

(19)



(10) **LT 5066 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **5066**

(51) Int. Cl. ⁷: **B23Q 3/00**

(21) Paraiškos numeris: **2002 014**

(22) Paraiškos padavimo data: **2002 02 07**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2003 08 25**

(45) Patent paskelbimo data: **2003 11 25**

(62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: —

(85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: —

(30) Prioritetas: —

(72) Išradėjas:

Basil OBRIST, CH

(73) Patent savininkas:

EROWA AG, Winkelstrasse 8, CH-5734 Reinach, CH

(74) Patentinis patikėtinis:

Liudmila GERASIMOVICH, Vingrių g. 13-42, LT-2001 Vilnius, LT

(54) Pavadinimas:

Gaminio tvirtinimo įtaisas ir jo pozicionavimo apdirbimo staklėse būdas

(57) Referatas:

Išradimas aprašo būdą, skirtą įtaiso gaminiui tvirtinti (1) pozicionavimui apdirbimo staklėse.

Numatyta, kad įtaisas gaminiui tvirtinti (1) yra patalpintas ir užfiksuotas maždaug užduotą poziciją atitinkančioje padėtyje, ir tuoj po to, remiantis mažiausiai dviem ant įtaiso gaminiui tvirtinti (1) išdėstytomis bazinėmis atžymomis (22, 23), yra nustatoma jo faktinė pozicija. Įtaise gaminiui tvirtinti (1) įtvirtintų gaminių (50, 51, 52, 53, 54) išmatavimas vykdomas specialiame tam skirtame matavimo plote. Čia nustatyti matavimo duomenys yra perduodami į apdirbimo stakles. Efektyvi gaminių (50, 51, 52, 53, 54) padėtis apdirbimo staklėse gali būti apskaičiuojama remiantis bazinių atžymų (22, 23) pozicija. Taip pat yra pasiūlytas įtaisas gaminiui tvirtinti (1), kuris turi, mažiausiai, dvi horizontaliame plote viena prieš kitą išdėstytas bazines atžymas (22, 23), skirtas jo padėties nustatymui X ir Y kryptimis, taip pat jo kampinės padėties Z ašies kryptimi.

Pasiūlyto būdo ir pagal šį išradimą pagaminto įtaiso gaminiui tvirtinti (1) dėka galima pastarojo poziciją užtvirtintame stovyje nustatyti daug tiksliau negu iki šiol. Tam tarnauja paprastas, be įprastinių centravimo elementų, iš esmės pigesnis įtaisas gaminiui tvirtinti (1).

Kad apdirbimo staklės galėtų veikti jų ilgam nestabdant, apdirbami gaminiai
5 jau ant apdirbimo staklių yra įtvirtinami įtaise gaminiui tvirtinti ir šio gaminio
pozicija yra nustatoma ir užfiksuojama viduje įtaiso gaminiui tvirtinti, geriausiai,
specialioje tam įrengtoje vietoje. Ant įtaiso gaminiui tvirtinti dažniausiai tam
rekomenduojama numatyti tvirtinimo įveržimo priemonę, kuri tarnauja įtaisui
10 gaminiui tvirtinti užspaudimu ant apdirbimo staklių darbo stalo papildomai
apibrėžtai orientuoti, tai yra, mažiausiai viena tvirtinimo įveržimo priemonė
apibrėžia pozicijos nuorodą.

Ši tvirtinimo įveržimo priemonė dažniausiai turi centruojančius kaklelius,
kurie iškyla prieš įtaisą gaminiui tvirtinti, ir užspaudžiant ant darbo stalo įtaisą
15 gaminiui tvirtinti įsikiša į atitinkančias ant darbo stalo išdėstytas kiaurymes ir dėl to
ne tik įtaisas gaminiui tvirtinti, bet ir jame įtvirtintas gaminys yra orientuojamas
apibrėžtoje padėtyje apdirbimo staklėse. Centruojančios kiaurymės, savaime aišku,
gali būti išdėstytos taip pat ant įtaiso gaminiui tvirtinti ir centruojantys kakleliai
išdėstyti ant darbo stalo.

20

Kiekvieno gaminio įtaise gaminiui tvirtinti tiksli pozicija yra bendru atveju
apibrėžiama dviem viena kitai statmenomis ašimis X – ir Y – kryptimis, taip pat
kampine padėtimi Z ašies atžvilgiu. Gaminio pozicija Z – kryptimi yra taip pat
glaudžiai susieta su šio gaminio apdirbimu ir jo pozicijos nustatymu, tačiau nėra
25 lemiamą.

Yra žinoma daugybė variantų įtaiso gaminiui tvirtinti su vienu arba daugiau
jame įtvirtintų ir apdirbamų gaminių pozicionavimo būdų. Reikalavimai, kurie
keliami šioms būdams, sunkiai suderinami su norimu gaminių apdirbimo tikslumu.
30 Jeigu gaminį reikia apdirbti daugybe technologinių žingsnių, naudojant dažniausiai
skirtingas apdirbimo stakles, tuomet įtaisą gaminiui tvirtinti tenka daugybę kartų
išimti ir vėl jį įtvirtinti. Tuo pačiu šalia absoliutaus pozicionavimo tikslumo taip pat

yra labai svarbus atitinkamo įtaiso gaminiui tvirtinti įveržimo padėties atkūrimas pavyzdžiui, ant apdirbimo staklių darbo stalo.

5 Toliau nagrinėjant būdą įtaiso gaminiui tvirtinti pozicionavimui taip pat ir įtaiso gaminiui tvirtinti įgyvendinimo formas galima daryti išvadą, kad gaminių, įtvirtintų įtaise gaminiui tvirtinti, reikalaujamas apdirbimo tikslumas turi būti pasiekiamas nuo tūkstantųjų iki šimtųjų milimetrų dalių.

