusesimerkin avulla viitaten oikeisiin piirustuksiin, joissa

kuvio 1 esittää perspektiivisesti aihion, jonka ylempi lapepinta on x-y-koordinaattajärjestelmällä jaettu osa-alueisiin;

kuvio 2 esittää suuremmassa mittakaavassa osan kuvion 1 aihioista;

kuvio 2a esittää perspektiivisesti yhden osa-alueen;

kuvio 2b esittää edestä nähtynä kuvion 2a mukaisen osa-alueen ja

kuvio 3 esittää kaaviollisesti laitteiston virheiden ilmaisemiseksi ja eliminoinniseksi.

Kuvio 1 esittää perspektiivisesti aihio, joka ylempi lapepinta on x-y-koordinaattajärjestelmällä jaettu 72 osa-alueeseen, jolloin koordinaattajärjestelmän O-piste N sijaitsee aihion kulmassa.

Kuvio 2 esittää suuremmassa mittakaavassa kuvion 1 mukaisen aihion osan, jossa on 15 osa-aluetta ja johon on piirretty kaksi halkeamaa R1 ja R2. Osa-alue, joka sijaitsee x-koordinaattien 1 ja 2 ja y-koordinaattien 1 ja 2 välissä ja jossa halkeama R2 on, on erikseen esitetty kuviossa 2a. Kuviossa 2b nähdään raon R2 projektio R2', sen syvyysprofiili ja sen maksimisyvyys T_{max}. T₁ on suurin syvyys, johon aihoiden pintavirheet voivat ulottua ilman häiritsevää vaikutusta levyn laatuun. Näitä virheitä ei sen vuoksi tarvitse eliminoida. T₁ on käytännössä n. 2-3 mm syvyydessä. Kuviossa 2b rajoittavat T₂ ja T₃ kahta syvyysluokkaa, jolloin virheet, joiden syvyys sijaitsee T₁ ja T₂ välissä, poistetaan käyttäen työstösyvyyttä T₂ ja virheet, joiden syvyys on T₂ ja T₃ välillä, poistetaan käyttäen työstösyvyyttä T₃. T_s on se virhesyvyys, jonka ylittäminen johtaa aihoiden hylkäämiseen. T_s on riippuvainen aihion paksuudesta ja ulottuu yleensä n. 1/3:aan aihion paksuudesta, mutta ei kuitenkaan ole n. 25-30 mm suurempi. Aihion pinnan tunnustelu voi tapahtua esim. tutkimuslaitteella, jossa on kolme koetus päätä, joista jokaisen tunnusteluleveys vastaa y-koordinaattayksikköä ja jotka on asetettu kantavalle varrelle sellaiselle keskinäiselle etäisyydelle, että niiden välissä ei tunnustella kaistaa, jonka leveys vastaa yhtä y-koordinaattayksikköä. Tällaisella tutkimuslaitteella voidaan ensimmäisessä, aihion poikkisuuntaisessa, so. x-akselin suuntaisessa siirrosta tunnustella y-koordinaattaviivojen 0 ja 1 sekä 2 ja 3 ynnä 4 ja 5 väliset kaistat. Sen jälkeen voidaan, kun tutkimuslaitetta on siirretty sivulle

y-yksikön verran, tunnustella kaistat, jotka sijaitsevat y-koordinaattien 1 ja 2 sekä 3 ja 4 ynnä 5 ja 6 välissä, toisessa, aihion poikkisuuntaisessa siirrosta. Kun tutkimuslaitetta on siirretty viiden y-yksikön verran oikealle, voidaan aihion oikea puolisko tunnustella vastaavalla tavalla.

Kuten kuviossa 3 esitetään, voidaan varastopaikassa L1 olevista pinoista 8 nostaa aihioita magneettinosturilla 6 rullaradalle 10 ja kuonanpoistolaitteen E läpimenon jälkeen syöttää rullaradalla 12 ensimmäiseen tutkimuslaitteeseen P1. Tässä tukkitaan aihion toinen lapepinta saattamalla aihio lyhyellä sivullaan ja pitkällä sivullaan tukeutumaan kahteen suoraan kulmaan toisiinsa nähden asetettuun vastelistaan ja sen ylempi lapepinta (laakasivu) tunnustellaan tutkimuslaitteella poikittaissuuntaisista kaistamaisista alueista ja todetut virheet rekisteröidään eli tallennetaan tietokoneen muistiin aiemmin kuvatulla tavalla. Jos jonkin aihion yläpinnassa on yksi tai useampia virheitä, joiden syvyys ylittää ennalta määrätyn arvon T_s , niin se poistetaan hylkynä (13). Rullaradan 14, kääntölaitteen W1 ja rullaradan 16 kautta syötetään aihiot tutkimuslaitteeseen P2, jolla toinen lapepinta tunnustellaan, kun aihio on ensiksi asetettu tukeutumaan kahteen kohtisuorasti toisiaan vastaan asetettuun vastelistaan. Tavattu hylky erotetaan pois kohdassa 15, kun taas aihiot, joissa ei ole lainkaan tai on vain vähäpätöisiä pintavirheitä, joiden maksimisyvyys on enintään T_1 , kuljetetaan rullaradoilla 17 ja 48 varastopaikkaan L2. Rullaradoilla 18 ja 20 tai 22 kuljetetaan työstettävät aihiot työstölaitteeseen F1 tai F2 toisen lapepinnan työstämiseksi ja rullaratojen 24, 30 ja 26, 28, kääntölaitteen W2 ja rullaratojen 36, 38 ja 40 tai 42 avulla kahteen muuhun työstölaitteeseen F3 ja F4 toisen lapepinnan työstämiseksi. Aihiot, joiden vain ensimmäisessä lapepinnassa on virheitä, voidaan rullaradoilla 28, 17 ja 48 kuljettaa varastopaikkaan L2. Työstölaitteista F3 ja F4 voidaan valmiiksi työstetyt aihiot kuljettaa rullaradoilla 44 tai 46 ja 48 varastopaikkaan L2 ja tässä pinota magneettinosturilla 52 pinoihin.