10 Iš Vokietijos patento 31 15 586 yra, pavyzdžiui, žinomas dviejų dalių įrenginys įdėti mažiems gaminiams, kuris turi tvirtinimo patroną ant kurio gali būti užtvirtintas įtaisas gaminiui tvirtinti. Tvirtinimo patronas turi išskylančius, skirtus pozicionavimui centruojančius kaklelius, kurie atitinkamai įsikiša į centruojančias angas, išdėstytas ant įtaiso gaminiui tvirtinti. Dviem tokiomis viena su kita sąveikaujančių centruojančių kaklelių/kiaurymių poromis yra užtikrinamas įtaiso
15 gaminiui tvirtinti pozicijos nustatymas ir tuo pačiu ten įtvirtinto gaminio pozicionavimas. Vienos centruojančių kaklelių/kiaurymių poros pagalba galima gauti nustatymą X- ir Y- kryptimis, tuo tarpu kita pora nustato kampinę poziciją Z-ašies kryptimi.

20 Norint tokiais įrenginiais pasiekti aukštą tvirtinimo tikslumą yra būtina, kad tiek centruojantys kakleliai, tiek ir centruojančios kiaurymės priklausomai nuo jų santykinės padėties būtų vieni prieš kitą išdėstyti labai preciziškai. Tam turi būti užtikrinta nepriekaištinga sąveika tarp centruojančių kaklelių ir kiaurymių jų sukibimo momentu. Tai sudaro dideles gamybos sąnaudas ir atitinkamai dideles
25 išlaidas.

Tolesnė tokių įrenginių problema atsiranda dažniausiai dėl kūginių centruojančių kaklelių panaudojimo. Čia abi centruojančių kaklelių/kiaurymių poros padėties X- ir Y- kryptimis yra apibrėžtos priklausomai viena nuo kitos.
30 rezultate gali būti pažeidžiamas geometrinis išdėstymas.

Problemos iškyla esant dideliems įrenginiams ir rėmams ir kuomet atsiranda poreikis gauti stabilią ir tikslią poziciją, kurią sudarytų atskiros centruojančių kaklelių/kiaurymių poros, išdėstytos vienos ant kitų. Esant tokiam centruojančių kaklelių/kiaurymių porų išdėstymui atsiranda toks trūkumas, kad, pavyzdžiui, dėl šiluminio įrenginio plėtimosi, pasiekiamas tikslumas yra išlaikomas taip, kad įrenginys, turintis 50 cm ilgį, gali keisti įtaiso gaminiui tvirtinti tvirtinimo padėties tikslumą ir, atitinkamai, padėties atstatymą daugiausiai šimtųjų milimetro dalių srityje.

- Šiai problemai minimalizuoti, iš Europos patento 0 403 428 yra žinomas įrenginys, kurio pagalba, kaip pamatysime, gali būti išspręsti ankščiau pateikti trūkumai. Šis įrenginys turi įtaisą gaminiui tvirtinti, kuris apibrėžiamas kaip gaminį suspaudžiantis įtaisas, ir kuriame numatytos centruojančios kiaurymės. Šios centruojančios kiaurymės sąveikauja su atitinkamais išdėstytais ant apdirbimo stalo centruojančiais kakleliais. Tam yra numatyta pirma grupė iš centruojančių kiaurymių ir centruojančių kaklelių, kuri suspaudžiančio įtaiso padėtį nustato X- ir Y- kryptimis ir tuo apibrėžia tikrą nulinį tašką. Suspaudžiančio gaminį įtaiso nustatymui kampine padėtimi Z- ašies kryptimi yra numatyta antroji centruojančių kiaurymių ir centruojančių kaklelių grupė, išdėstyta X- kryptimi atstumu pirmajai grupei. Kampinės padėties nustatymui Z- ašies atžvilgiu ir dar papildomai Y- kryptimi, galima išdėstyti atstumu pirmajai ir antrajai grupėms papildomą trečiąją grupę, sudarytą iš centruojančių kiaurymių ir centruojančių kaklelių. Tokiu įrenginiu yra pasiekiamas iki šiol negautas preciziškumas kartu su suspaudžiančio gaminį įtaiso pozicionavimo tikslumu. Čia, pavyzdžiui, suspaudžiančio gaminį įtaiso termiškai įtakotas ilgio pokytis nulinio taško neapibrėžtame poslinkyje nėra pastebimas.

- Aukščiau aprašytos įgyvendinimo formos remiasi centruojančių elementu preciziška, apibrėžta sąveika įtvirtinant įrenginį ir, atitinkamai, įtaisą gaminiui tvirtinti. Iš to seka, kad centruojančių elementų apibrėžtos sąveikos dėka tvirtinant įrenginį ir, atitinkamai, įtaisą gaminiui tvirtinti, automatiškai yra pasiekiamas

atitinkamas tikslus įtaiso gaminiui tvirtinti taip pat ir jame įtvirtinto gaminio pozicionavimas.

5 Galima pažymėti, kad esant stabiliam, apibrėžtam įtaiso gaminiui tvirtinti nuliniam taškui, ir esant žinomoms aplinkybėms, pozicija, kai tokiuose įtaisuose įtvirtinti gaminiai yra sąryšyje su centruojančiais elementais, atitinkamai, per centruojančius elementus apibrėžtu nuliniu tašku, gali keistis milimetro šimtųjų dalių srityje.

10 Tam pirmiausiai reikia nustatyti termiškai sąlygojamus įtaiso gaminiui tvirtinti ir/arba apdirbimo staklių dimensių kitimus. Per įtaiso gaminiui tvirtinti ilgio pakitimus persistumia prieš jo nulinį tašką į jį įtvirtinti gaminiai. Kuo didesnis atstumas tarp nulinio taško ir įtaise gaminiui tvirtinti įtvirtinto gaminio, tuo, aišku, didesnė absoliuti paklaida. Be to, dėl įtaiso gaminiui įtvirtinti ilgio pasikeitimo taip
15 pat keičiasi atstumas tarp atskirų įtaise gaminiui tvirtinti išdėstytų centruojančių elementų. Apdirbimo stalo dimensių pakeitimas pasireiškia ant darbo stalo atsirandančių centruojančių kaklelių arba centruojančių kiaurymių atstumo pakeitimu. Taip pat per centruojančius elementus, išdėstytus ant apdirbimo stalo, nustatytas mechaninis staklių nulinis taškas gali persistumti teorinio staklių nulinio
20 taško atžvilgiu.

Visa tai labiau pasireiškia nustatytoje tvirtinimo sistemoje, kaip pavyzdžiui, tai yra aprašyta Vokietijos patente 31 15 586. Netikslumas, atsirandantis dėl skirtingų apdirbimo stalo ir įtaiso gaminiui tvirtinti temperatūrinių plėtimosi
25 koeficientų, toliau gali atsiliiepti kaip papildomas netikslumas. Atsiranda ir kiti faktoriai, kaip pavyzdžiui įveržimo masė ir/arba įveržimo jėga, prie kurių medžiaga, iš kurios pagamintas įtaisas gaminiui tvirtinti, turi tam tikrą elastingumą (galimybę keistis laike dėl elastingumo) ir dėl to dar sunkiau pasiekti galimo pozicionavimo tikslumą. Savaime aišku, į tai labiau reaguoja dideli įrenginiai ir, atitinkamai, dideli
30 įtaisai gaminiui tvirtinti, negu maži.

Toliau yra pastebima, kad tokie, bendru atveju iš daugybės dalių sudaryti

įtaisai gaminiams tvirtinti, turėtų būti pagaminti iš absoliučiai identiško plieno, nes plienas iš įvairių gamybos serijų gali turėti skirtingas savybes, kaip temperatūrinį plėtimosi koeficientą arba elastinio keitimosi galimybes.

5 Dėl pakankamai žinomų ir esant nepalankiems atvejams besisumuojančių pozicionavimo tikslumo paklaidų galima tolimesnė negatyvi įtaka tiek įtaisams gaminiams tvirtinti, tiek ir juose įtvirtintiems gaminiams. Tam yra galimos priežastys:

centruojančių kaklelių gamybos tolerancijos;

centruojančių kiaurymių gamybos tolerancijos;

10 tiek centruojančių kaklelių tvirtinimo įtaise gaminiui tvirtinti tolerancijos, tiek ir centruojančių kiaurymių tvirtinimo ant apdirbimo staklių darbo stalo tolerancijos.

15 Siekiant sumažinti šias paklaidas, reikalingos didesnės apdirbimo sąnaudos, ir tai natūraliai atspindi aukštesnes kainas centruojantiems elementams (centruojantys kakleliai-kiaurymės-poros) taip pat ir surinktiems įtaisams gaminiui tvirtinti pagaminti.

20 Kad išvengti aukščiau išvardytų trūkumų, būtų tikslinga, jeigu įtaiso gaminiui tvirtinti pozicionavimas būtų nepriklausomas nuo, atitinkamai, tvirtinimo priemonių įtvirtinimo. Kitais žodžiais tariant, yra neišvengiamas netikslumas, atsirandantis tvirtinant įtaisą gaminiui tvirtinti, taip pat nukrypimas tarp teorinio ir mechaninio staklių nulinio taško; per centravimo elementų sąveiką nustatytas įtaiso gaminiui tvirtinti nulinis taškas neturėtų

25 jokios įtakos įtaise gaminiui tvirtinti įtvirtinto gaminio pozicionavimo tikslumui ir, atitinkamai, apdirbimo tikslumui. Taip pat pageidautina brangių centruojančių elementų gamybą pakeisti paprastesniais, brangius visai pašalinant. Pabaigoje būtų dar vienas pageidavimas, įtraukti visų atvejų įtaiso gaminiui tvirtinti dimensių pokyčius ir, atitinkamai, visų atvejų, įtvirtinto gaminio postūmius, priklausomus nuo teorinio staklių nulinio taško, ir

30 koreguoti įtvirtinto gaminio koordinatas priklausomai nuo šių dimensių pokyčių, arba postūmių, juos apskaičiuojant.

Šio išradimo tikslas yra pasiūlyti įtaiso gaminiui tvirtinti apdirbimo staklėse pozicionavimo būdą, kuriame būtų išspręstos visos aukščiau paminėtos problemos ir dar tiksliau negu iki šiol nustatyti apdirbimo staklėse įtaiso gaminiui tvirtinti ir tuo pačiu ten įtvirtinto gaminio poziciją.

Tolesnis šio išradimo tikslas yra toliau tobulinti įtaisą gaminiui tvirtinti, kuris aprašytas pirmoje (bendroje) 17 apibrėžties punkto dalyje, kad apdirbimo staklėse paprastu būdu būtų matoma jo tiksli pozicija.

Šių užduočių išsprendimui, pirmo apibrėžties punkto ir taip pat 17-tos apibrėžties punkto skiriamosiose dalyse yra išdėstyti tam skirti požymiai.

Aprašyto 1-ame apibrėžties punkte būdo dėka yra pasiekama, kad pirmą kartą įtaiso gaminiui tvirtinti pozicija yra apibrėžta ir gali būti nustatyta nepriklausomai nuo tvirtinimo ir centruojančių elementų tolerancijų.

Toliau tobulinant aprašytą būdą, yra numatyta, kad papildomai, užfiksavus įtaisą gaminiui tvirtinti apdirbimo vietoje ir prieš pirminį gaminio apdirbimą, yra nustatomas (-mi) atstumas (-ai) tarp bazinių atžymų, ir per šio nuotolio apibrėžtą pokytį, gautą išmatavus matavimo plokštumoje, įtvirtinto gaminio pozicija (pozicijos), ją apskaičiuojant santykyje su šiuo pokyčiu, yra koreguojama ant apdirbimo staklių X- ir/arba Y- kryptimis.

Taip galima kompensuoti, pavyzdžiui, įrenginio gaminiui tvirtinti šilumos sukeltus ilgio pokyčius.

Esant dviem horizontalioje atkarpoje viena prieš kitą išdėstytoms bazinėms atžymoms, įtaise gaminiui tvirtinti galima labai tiksliai fiksuoti jų faktinę poziciją kaip X- ir Y- kryptimis, taip ir kampinę padėtį Z – ašies kryptimi. Dėl to centruojančius elementus galima pagaminti daug paprasčiau ir tuo pačiu įtaisą gaminiui tvirtinti galima padaryti daug pigiau.

neprarandant dėl to tvirtinimo tikslumo.

5 Ankstesniame įtaiso gaminiui tvirtinti pavyzdyje yra numatyta, kad pirminiai tvirtinimo rėmai yra pagaminti vientisi. Toks apipavidalinimas turi privalumą, kadangi visas rėmas gali būti pagamintas iš tos pačios medžiagos. Tada nenaudojamos skirtingos medžiagos, turinčios skirtingas savybes, ir montuojant rėmus neatsiranda jokių paklaidų.