Kuten kuviossa 3 on esitetty, voidaan rullaradoista, työstölaitteista ja kääntölaitteista muodostuva laitteisto rakentaa vasemmalle puolelle, jos vaaditaan lisää työstölaitteita.

Saattaa myös olla edullista tehdä koetuspäiden kantovarsi yhtä pitkäksi kuin maksimaalinen aihionpituus ja asettaa nämä koetus- eli tutkimuspäät 1, 2, 3 tai 4 koordinaattayksikköä vastaavalle keskinäiselle etäisyydelle kantovarteeseen ja tällöin tämän varren avulla kuljettaa aihion pinnan yli poikkisuunnassa ja jokaisen tällaisen poikittaisajon jälkeen siirtää kantovartta koordinaattayksikön verran, kunnes pinta on kokonaan koeteltu.

Kaikki tässä kuvatut ja esitetyt tehtävät ja tunnusmerkit katsotaan olennaisiksi keksinnölle siinä määrin kuin ne kukin erikseen tai yhdistelmässä ovat uusia tekniikan tunnettuun tasoon nähden.

Liekityskoneen käyttö on keksinnön mukaan osoittautunut erityisen edulliseksi, etenkin jos syvyysluokitus tehdään sellaiseksi, että T2 on yhtä kuin työsyvyys yhdessä ainoassa pinta-alueen yliajossa ja ja T3 on yhtä kuin työsyvyys saman pinta-alueen kaksinkertaissa yliajossa.

Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä metalliaihioiden, etenkin teräsaihioiden valmistamiseksi, jotka ainakin ennalta määrättyltä pinta-alueeltaan ovat pääasiassa vapaat virheistä, kuten halkeamista, valssausaumoista, onteloista, hilseestä yms. jolloin ainakin se pinta-alue, joka on tehtävä virheettömäksi, systemaattisesti ja täydellisesti tunnustellaan tutkimuslaitteella, joka toteaa tällaiset virheet ja rekisteröi niiden sijainnin aihion pinnalla, ja rekisteröityjen virheiden mukaan ohjataan työstölaitetta, joka liekityksellä, hiomalla, jyrsimällä, höyläämällä ja/tai muulla lastuavalla työstöllä ja/tai paikallisella aineen päällesulatuksella ja/tai aineen vaihdolla tms. eliminoi todetut virheet, t u n n e t t u siitä, että käytetään vähintään yhtä tutkimuslaitetta, joka ilmaisee tällaiset pinnassa ja heti pinnan alla olevat virheet sijainnin ja syvyyden osalta ja että virheet pinta-alueissa, joiden leveys kohtisuorasti työstösuuntaa vastaan on suunnilleen yhtä suuri tai pienempi kuin työstölaitteen pienin työleveys, rekisteröidään syvyydeltään ja että työstölaitteen työstösyvyyttä ohjataan työstettävältä pinta-alueelta rekisteröidyn suurimman virhesyvyyden mukaan.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että virheet rekisteröidään syvyydeltään jaettuina useihin syvyysluokkiin, ja että työstösyvyys ja/tai työstötapa ohjataan virheiden rekisteröidyistä syvyysluokista riippuen.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että aihion toisen pinnan tai molempien pintojen työstötapa valitaan näistä pinnoista rekisteröidyistä virhesyvyyksistä riippuen ja edullisesti myös näistä pinnoista eri syvyysluokissa rekisteröityjen virheiden lukumäärästä riippuen.

4. Jonkin tai joidenkin patenttivaatimuksien 1-3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että rekisteröitäessä virhe, jonka syvyys ylittää ennalta määrätyn maksimisyvyyden, ko. aihio erotetaan hylkynä sitä edelleen työstämisestä.

5. Jonkin tai joidenkin patenttivaatimuksien 1-4 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että aihiot joissa ei ainakaan siltä alueelta, joka on tehtävä virheettömäksi, rekisteröidä ollenkaan tai rekisteröidään vain sellaisia virheitä, jotka eivät ylitä ennalta määrättyä vähäpätöistä syvyyttä, erotetaan virheettöminä.

6. Jonkin tai joidenkin patenttivaatimuksien 1-5 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ainakin se aihion pinta-alue, joka on tehtävä virheettömäksi, jaetaan sopivasti suorakulmaisella koordinaattajärjestelmällä

osa-alueisiin, joiden leveys suunnilleen vastaa työstölaitteen pienintä työstöleveyttä tai tämän murto-osaa, ja että tutkimuslaitteella todetaan ainakin suurin virhesyvyys jokaisessa näin määritetyssä osa-alueessa.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ennalta määrättyä syvyysluokkajakoa vastaten jokaisesta osa-alueesta rekisteröidään se syvyysluokka, johon ko. osa-alueesta tutkimuslaitteella todettu suurin virhesyvyys kuuluu, niin että näin rekisteröidyt arvot muodostavat virheiden todellisen syvyysprofiilin kolmiulotteisen approksimaation.

8. Jonkin tai joidenkin patenttivaatimuksien 1-7 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että yksittäisten pintaosa-alueiden ulottuma työstölaitteen ja aihion välisen suhteellisen syötön suunnassa valitaan suunnilleen yhtä suureksi tai pienemmäksi kuin pintaosa-alueiden leveys.

9. Jonkin tai joidenkin patenttivaatimuksien 1-8 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että tutkittava aihio, kuljetetaan tutkimuspaikalle ennalta määrättyssä asennossa ja sitä pidettäessä pääasiassa muuttumattomasti tässä asennossa siitä tunnustellaan vähintään yhdellä tutkimuslaitteella ainakin se alue, joka on tehtävä virheettömäksi, ennalta määrätyn koordinaattajärjestelmän avulla määritetyn kaistajärjestelmän mukaan, ja että näin tutkitun pinta-alueen työstö työstölaitteella tapahtuu joko aihion ollessa muuttumattomassa asennossa tutkimuspaikassa tai aihion tultua kuljetetuksi erikoiselle työstöpaikalle asennossa, joka tarkasti vastaa sen asentoa tutkimuspaikassa, samaan koordinaattajärjestelmään perustuen.

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että koordinaattajärjestelmän O-piste ja/tai suunta merkitään aihioihin.

11. Jonkin tai joidenkin patenttivaatimuksien 1-9 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että työstölaitetta, jonka työstöleveys on yhtä suuri kuin tutkimuslaitteen koetusleveys, kuljetetaan tutkimuslaitteen takana aihion pinnan yli ja että tutkimuslaite ohjaa suoraan työstölaitetta viiveellä, joka vastaa laitteiden keskinäistä etäisyyttä.

12. Jonkin tai joidenkin patenttivaatimuksien 1-11 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että edullisesti tutkimuslaitteeseen kytketyllä ja edullisesti automaattisesti toimivalla merkintälaitteella, etenkin väri-merkintälaitteella, merkitään virheet ja/tai eräät tai kaikki koordinaattiviivat ja/tai koordinaattajärjestelmän O-piste.

13. Jonkin tai joidenkin patenttivaatimuksien 1-12 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että sijainniltaan ja syvyydeltään rekisteröidyt virhearvot tallennetaan tietovälineeseen ja että työstölaitetta ohjataan tällä tietovälineellä.

14. Jonkin tai joidenkin patenttivaatimuksien 1-13 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että aihion toinen pinta tunnustellaan ensin tutkimuslaitteella, minkä jälkeen aihio käännetään ja sen jälkeen tunnustellaan aihion vastakkainen pinta samalla tai toisella samanlaisella tutkimuslaitteella.

15. Jonkin tai joidenkin patenttivaatimuksien 1-4 ja 6-14 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että aihion molempien pintojen tutkimisen jälkeen erotetaan virheettömiksi ja hylyiksi todetut aihiot ja työstettävät aihiot kuljetetaan vähintään yhteen työstölaitteeseen.

16. Patenttivaatimuksen 15 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että työstettävät aihiot jaetaan useille työstölaitteille, joilla on sama tai eri työstötapa.

17. Patenttivaatimuksen 16 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ainakin osa työstölaitteista yhdistetään aihionkääntölaitteen kautta toiseen työstölaitteeseen.

18. Jonkin tai joidenkin patenttivaatimuksien 1-17 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että yhdellä tai useammalla tutkimuslaitteilla, jotka toteavat ko. virhesyvyyden ja antavat tuloksen, joka on pääasiassa riippumaton niiden siirto- eli tunnustelusuunnasta virheen pituusulottumaan nähden, tutkitaan aihion pinta kaistamaisesti tutkimuslaitteen koetusleveyttä vastaavalta kaistaleveydeltä sillä tavalla, että kaistat pääasiassa ilman välialuetta tai ainakin reuna-alueiltaan toisiaan limittäen pääasiassa täydellisesti peittävät aihion pinnan.

19. Patenttivaatimuksen 18 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että aihion pinta tutkitaan yhdensuuntaisilta kaistoilta, jotka ovat poikittaiset valssausuuntaan nähden.

20. Jonkin tai joidenkin patenttivaatimuksien 1-19 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että yhdellä tai useilla tutkimuslaitteilla, jotka toteavat virhesyvyyden ja antavat tuloksen, joka on huomattavasti riippuvainen niiden liike- eli tunnustelusuunnasta virheen pituusulottumaan nähden, tunnustellaan eli koetellaan aihion pinta kaistamaisesti tutkimuslaitteen tutkimusleveyttä vastaavalta kaistaleveydeltä kahdesta etupäässä 90° kulmassa toisiaan leikkaavasta kaistaryhmästä sillä tavalla, että kummankin kaistaryhmän kaistat pääasiassa ilman keskinäistä etäisyyttä tai toisiaan reunoillaan limittäen pääasiassa täydellisesti peittävät aihion pinnan.

21. Jonkin tai joidenkin patenttivaatimuksien 1-20 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että aihion pinta tunnustellaan ennalta määrättyssä koordinaattajärjestelmässä vähintään yhdellä tutkimuslaitteella ainakin toisen koordinaatan suuntaisesti ja että jokaisesta erillisestä, kahden vie-

rekkiäisen x- ja y-koordinaattaviivan rajoittamasta osa-alueesta rekisteröidään se virheisyvyydeltään, jonka tutkimuslaite on todennut syvimmäksi tässä osa-alueessa.

22. Patenttivaatimuksen 21 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että x-y-koordinaattajärjestelmä on asetettu yhdensuuntaiseksi aihoiden pituus- ja poikkisuunnan kanssa ja että sen O-piste sijaitsee aihion tutkittavan pinnan yhdessä kulmassa.

23. Jonkin tai joidenkin patenttivaatimuksien 1-21 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ainakin aihion virheettömäksi tehtävän pinnan yli kuljetetaan kaistamaisesti koetuspäät, jotka on järjestetty kantavalle varrelle edullisesti samalle linjalle vierekkäisesti, jolloin kahden vierekkäisen koetuspään tunnustelemien kaistojen välinen etäisyys on yhtä suuri kuin kaistaleveys tai tämän kokonaislukumonikerta.

24. Patenttivaatimuksen 23 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kantavaa vartta koetuspäineen siirretään aihion pinnan jokaisen ylipyöhkäisyn jälkeen 1, 2, 3 jne. kaistaleveyden verran kohtisuorasti kaistoja vastaan ja että sen jälkeen suoritetaan tunnustelu samassa tai vastakkaisessa suunnassa, kunnes tunnusteltujen eli tutkittujen kaistojen välissä ei enää ole tutkimattomia kenttiä.

25. Patenttivaatimuksen 23 tai 24 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että koetuspäitä kantavan varren pituus tehdään vastaamaan vain murtoosaa aihion tutkittavan pinnan maksimiulottumasta kantavan varren suunnassa, ja että kun aihion pinta on täydellisesti tutkittu kantovarren leveydeltä, kantovartta koetuspäineen siirretään suunnilleen pituutensa verran itsensä suunnassa aihion viereisen pinta-alueen tutkimiseksi samalla tapaa kuin ensimmäinen alue.