10 Toliau yra aprašomas siūlomas būdas ir įtaiso gaminiui tvirtinti pagal šį išradimą pagamintas pavyzdys, remiantis brėžiniais. Brėžiniuose yra pavaizduota:

15 Fig. 1 pavaizduotas matavimo ir derinimo elementų su įtvirtintu įtaisu gaminiui tvirtinti ir kompiuteriu scheminis vaizdas.

Fig. 1a įtaiso gaminiui tvirtinti scheminis vaizdas iš viršaus.

20 Fig. 2 spyruoklinių elektroerozinių staklių su įtvirtintu įtaisu gaminiui tvirtinti ir kompiuteriu scheminis vaizdas.

Fig. 3 detalizuotas išradimo įgyvendinimo pavyzdžio įtaiso gaminiui tvirtinti vaizdas iš viršaus.

25 Fig. 4 įtaiso gaminiui tvirtinti pagal fig. 3 šoninis vaizdas pagal išilginį pjūvį išilgai linijos A-A fig.3, be įtvirtintos detalės, ir

Fig. 5 įtaiso gaminiui tvirtinti pagal fig. 3 šoninis vaizdas pagal skersinį pjūvį išilgai linijos B-B fig.3, be įtvirtintos detalės.

30 Iš fig.1 ir fig.1a scheminio vaizdo matyti matavimo plotas, turintis matavimo ir derinimo elementą (30), įtaiso gaminiui tvirtinti (1) supaprastintas vaizdas iš viršaus ir skaičiavimo mašina (kompiuteris) (45).

Matavimo ir derinimo elementas (30) tarnauja įtaiso gaminiui tvirtinti (1) aprūpinimui ir pozicijos, kurioje detalė 5X yra įtvirtinta įtaise gaminiui tvirtinti (1), nustatymui. Tokie matavimo ir derinimo elementai (30), kaip ir atitinkamas būdas gaminio pozicijos nustatymui, yra žinomi ir netiesiogiai susiję su išradimu, todėl apsiribojama svarbiausių dalykų atskleidimu.

Pateiktas matavimo ir derinimo elementas (30) iš esmės turi matavimo stalą (31), taip pat rėmą (32), remiantį matavimo svirtį (33) su gale įtaisytu matavimo liestuvu (34). Tokių matavimo ir derinimo elementų (30) eksploatacijai reikalinga skaičiavimo mašina (kompiuteris) (45) yra per simboliškai pavaizduotą duomenų liniją (35) sujungta su matavimo ir derinimo elementais (30). Matavimo svirtis (33) yra perstumiama X-, Y-, ir Z- kryptimis, be to, matavimo svirties (33) nukrypimas X- ir Y- kryptimis gali būti labai tiksliai išmatuotas įmontuota matavimo priemone ir įvertintas. Siekiant tikslaus, apibrėžto įtaiso gaminiui tvirtinti (1) pozicionavimo X- ir Y- kryptimis, matavimo stalias (31), tvirtinimo įrenginio, skirto įtaiso gaminiui tvirtinti (1) įtvirtinimui, srityje yra išdėstytas ne arčiau pateiktos išdėstymo plokštumos. Ant šios išdėstymo plokštumos yra patalpintas tvirtinimo rėmas, užtvirtintas jo plokščia apatine plokštuma. Svarbu, kad nebūtų matavimo svirties (33) nukrypimo Z – kryptimi. Matavimo svirties (33) nukrypimas X- ir Y- kryptimis kompiuterio (45) pagalba pateikiamas skaitmenine reikšme, apdorojamas, paruošiamas ir išsaugomas.

Pageidautina, kad matuojant tikras detalių pozicijas, kurios schematiškai pavaizduotos kaip detalės 5X, įtaise gaminiui tvirtinti (1) būtų nustatomos bazinių gręžtinių kiaurymių (22, 23) pozicijos. Tam matavimo liestuvu (34) yra įvedamas į atitinkamas išgręžtas kiaurymes (22), ir atitinkamai, (23), kurių gręžtinė sienelė apima mažiausiai tris, geriausiai nuo 90° iki 150°, jos perkirstus taškus. Kai tik matavimo liestuvu (34) paliečia gręžtinę sienelę, matavimo svirtis (33) užima atitinkamą poziciją prieš matavimo skyrelio nulinį tašką (bazę) X- ir Y- kryptimi, kuri yra užfiksuojama ir išsaugoma. Nustačius tris taškus galima aiškiai nustatyti

atitinkamą gręžimo centrą. Pabaigoje apskaičiuojant abiejų gręžtinių
 kiaurymių (22, 23) padėtį, atitinkamai, koordinačių sistemos centrui
 išdėstomi ant įtaiso gaminiui tvirtinti (1). Taip galima nustatyti pozicijas ir
 atitinkamai, įtaise gaminiui tvirtinti (1) įtvirtintų detalių 5X koordinates
 5 sąryšyje su virtualiomis koordinačių sistemomis. Tam matavimo liestuvai (34)
 perstatomas, mažiausiai, iš dviejų pusių, atitinkamai 90° . Privedimas prie
 įtvirtintų detalių 5x ir atitinkama matavimo svirties (33) pozicija per gaminių
 5X sąlygtį X- ir Y- kryptimis fiksuojama ir išsaugoma. Tuo būdu nustatomos
 visos įtvirtintų detalių 5X pozicijų koordinatės ir, sąryšyje su abiejų gręžtinių
 10 kiaurymių padėtimi, apimamos apibrėžtos virtualios koordinačių sistemos. Ši
 visa matavimo pabaiga yra tuo pačiu, geriausiu atveju valdoma kompiuterio
 (45) pagalba ir taip išsaugomi matavimo duomenys.

Šiame išradimo pavyzdyje kaip apdirbimo staklės yra naudojamos fig.2
 15 schematiškai pavaizduotos vielinės elektroerozinės staklės (40). Esminės šių
 elektroerozinių staklių (40) pagal pateiktą išradimą sudėtinės dalys yra
 apdirbimo stalas (41), galinti judėti X- ir Y- kryptimis vielos nukreipimo
 galvutė (42), taip pat pirminė elektroerozinė viela (43). Kaip matyti iš fig.2.
 įtaisas gaminiui tvirtinti (1), priklausomai nuo jo padėties prieš išmatuotas
 20 detales 5X, įtvirtinamas ant vielinių elektroerozinių staklių (40) apdirbimo
 stalo (41). Vielinės elektroerozinės staklės (40) per duomenų perdavimo
 įtaisą (46) yra sujungtos su kompiuteriu (45).

Fig. 3 yra pavaizduotas pateiktame pavyzdyje įtaiso gaminiui tvirtinti (1)
 25 vaizdas iš viršaus. Įtaisas gaminiui tvirtinti (1) iš esmės sudarytas iš vientiso,
 stačiakampio tvirtinimo rėmo (2) su dviem išilginiais šonais (3, 4) ir dviem
 galiniais šonais (5, 6), taip pat su keliomis tvirtinimo juostomis (7, 8, 9). Tarp
 pirmosios tvirtinimo juostos (7) ir antrosios tvirtinimo juostos (8) yra
 patalpinti du kvadratiniai gaminiai (50, 51), ir tarp antrosios tvirtinimo
 30 juostos (8) ir trečiosios tvirtinimo juostos (9) yra patalpinti trys (52, 53, 54)
 cilindrinės formos gaminiai. Abu išilginiai šonai (3, 4) turi išilgai jų vidinės
 pusės laiptuotą įdubą (11) su įleistomis srieginėmis kiaurymėmis (12).

Fiksuojant tris pažymėtas tvirtinimo juostas (7, 8, 9), abiejose pusėse jos turi turėti konsoles (14) su jose suformuotais išilginiais grioveliais (15). Tvirtinimo juostos (7, 8, 9) su šiomis konsolėmis (14) guli išilginių šonų (3, 4) įdubose (11) ir yra ten užfiksuotos į išilginių šonų (3, 4) sriegines kiaurymes (12) įsuktais varžtais (16). Dvi iš trijų tvirtinimo juostų (7, 8) savo apatinėje pusėje turi atramą (18), ant kurios pasideda gaminiai (50, 51), juos tvirtinant. Trečioji tvirtinimo juosta (9) turi V – formos išėmas (19), kuriose galime fiksuoti apvalius kūnus (52, 53, 54). Šių trijų tvirtinimo juostų (7, 8, 9) pavyzdys neapriboja išradimo.

10

Pagal šį pateiktą išradimo pavyzdį, įtaisas gaminiui tvirtinti (1) savo apatinėje pusėje turi keturis punktyrine linija pažymėtus įtaiso gaminiui tvirtinti (1) tvirtinimo elementus (21) fiksavimui matavimo ir paruošimo mazge, taip pat apdirbimo staklėse. Atstumas tarp abiejų ant kairiojo galinio šono (6) išdėstytų tvirtinimo elementų (21) yra mažesnis už atstumą tarp abiejų ant dešinio galinio šono (5) išdėstytų tvirtinimo elementų (21). Įtaisas gaminiui tvirtinti (1) tvirtinant yra apytiksliai centruojamas šių tvirtinimo elementų (21) pagalba ir išlyginant asimetrinį išdėstymą. Iš principo, yra žinomi tokiu būdu pagaminti įtaisai gaminiui tvirtinti (1), ir dėl to šiuo atveju jie nėra detalčiau nagrinėjami. Tik čia pateiktų tvirtinimo elementų (21) išdėstymas ir principas sudaro išradimo pavyzdžio prielaidą. Yra natūralu numatyti dar daugybę kitų variantų. Pavyzdžiui, yra galima visiškai atsisakyti prie įtaiso gaminiui tvirtinti išdėstytų tvirtinimo ir/arba centruojančių elementų ir juos numatyti staklių pusėje.

15

20

25

Iš esmės čia pateiktas įtaisas gaminiui tvirtinti (1) yra visgi toks, kad abu tvirtinimo rėmo (2) galiniai šonai (5, 6) turi bazinę atžymą, kuri yra ištisinių gręžtinių kiaurymių formos (22, 23). Šios abi gręžtinės kiaurymės (22, 23) yra išdėstytos įstrižai viena prieš kitą ir yra išgręžtos tvirtinimo rėmo (2) dviejų kampų srityje. Gręžtinės kiaurymės tarnauja kaip bazinės atžymos ir nustato įtaiso gaminiui tvirtinti (1) padėtį X- ir Y- kryptimis, taip pat jo kampinę padėtį Z- ašies atžvilgiu. Toliau tvirtinimo rėmo (2) kiti du kampai, kaip

30

pažymėta apskritimais, išryškina dar dvi papildomas gręžtines kiaurymes (24, 25). Galima sudaryti galimybę, kad tvirtinimo rėmas (2) turėtų tris, keturias arba dar daugiau gręžtinių kiaurymių.

5 Abiejų gręžtinių kiaurymių (22, 23) pagalba nustatyta koordinačių sistema (26) yra išryškinama schematiškai nubrėžta abscise (27), taip pat atitinkama ordinate (28). Įtvirtintų gaminių (50, 51, 52, 53, 54) pozicijų, atitinkamai nubrėžtos koordinačių sistemos (26) iliustravimui tarnauja visų pirma kvadrato formos gaminys (51), kuris pažymi x -ordinatės (28) 10 paženklintą liniją ir y – abscisės (27) paženklintą liniją. Logiška, kad yra ekvivalentinės linijos, skirtos viršutinio, cilindro formos gaminio (52) pažymėjimui.

Fig. 4 yra pavaizduotas įtaiso gaminiui tvirtinti (1) šoninis vaizdas per 15 fig. 3 išilginį pjūvį, pažymėtą A-A linija. Šiame pjūvyje yra pašalinti fig. 3 pažymėti gaminiai taip pat uždengtos įvairios linijos, kad būtų geriau matomas pateiktas vaizdas. Yra matomi du iš keturių apačioje įstatytų tvirtinimo elementų (21). Šie tvirtinimo elementai (21) tarnauja įtaiso gaminiui tvirtinti (1) tvirtinimui ir fiksavimui, be to įvyksta pirminis 20 mechaninis tvirtinimas, geriausia dėl spyruoklės jėgos, ir pneumatinis atpalaidavimas. Užtikrinama, kad atsiradus kiaurymei pneumatinėje sistemoje, ar srovės nutraukimui, įtaisas gaminiui tvirtinti lieka užfiksuotas. Tvirtinimo įrenginys yra išdėstytas taip stabiliai, kad įtaisas gaminiui tvirtinti (1), gavęs smūgio postūmį, tikrai tvirtai lieka savo pozicijoje.