26. Jonkin tai joidenkin patenttivaatimuksien 1-25 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että jokainen tutkimuslaite ja etenkin jokainen koetuspää laakeroidaan yksilöllisesti niin että ne aihion pintaa koeteltaessa pysyvät koko ajan aihion pinnan kosketuksessa tai pysyvät koko ajan vakiolla etäisyydellä siitä ja liikkuvat tarkasti koettelus suunnassa ilman sivuttaissiirtymää tai poikkeamaa.

27. Patenttivaatimuksen 26 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että koetuspäät laakeroidaan liikkuviksi kohtisuorassa suunnassa aihion pintaa vastaan ja painetaan esijännityksen alaisina tätä pintaa vasten ennalta määrättyllä voimalla edullisesti jousen tai hydraulilaitteen avulla.

28. Jonkin patenttivaatimuksien 23-27 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että koetuspäät pannaan liukumaan aihion pinnan yli.

29. Menetelmä metallisten aihioiden, kuten teräsaihioiden tutkimiseksi virheiltiltä, kuten halkeamilta, valssaussaumoilta, onteloilta, hilseeltä tms., jolloin aihion pinta systemaattisesti ja pääasiassa täydellisesti tunnusellaan tällaiset virheet toteavalla tutkimuslaitteella ja rekisteröityjen virheiden avulla ohjataan työstölaitetta, joka liekityksellä, jyrsimällä, höyläämällä ja/tai jollakin muulla lastuavalla työstöllä ja/tai paikalliselä aineen päällesulatuksella ja/tai aineen vaihdolla tms. eliminoi todetut virheet, t u n n e t t u siitä, että yhdellä tai useammilla tutkimuslaitteilla tunnustellaan yksi tai useampia kaistoja aihion pinnasta ennalta määrättyssä suunnassa ja sen jälkeen pääasiassa samassa tutkimussuunnassa tutkitaan eli tunnustellaan muut ensimmäisessä tutkimuksessa tutkimatta jääneet aihion pinnan kaistat, kunnes aihion pinta on pääasiassa kokonaan tutkittu.

30. Patenttivaatimuksen 29 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että tutkimus suoritetaan aihion ollessa liikkumattomana

31. Patenttivaatimuksen 30 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että aihion pinnan työstäminenkin suoritetaan aihion ollessa liikkumattomana, siten, että työstölaite, jonka työstöleveys vastaa tutkimuslaitteen tunnusleveyttä tai sen kokonaislukumonikertaa, kuljetetaan analogisella tavalla aihion pinnan niidenosa-alueiden yli, joista on rekisteröity virheitä.

32. Jonkin tai joidenkin patenttivaatimuksien 29-31 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että tutkimuslaite tai -laitteet ja/tai työstölaite asetetaan alustalle, jota siirretään samalla nopeudella ja samaan suuntaan kuin tutkittavaa aihiota, niin että tämän alustan ja aihion välillä ei tapahdu suhteellista liikettä ja että tutkimuslaitteita ja työstölaitteista kuljetetaan samalla tavalla kuin liikkumattoman aihion ollessa kyseessä aihion pinnan yli.

33. Laitteisto jonkin tai joidenkin patenttivaatimuksien 1-32 mukaisen menetelmän suorittamiseksi, t u n n e t t u siitä, että se käsittää tutkimuslaitteen, joka toteaa aihion pinnassa ja heti sen alla olevat virheet ja epähomogeenisuudet maksimisyvyyksineen pintaosa-alueista, tallennuslaitteen, joka tallentaa nämä maksimisyvyysarvot ainakin ennalta määrätyn ajanjakson aikana ja työstölaitteen, jonka työstösyvyys on ohjattavissa tallennetuilla maksimisyvyysarvoilla ja jonka työstöleveys vastaa niiden pintaosa-alueiden leveyttä, joista suurin virhesyvyys on rekisteröity.

34. Patenttivaatimuksen 33 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että tutkimuslaite toteaa virhesyvyyydet jaettuna kahteen tai useampaan syvyysluokkaan ja rekisteröi jokaisesta pintaosa-alueesta sen syvyysluokan, johon todettu suurin virhesyvyys kuuluu.

35. Patenttivaatimuksen 33 tai 34 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että työstölaite on liekityslaitte, jonka työstösyvyys on aseteltavissa eri pintaosa-alueesta todettuja suurimpia virhesyvyyyksiä tai todettua syvyysluokkaa vastaten.

36. Jonkin tai joidenkin patenttivaatimusten 33-35 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että se käsittää tietokoneen, joka optimoi työstölaitteelta vaaditun tien aihion pinnan yli kaikkien todettujen virheidен eliminoimiseksi.

37. Jonkin tai joidenkin patenttivaatimusten 33-36 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että työstölaite on liekityskone, ja ensimmäinen eliminointava virheluokka on niin valittu, että sen maksimaalinen virhesyvyys (T2) on yhtä suuri kuin työstösyvyys pinta-alueen yhdenkertaisessa yliajossa, ja muut virheluokat on niin valittu, että ne vastaavat liekityskoneen työsyvyyttä saman pinta-alueen yhden-, kahden-, kolmen- jne. kertaisessa yliajossa.

Patentkrav

1. Förfarande för framställning av metallämnen, särskilt stål-ämnen vilka åtminstone inom ett förutbestämt ytområde är i huvudsak fria från fel såsom sprickor, övervalsningar, luncker, skal och dylikt, varvid åtminstone ytområdet, som skall göras felfritt, systematiskt och fullständigt avkännes medelst en provanordning, som fastställer sådana fel och registrerar deras läge på ämnets yta, och i beroende av de registrerade felen en bearbetningsanordning styres, vilken genom flamning, slipning, fräsning, hyvling och/eller någon annan spånavskiljande bearbetning och/eller lokal materialpåsmältning och/eller materialutbyte eller dylikt eliminerar de konstaterade felen, k ä n n e t e c k n a t av att minst en provanordning användes, som detekterar sådana fel på och strax under ytan med avseende på läge och djup, och att fel i ytområden, vilkas bredd vinkelrätt mot bearbetningsriktningen är ungefär lika med eller mindre än bearbetningsanordningens minsta arbetsbredd, registreras med sitt djup, samt att bearbetningsanordningens bearbetningsdjup styres i enlighet med det för ytområdet, som skall bearbetas, registrerade maximala feldjupet.
2. Förfarande enligt krav 1, k ä n n e t e c k n a t av att felen med avseende på sitt djup registreras uppdelade i flera djupklasser, och att bearbetningsdjupet och/eller bearbetningsarten styres i beroende av de registrerade djupklasserna för felen.
3. Förfarande enligt krav 2, k ä n n e t e c k n a t av att bearbetningsarten för den ena ämnesytan eller för båda ämnesytorna väljes i beroende av de för dessa ytor registrerade feldjupen och företrädesvis även i beroende av antalet av de i de enskilda djupklasserna för dessa ytor registrerade felen.
4. Förfarande enligt något eller några av kraven 1 - 3, k ä n n e t e c k n a t av att vid registreringen av ett fel, vars djup överstiger ett förutbestämt maximidjup, ifrågavarande ämne avskiljes som skrot utan vidare bearbetning.
5. Förfarande enligt något eller några av kraven 1 - 4, k ä n n e t e c k n a t av att de ämnen, vid vilka åtminstone i det område, som skall göras felfritt, inga eller endast sådana fel registreras, som icke överskrider ett förutbestämt obetydligt djup, avskiljes som felfria.
6. Förfarande enligt något eller några av kraven 1 - 5, k ä n n e t e c k n a t av att åtminstone det ytområde på ämnet,

som skall göras felfritt, uppdelas medelst ett lämpligen rätvinkligt koordinatsystem i delområden, vilkas bredd är ungefär lika med eller en bråkdel av bearbetningsanordningens minsta bearbetningsbredd, och att medelst provanordningen fastställas åtminstone det maximala feldjupet i varje sålunda fastlagt delområde.

7. Förfarande enligt krav 6, k ä n n e t e c k n a t av att i motsvarighet till en förutbestämd feldjupklassindelning för varje delområde den djupklass registreras, i vilken det medelst provningsanordningen fastställda maximala djupfelet för ifrågavarande delområde faller, så att de sålunda registrerade värdena bildar en tredimensionell approximation av felens verkliga djupprofil.

8. Förfarande enligt något eller några av kraven 1 - 7, k ä n n e t e c k n a t av att utsträckningen av de enskilda ytdelområdena i riktningen av den relativa framatningen mellan bearbetningsanordning och ämne väljes ungefär lika med eller mindre än bredden hos ytdelområdena.

9. Förfarande enligt något eller några av kraven 1 - 8, k ä n n e t e c k n a t av att ett ämne, som skall provas, föres till en provningsplats i ett förutbestämt läge, och medan det i huvudsak oförändrat hålles i detta läge avkännes medelst minst en provanordning åtminstone i ett ytområde, som skall göras felfritt, i enlighet med ett remssystem, som är fastlagt genom ett förutbestämt koordinatsystem, och att bearbetningen av det sålunda provade ytområdet medelst bearbetningsanordningen sker antingen vid oförändrat läge för ämnet på provningsplatsen eller efter transport av ämnet till en speciell bearbetningsplats i ett läge, som noga motsvarar dess läge vid provningsplatsen, på grundval av samma koordinatsystem.

10. Förfarande enligt krav 9, k ä n n e t e c k n a t av att koordinatsystemets nollpunkt och/eller riktning markeras på ämnena.

11. Förfarande enligt något eller några av kraven 1 - 9, k ä n n e t e c k n a t av att en bearbetningsanordning, vars bearbetningsbredd är lika med provningsanordningens provningsbredd, bakom provningsanordningen föres över ämnets yta och direkt styres av provningsanordningen med en tidsfördröjning motsvarande avståndet mellan anordningarna.

12. Förfarande enligt något eller några av kraven 1 - 11, k ä n n e t e c k n a t av att medelst en företrädesvis till prov-

ningsanordningen kopplad och företrädesvis automatiskt arbetande markeringsanordning, särskilt färgmarkeringsanordning, markeras felen och/eller enskilda eller alla koordinatlinjer och/eller koordinat-systemets nollpunkt.

13. Förfarande enligt något eller några av kraven 1 - 12, k ä n n e t e c k n a t av att de med avseende på läge och djup registrerade felvärdena lagras på en databärare, och att bearbetningsanordningen styres medelst denna databärare.

14. Förfarande enligt något eller några av kraven 1 - 13, k ä n n e t e c k n a t av att ämnets ena yta först avkännes medelst en provanordning, ämnet därpå vändes, och därefter ämnets andra yta avkännes medelst samma eller en andra likartad provningsanordning.

15. Förfarande enligt något eller några av kraven 1 - 4 och 6 - 14, k ä n n e t e c k n a t av att man efter provningen av båda ämnesytorna avskiljer de som felfria och de som skrot konstaterade ämnena och överför de ämnen, som skall bearbetas, till minst en bearbetningsanordning.

16. Förfarande enligt krav 15, k ä n n e t e c k n a t av att ämnena, som skall bearbetas, fördelas på flera bearbetningsanordningar med samma eller olika bearbetningsart.

17. Förfarande enligt krav 16, k ä n n e t e c k n a t av att man förbinder åtminstone en del av bearbetningsanordningarna över en ämnesvändanordning med en annan bearbetningsanordning.

18. Förfarande enligt något eller några av kraven 1 - 17, k ä n n e t e c k n a t av att man medelst en eller flera provningsanordningar, som fastställer ifrågavarande feldjup och lämnar ett resultat, som är i huvudsak oberoende av deras förflyttnings- resp avkänningsriktning i förhållande till längdutsträckningen för ett fel, avkänner ämnesytan remsformigt med en mot provningsanordningens provningsbredd svarande remsbredd på så sätt, att remsorna i huvudsak utan inbördes avstånd eller under överlappning med åtminstone sina kantområden i huvudsak fullständigt täcker ämnesytan.

19. Förfarande enligt krav 18, k ä n n e t e c k n a t av att ämnesytan avkännes i med varandra parallella remsor tvärs mot valsriktningen.