25

Fig. 5 dar yra pateiktas įtaiso gaminiui tvirtinti (1) antras pjūvis išilgai fig. 3 linijos B-B. Šiame vaizde tvirtinimo juosta (7) yra matoma profiliu.

Toliau aprašomas būdas įtaiso gaminiui tvirtinti (1) pozicionavimui 30 apdirbimo staklėse (40) papildomai remiasi fig. 1 ir fig. 2, taip pat fig. 3. Savaime aišku, kad gali būti panaudoti atitinkami ekvivalentiniai būdai pagal pateiktą išradimą, taip pat pagal pageidavimą kitos apdirbimo staklės kaip ir

ankščiau pasirinktos vielinės elektroerozinės staklės (40).

Po to kai matavimo ir nustatymo elementas (30) nustato įtaise gaminiui tvirtinti (1) įtvirtintų gaminių (50, 51, 52, 53, 54) padėtį sąryšyje su abiem bazinėmis gręžtinėmis kiaurymėmis (22, 23), gaminių koordinatės, virtualioje koordinatinių sistemoje; yra išsaugomos ir, pavyzdžiui, per tinklo ryšį, per duomenų perdavimo įtaisą (46) yra perduodamos apdirbimo staklėms (40). Tuoju po to įtaisas gaminiui tvirtinti (1) yra išlaisvinamas (išimamas), transportuojamas į apdirbimo vietą ir fiksuojamas, užtvirtinant nejudamoje padėtyje ant vielinių elektroerozinių staklių (40) apdirbimo stalo (41). Tikslus įtaiso gaminiui tvirtinti (1) pozicionavimas Z- ašies kryptimi yra užtikrinamas sąveika išdėstytos ant apdirbimo stalo (41) atraminės plokštumos (neparodyta) su plokščia tvirtinimo rėmo apatine puse. Ant įtaiso gaminiui tvirtinti (1) išdėstytų tvirtinimo elementų (21) pagalba: įtaisas gaminiui tvirtinti (1) yra apytikriai pozicionuojamas X- ir Y- kryptimis, ir tiksliai orientuojamas dešimtosiomis milimetro dalimis. Jei reikia, įtaisas gaminiui tvirtinti (1) yra orientuojamas tiksliau, tam išdėstant papildomus centruojančius elementus. Šiuo atveju bazinių gręžtinių kiaurymių (22, 23) padėtis sąryšyje su tvirtinimo elementais (21) jau yra žinoma, tuomet tvirtinimo tikslumo užtenka kelių dešimtųjų milimetrų ribose, dėl to pajuda vielinių elektroerozinių staklių (40) bazinės gręžtinės kiaurymės (22, 23) ir elektroerozinė viela (43) žinomu būdu, pavyzdžiui, vandens srovės dėka, per bazinės gręžtinės kiaurymės (22, 23) patenka į vidų ir jų apatinėje pusėje yra sugriebiama ir užtvirtinama žinomomis priemonėmis.

Po elektroerozinės vielos (43) įvedimo ir užtvirtinimo gręžtinės kiaurymės sienelė vėl užslenka ant trijų atitinkamai nuo 90° iki 150° išdėstytų taškų. Per pasipriešinimo tarp elektroerozinės vielos (43) ir įtaiso gaminiui tvirtinti (1) matavimą galima labai tiksliai nustatyti, kokiame atitinkamame taške, esant kokiam vielos nukreipimo galvutės nukrypimui, elektroerozinė viela (43) liečia gręžtinės kiaurymės sienelę. Šio būdo dėka galima labai tiksliai nustatyti arba apskaičiuoti gręžtinės kiaurymės centrinį tašką. Šie

metodai turi tokį pranašumą, kad baziniai taškai išmatuojami tiesiogiai su "apdirbimo įrankiu" ir kad sumažinama klaidų galimybė, taip pat yra išvengiama mechaninių tolerancijų. Po antrojo ir visais atvejais trečiojo arba ketvirtojo bazinio gręžtinės kiaurymės centro nustatymo, yra nustatoma virtuali įtaiso gaminiui tvirtinti (1) koordinačių sistema (26) apdirbimo staklių atžvilgiu. Prieš pradedant pirminį apdirbimo procesą šią virtualią koordinačių sistemą (26) kartu su ant matavimo ploto nustatytomis gaminio koordinatėmis galima išdėstyti ant apdirbimo staklių koordinačių sistemos, taip sužinomos vielinių elektroerozinių staklių (40) įtvirtintų gaminių (50, 51, 52, 53, 54) tikslios pozicijos, priklausomai nuo jų X- ir Y- bazinių ašių, taip pat kampinė padėtis Z- ašies kryptimi. Tam kad toks būdas būtų įgyvendintas, aišku yra būtina, kad apdirbimo staklės (40) disponuotų atitinkama programine įranga. Laikant, kad tokia programa yra žinoma, šiame aprašyme ji smulkiai neaprašoma. Duomenų pasikeitimas tarp matavimo ir nustatymo elemento (30) ir apdirbimo staklių (40), savaime aišku, vyksta duomenų perdavėjo, pavyzdžiui kompiuterinės laikmenos dėka, jeigu apdirbimo staklės (40) veikia su atitinkama skaitymo įtaiso eigos sistema.

Būdas pagal pateiktą išradimą užtikrina, kad nepriklausomai nuo neišvengiamų tolerancijų, atsirandančių vykstant įtaiso gaminiui tvirtinti (1) gamybai, bus nustatyta tvirtinimo ir orientavimo pozicija nuo apdirbimo proceso pradžios, ypač atskirų gaminių (50, 51, 52, 53, 54), turinčių maksimalią masę, neįtakojančią tikslumo.

Toliau gali būti pateikti kiti jokių būdu neatskleidžiantys visų galimybių, panašūs arba jam giminingi išplėsti būdai.