20. Förfarande enligt något eller några av kraven 1 - 19, k ä n n e t e c k n a t av att man medelst en eller flera provnings-

anordningar, vilka fastställer feldjupet, och vilka lämnar ett resultat, som märkbart är beroende av deras rörelseriktning respektive avkänningsriktning relativt längdutsträckningen för ett fel, avkänner ämnesytan remsformigt med en mot provningsbredden för en provningsanordning svarande remsbredd i två under en vinkel av företrädesvis 90° varandra korsande remsgrupper på så sätt, att remsorna i varje remsgrupp i huvudsak utan inbördes avstånd eller under överlappning vid sina kanter i huvudsak fullständigt täcker ämnesytan.

21. Förfarande enligt något eller några av kraven 1 - 20, k ä n n e t e c k n a t av att ämnesytan avkännes i ett förutbestämt x-y-koordinatsystem medelst minst en provningsanordning åtminstone parallellt till ena koordinatriktningen, och att i varje enskilt av två närbelägna x- och y-koordinatlinjer begränsat delområde det djupaste av provningsanordningen i detta delområde konstaterade felet registreras med sitt djup.

22. Förfarande enligt krav 21, k ä n n e t e c k n a t av att x-y-koordinatsystemet är lagt parallellt med längd- och tvärriktningen av ämnena och med sin nollpunkt i ett hörn av ämnesytan, som skall provas.

23. Förfarande enligt något eller några av kraven 1 - 21, k ä n n e t e c k n a t av att åtminstone den ämnesyta, som skall göras felfri, överföres remsformigt medelst provhuvuden, vilka är anordnade på en bärande arm företrädesvis i linje bredvid varandra, varvid avståndet mellan de av två närbelägna provhuvuden avkända remsorna är lika med en remsbredd eller en heltalsmultipel av en remsbredd.

24. Förfarande enligt krav 23, k ä n n e t e c k n a t av att den bärande armen med provningsanordningarna efter varje överstrykning av ämnesytan förskjutes med 1, 2, 3 osv remsbredder vinkelrätt mot remsorna, och att därpå avkänning utföres i samma eller motsatt riktning, tills mellan de avkända remsorna icke återstår några icke avkända fält.

25. Förfarande enligt krav 23 eller 24, k ä n n e t e c k n a t av att längden hos den bärande armen för provhuvudena göres endast lika med en bråkdel av den maximala utsträckningen av ämnesytan, som skall provas, i den bärande armens riktning, och att efter fullständig avkänning av en bärarms bredd av ämnesytan den bärande armen med provhuvudena förskjutes ungefär med en bärarms längd i den bärande

armens riktning, för att prova det intilliggande ämnesytområdet på samma sätt som det första området.

26. Förfarande enligt något eller några av kraven 1 - 25, k ä n n e t e c k n a t av att varje provningsanordning och särskilt varje provhuvud lagras individuellt, så att de vid avkänningen av ämnesytan ständigt förblir i kontakt med ämnesytan eller ständigt håller ett konstant avstånd till denna och förflyttar sig utan sidoförskjutning eller avvikelse noggrant i avkänningsriktningen.

27. Förfarande enligt krav 26, k ä n n e t e c k n a t av att provhuvudena är lagrade rörliga i riktning vinkelrätt mot ämnets yta och under förspänning företrädesvis medelst en fjäder eller en hydraulanordning tryckes med en förutbestämd kraft mot ämnets yta.

28. Förfarande enligt något av kraven 23 - 27, k ä n n e t e c k n a t av att provhuvudena bringas att glida över ämnesytan.

29. Förfarande för provning av metalliska ämnen såsom stålämnen med avseende på fel såsom sprickor, övervalsningar, lunker, skal eller dylikt, varvid ämnets yta medelst en sådana fel fastställande provningsanordning systematiskt och i huvudsak fullständigt avkännes, och medelst de registrerade felen en bearbetningsanordning styres, vilken genom flamning, fräsning, hyvling och/eller någon annan spån-avskiljande bearbetning och/eller lokal materialpåsmältning och/eller materialutbyte eller dylikt eliminerar de fastställda felen, k ä n n e t e c k n a t av att man medelst en eller flera provningsanordningar avkänner en eller flera remsor på ämnesytan i en förutbestämd riktning och därefter i huvudsakligen samma avkänningsriktning avkänner andra vid den första avkänningen icke provade remsor på ämnesytan, tills ämnesytan är i huvudsak helt avkänd.

30. Förfarande enligt krav 29, k ä n n e t e c k n a t av att avkänningen utföres på vilande ämne.

31. Förfarande enligt krav 30, k ä n n e t e c k n a t av att bearbetningen av ämnesytan likaledes utföres på vilande ämne, genom att bearbetningsanordningen, vars bearbetningsbredd är lika med provningsanordningarnas avkänningsbredd eller en heltalsmultipel därav, på analogt sätt föres över de delområden av ämnesytan, i vilka fel registrerats.

32. Förfarande enligt något eller några av kraven 29 - 31, k ä n n e t e c k n a t av att provningsanordningen resp -anordningarna och/eller bearbetningsanordningen anordnas på ett underlag,

som förflyttas med samma hastighet och i samma riktning som ämnet, som skall provas, så att mellan detta underlag och ämnet icke finnes någon relativrörelse, och att provningsanordningarna och bearbetningsanordningarna på samma sätt som vid vilande ämne föres över ämnesytan.

33. Anordning för utförande av förfarandet enligt något eller några av kraven 1 - 32, k ä n n e t e c k n a d av att den innefattar en provningsanordning, som fastställer felen och inhomogeniteterna på och strax under ämnesytan med deras maximala djup för ytdelområden, en lagringsanordning, som lagrar dessa maximaldjupvärden åtminstone under en förutbestämd tidrymd, samt en bearbetningsanordning, vars bearbetningsdjup är styrbart medelst de lagrade maximaldjupvärdena, och vars bearbetningsbredd motsvarar bredden av de ytdelområden, för vilka det maximala feldjupet registrerats.

34. Anordning enligt krav 33, k ä n n e t e c k n a d av att provningsanordningen fastställer feldjupen uppdelade i två eller flera djupklasser och för varje ytdelområde registrerar den maximala djupklassen.