Esant trims bazinėms gręžtinėms kiaurymėms, trečią gręžtinę kiaurymę galima laikyti kontroline ir nustatyti virtualios koordinačių sistemos suradimui.

Jeigu įtaisas gaminiui tvirtinti (1) turi keturias bazines gręžtines kiaurymes, tai visais atvejais galima nustatyti įtaiso gaminiui tvirtinti (1) netiesinius ilgio pokyčius ir atitinkamai koreguoti gaminio koordinatas.

5 Bazinių gręžtinių skylių išdėstymas, aišku, yra laisvai pasirenkamas. Taip, pavyzdžiui, yra galima gręžtines kiaurymes užnešti ant tvirtinimo juostų. Tai yra privalumas, kadangi gręžtinės kiaurymės yra išdėstytos arčiau gaminių.

10 Pagal vieną svarbų būdo variantą yra numatyta, kad įtaiso gaminiui tvirtinti (1) viduryje yra virtualios koordinatų sistemos nulinis taškas. Tokiu būdu pasiekama, kad visokeriopi įtaiso gaminiui tvirtinti (1) ilgio pokyčiai, išdėstyti ant šio nulinio taško, maksimaliai tik 50% gali įtakoti visų ilgio pokyčių tikslumą.

15 Pagerintame būdo patobulinime yra numatyta, kad po įtaiso gaminiui tvirtinti (1) fiksavimo apdirbimo staklėse (40) yra nustatomas atstumas (-ai) tarp bazinių atžymų (22, 23) ir sulyginamas (-mi) su matavimo plokštumoje nustatytu atstumu, ir kad prie nustatyto šio atstumo pokyčio apskaičiuojant koreguojama (-os) ant apdirbimo staklių įtvirtintų gaminių (50, 51, 52, 53, 54) pozicija (-os). Tuo pačiu toliau galima kompensuoti, pavyzdžiui, įtaiso gaminiui tvirtinti (1) terminiai sąlygotus ilgio pokyčius ir X- ir/arba Y-kryptimis.

25 Tolimesni būdo variantai numato, matavimo plokštumoje nustatytas koordinatas perkelti į elektroninį atminties elementą, sukonstruotą ant įtaiso gaminiui tvirtinti (1). Kaip šios rūšies atminties elementai tinka puslaidininkiniai elementai arba magnetinės juostos, kurios gali laisvai įsiminti informaciją. Duomenų pernešimas iš puslaidininkinių elementų arba 30 iš magnetinės juostos į atitinkamą skaitymo įrenginį vyksta geriausiai be prisilietimo, pavyzdžiui, per aukštų dažnių sistemą. Tuo tarpu energijos pernešimui yra numatytas kintamas laukas. Tokių atminties elementų

pagalba yra galima tikra, laisvai besikeičianti duomenų koordinacija įtvirtinto gaminio atžvilgiu.

5 Režiumuojant galima pažymėti, kad per kiekvieno gaminio pozicijos palaikymą ryšium su dviem bazinėmis atžymomis įtaise gaminiui tvirtinti, galima palaikyti tikslumą fiksuojant įtaisą gaminiui tvirtinti X- ir Y-kryptimis. Kitais žodžiais tariant, tai reiškia, kad įtaisas gaminiui tvirtinti fiksavimo netikslumas gali būti kompensuotas dėka abiejų bazinių gręžtinių kiaurymių. Tuo būdu, aišku, galima panaudoti daug paprastesnius tvirtinimo
10 įrenginius, kurių gamyba yra daug pigesnė.

Tokiame būde programinė įranga yra svarbus elementas ir turi sprendžiamąją įtaką koregavimo galimybei ir tikslumui. Atitinkamai naudojant programinę įrangą galima nustatyti galimos koordinačių sistemos
15 padėtį ir tuo pačiu gaminio, įtvirtinto įtaise gaminiui tvirtinti padėtį, gaunant pageidaujamą tikslumą.

Pabaigai galima pažymėti, kad vietoj bazinių atžymų, turinčių gręžtinių kiaurymių formą, sėkmingai galima naudoti kitas bazines atžymas, pavyzdžiui,
20 iškilimų, įgilinimų, išdrožų formos, optinį markiravimą ir panašiai.

Išradimo apibrėžtis

1. Įtaiso gaminiui tvirtinti ir jame įtvirtinto gaminio apdirbimo staklės pozicionavimo būdas, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad
- 5
- a) pirmiausia matavimo plokštumoje (30) išmatuoja ir užregistruoja kiekvieno įtvirtinto įtaise gaminiui tvirtinti (1) gaminio (50, 51, 52, 53, 54,) koordinates pagal ant įtaiso gaminiui tvirtinti mažiausiai dvi, horizontaliu atstumu viena prieš kitą ant įtaiso gaminiui tvirtinti (1) pažymėtas bazines atžymas (22, 23)
- 10
- apibrėžtoje virtualioje koordinačių sistemoje (26).
- b) po to įtaisą gaminiui tvirtinti (1) talpina ant apdirbimo staklių apdirbimo stalo ir fiksuoja mažiausiai maždaug užduotą padėtį atitinkančioje pozicijoje ir pabaigoje šią faktinę poziciją pagal bazinių atžymų (22, 23) išdėstymą nustato
- 15
- sąryšyje su mažiausiai viena apdirbimo staklių (40) bazine ašimi ir išsaugoja, ir
- c) pagal bazines atžymas (22, 23) apibrėžtą virtualią koordinačių sistemą (26) išdėsto kartu su įtaise gaminiui tvirtinti (1) įtvirtintų gaminių (50, 51, 52, 53, 54) koordinatėmis, apskaičiuojant apdirbimo staklių (40) koordinačių sistemą.
- 20
2. Būdas pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad matavimo plote papildomai nustato ir užregistruoja atstumą (-us) tarp bazinių atžymų (22, 23).
3. Būdas pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad mechaniškai nustato
- 25
- įtaiso gaminiui tvirtinti (1) poziciją Z- kryptimi.
4. Būdas pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad įtaiso gaminiui tvirtinti (1) poziciją Z- kryptimi nustato dėka mažiausiai dviejų vertikaliam plote išdėstytų bazinių atžymų.
- 30
5. Būdas pagal vieną iš aukščiau išdėstytų punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad matavimo plote (30) mechaniškai arba optiškai nuskaityto bazinių atžymų

(22, 23) pozicijas.