35. Anordning enligt krav 33 eller 34, k ä n n e t e c k n a d av att bearbetningsanordningen är en flammingsanordning, vars bearbetningsdjup är inställbart i motsvarighet till de för de enskilda ytdelområdena konstaterade maximala feldjupen respektive den konstaterade djupklassen.

36. Anordning enligt något eller några av kraven 33 - 35, k ä n n e t e c k n a d av att den innefattar en dator, som optimerar den erforderliga vägen för bearbetningsanordningen över ämnesytan för eliminering av alla konstaterade fel.

37. Anordning enligt något eller några av kraven 33 - 36, k ä n n e t e c k n a d av att bearbetningsanordningen är en flammingsmaskin, och den första klassen av fel, som skall elimineras, är så vald, att dess maximala feldjup (T2) är lika med bearbetningsdjupet vid en enda gångs överfart av ett ytområde, och de andra felklasserna är så valda, att de motsvarar arbetsdjupet för flammingsmaskinen vid två, tre, osv gångers överfart av samma ytområde.

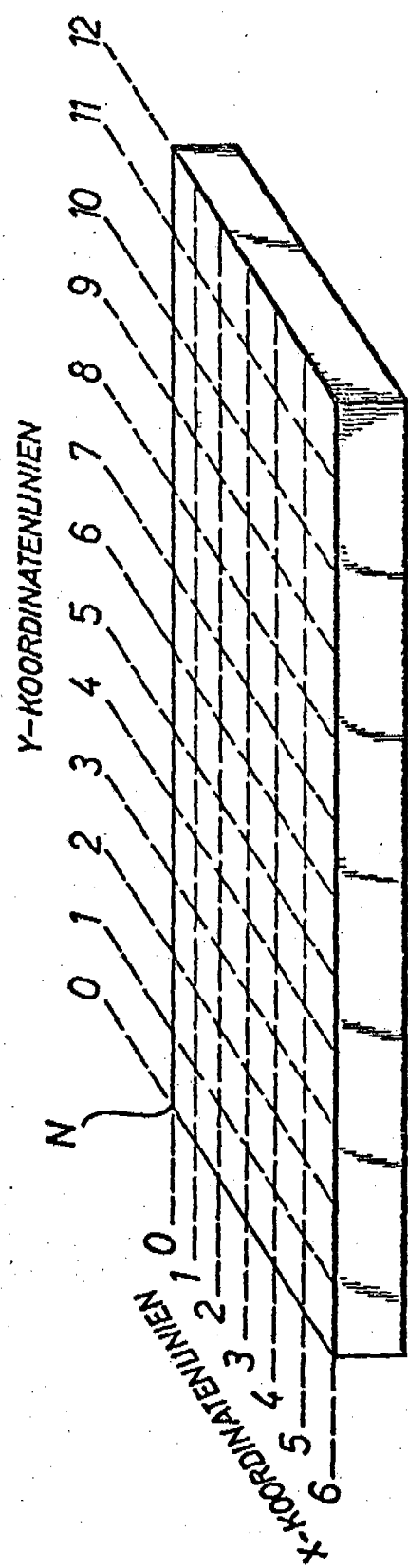


FIG. 1

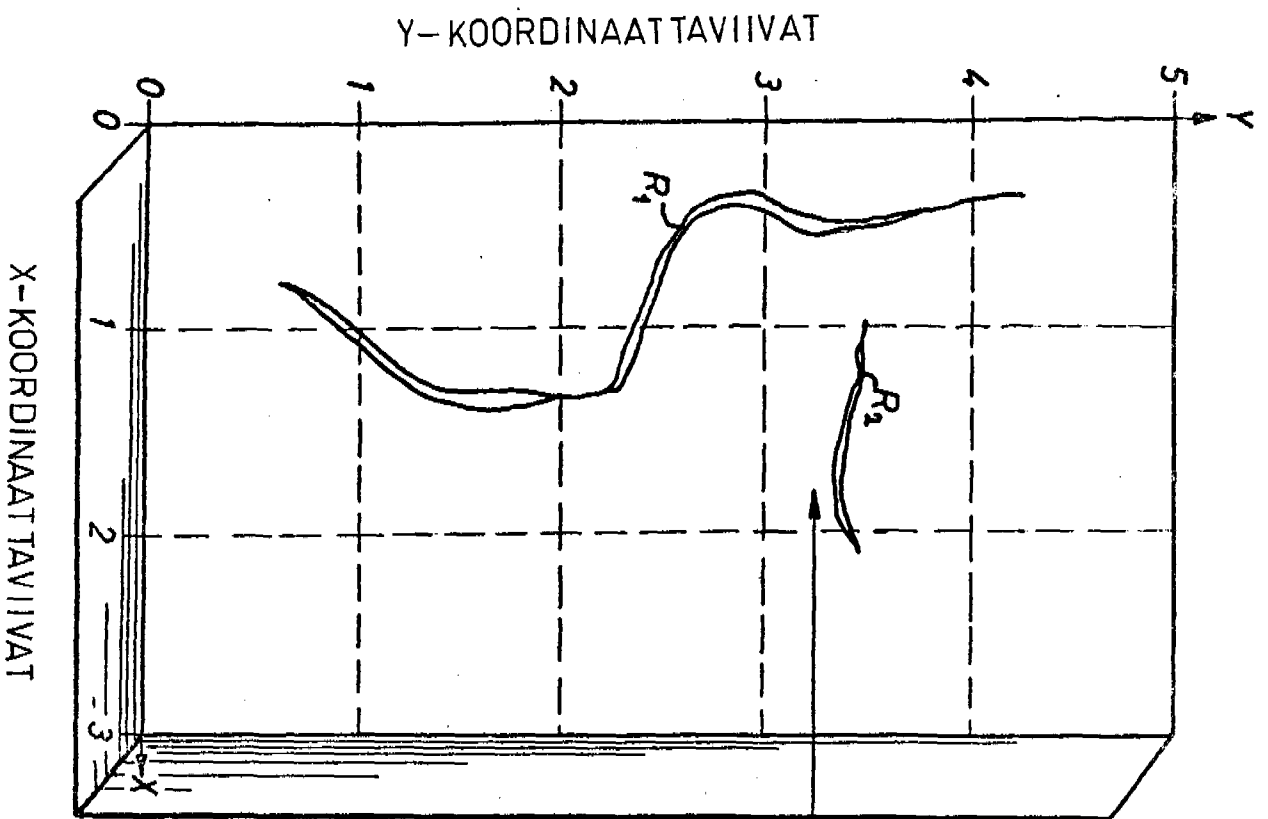


FIG. 2

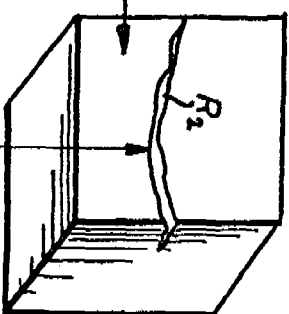


FIG. 2a

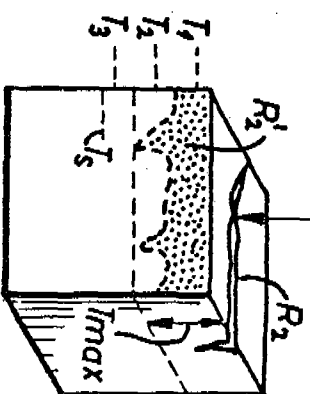


FIG. 2b

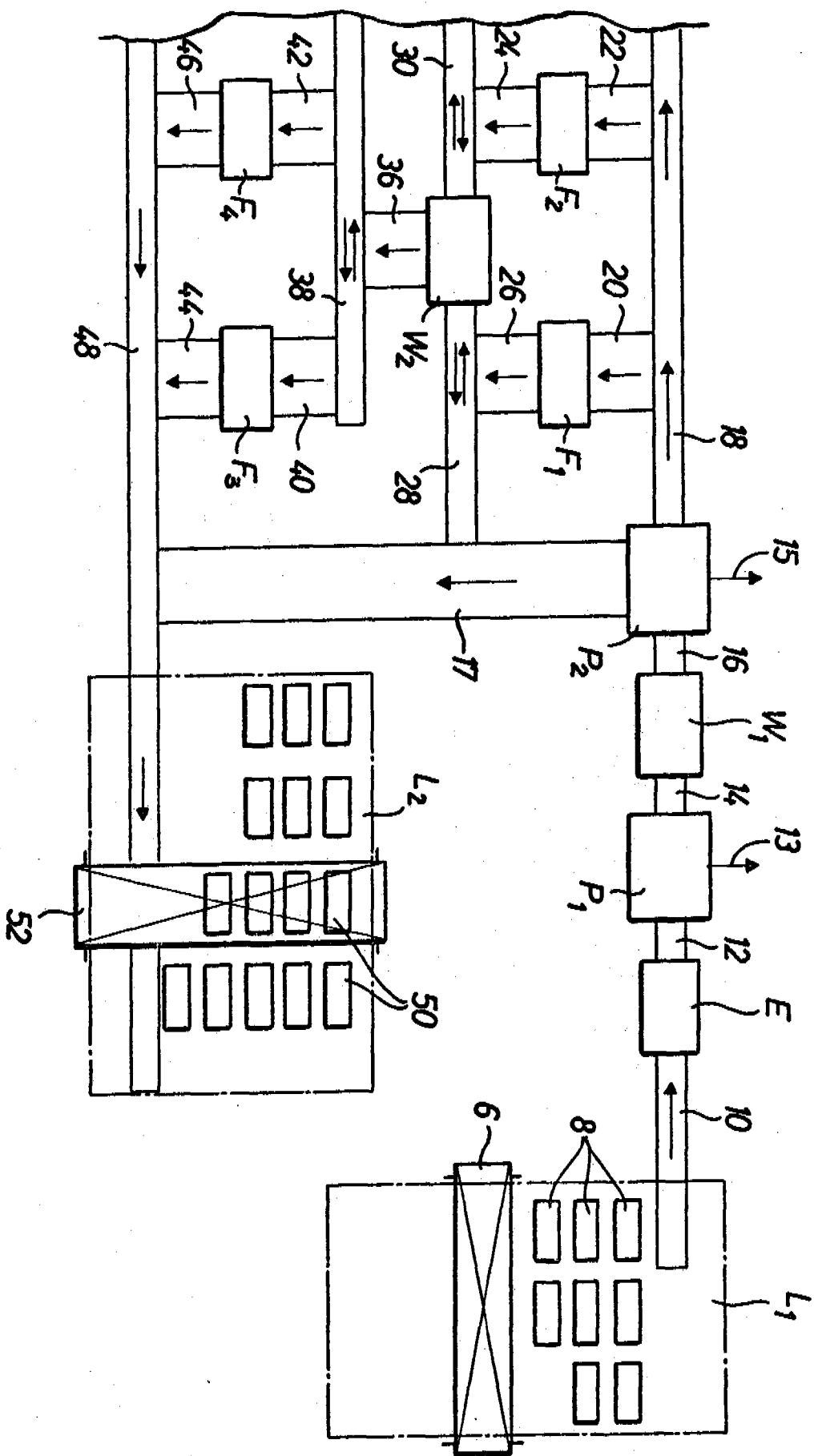


FIG. 3

Viitejulkaisuja - Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia: - Offentliga finska patentansökningar:

Hakemus-, kuulutus- ja patenttijulkaisuja: - Ansökningspublikationer, utläggnings- och patentskrifter:

Suomi - Finland _____

Iso-Britannia - Storbritannien _____

Norja - Norge _____

Ranska - Frankrike _____

Ruotsi - Sverige 368.157

Saksa - BRD - Tyskland _____

Sveitsi - Schweiz _____

Tanska - Danmark _____

USA 3.462.602, 3.676.959

*Belgia 830782 (hak. 157804)
27.6.-75*

Itävalta 262.728

Muita julkaisuja: - Andra publikationer:

Merkitse hakemusjulkaisun (esim. saksal. Offenlegungsschrift) numeron eteen H ja vastaavasti kuulutus- ja patenttijulkaisun numeron eteen K ja P.