5 6. Būdas pagal 5 punktą, *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad gaminių, atitinkamai, gaminių (50, 51, 52, 53, 54) poziciją (as) išmatuoja matavimo liestuvu, kuris kontaktuoja su mažiausiai dviem išdėstytais ant gaminio/gaminių (50, 51, 52, 53, 54) 90° kampu taškais.

10 7. Būdas pagal 5 punktą, *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad optiškai vykdo gaminių, atitinkamai, gaminių (50, 51, 52, 53, 54) pozicijos (-jų) matavimą, pavyzdžiui, naudojant lazerio spindulius, be to, kiekvieno gaminio (50, 51, 52, 53, 54) pozicija yra nuskaitoma mažiausiai dviejuose 90° kampu išdėstytuose taškuose.

15 8. Būdas pagal vieną aukščiau išdėstytą punktą, kuriame apdirbimo staklės yra elektroerozinės apdirbimo staklės (40), *b e s i s k i r a n t i s* tuo, kad geriausiai per gręžtines kiaurymes suformuotų bazinių atžymų (22, 23) pozicijas išmatuoja, naudojant elektroerozinę vielą (43).

20 9. Būdas pagal 8 punktą, *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad gręžtinių kiaurymių vidurinio taško padėties nustatymui, gręžtinės kiaurymės sienelės kontaktuoja per elektroerozinę vielą (43) mažiausiai trijuose, geriausiai, nuo 90° iki 150° išdėstytuose taškuose, be to, per šį kontaktą su gręžtinės kiaurymės sienele užregistruoja elektroerozinės vielos (43) poziciją ir po to apskaičiuoja vidurinio taško padėtį.

25 10. Būdas pagal vieną aukščiau išdėstytą punktą, *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad po įtaiso gaminiui tvirtinti (1) fiksavimo apdirbimo staklėse (40) papildomai nustato atstumą (-us) tarp bazinių atžymų (22, 23) ir palygina su matavimo plote (30) išmatuotu atstumu (-ais), ir kad ankščiau nustatytais šios vertės nukrypimais koreguoja kiekvieno įtvirtinto gaminio (50, 51, 52, 53, 54) koordinatas sąryšyje su galimu koordinačių pradžios tašku, santykyje su išmatuotu bazinės atžymos (22, 23) nukrypimu, koreguoja apskaičiuojant X-

30

ir/arba Y- kryptimis ant apdirbimo staklių (40).

5 11. Būdas pagal vieną aukščiau išdėstytą punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad galimų koordinatinių sistemos pradžios tašką išdėsto maždaug tiesės, sujungiančios abi bazines atžymas (22, 23) viduryje.

10 12. Būdas pagal 1 arba 2 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad matavimo plote (30) užregistruotą vertę, panaudojant pavyzdžiui tinklą (46), perkelia į apdirbimo stakles (40).

13. Būdas pagal 1 arba 2 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad matavimo plote (30) užregistruotą matavimo vertę perkelia į saugojimo aplinką ir ją perskaito apdirbimo staklėse (40) įrengtu nuskaitymo prietaisu.

15 14. Būdas pagal 1 arba 2 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad matavimo plote (30) užregistruotą vertę perkelia į įtaisą gaminiui tvirtinti (1) įtaisytą saugojimo aplinką.

20 15. Būdas pagal 14 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad matavimo vertę iššaukia per ant apdirbimo staklių (40) išdėstyto nuskaitymo įrenginio laisvą prisilietimą prie saugojimo aplinkos ir ją apskaičiuoja apdirbimo staklėse (40).

25 16. Būdas pagal vieną aukščiau išdėstytą punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad įtaisą gaminiui tvirtinti (1) mechaniškai, geriausia dėka spyruoklės jėgos, fiksuoja matavimo plote (30) ir/arba apdirbimo staklėse (40) ir išlaisvina pneumatiškai.

30 17. Įtaisas gaminiui tvirtinti (1) vieno arba daugiau gaminių (50, 51, 52, 53, 54) įtvirtinimui, kuris gali būti užfiksuotas ant apdirbimo staklių (40) apdirbimo stalo (41) gaminio (-ių) (50, 51, 52, 53, 54) apdirbimui, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad įtaisas gaminiui tvirtinti (1) turi mažiausiai dvi horizontaliame nuotolyje viena prieš kitą išdėstytas bazines atžymas (22, 23), skirtas įtaiso

giminiui tvirtinti koordinacių sistemos apibrėžimui ir jo padėties nustatymui tiek X- ir Y- kryptimis, tiek ir sąryšyje su jo kampine padėtimi Z- kryptimi, be to, įtaise gaminiui tvirtinti (1) dvi bazinės atžymos (22, 23) yra išdėstytos įstrižai viena kitos atžvilgiu, ir be to, įtaisas gaminiui tvirtinti turi mažiausiai apytikrą stačiakampio formą ir mažiausiai dvi kampų srityje išdėstytas bazines atžymas (22, 23).

18. Įtaisas gaminiui tvirtinti (1) pagal 17 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad jis turi mažiausiai tris jo kampų srityse išdėstytas bazines atžymas (22, 23, 24).

19. Įtaisas gaminiui tvirtinti (1) pagal 17 arba 18 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad bazinės atžymos yra suformuotos per gręžtines kiaurymes (22, 23, 24).

20. Įtaisas gaminiui tvirtinti (1) pagal vieną iš 17-19 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad šis tvirtinimo rėmas (2) turi mažiausiai vieną atramą įtaiso gaminiui tvirtinti (1) pozicionavimui Z – ašies kryptimi.

21. Įtaisas gaminiui tvirtinti (1) pagal vieną iš 17-20 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad jo apatinė pusė, būtent, tvirtinimo rėmo (2) apatinė pusė, skirta pozicionavimui Z-ašimi, turi mažiausiai vieną nustatytą susilietimo plokštumą, kuri atitinka ant apdirbimo staklių (40), būtent, ant jų apdirbimo stalo (41) egzistuojančią atraminę plokštumą, būdama sąveikoje su pastarąja.

22. Įtaisas gaminiui tvirtinti (1) pagal 20 arba 21 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad tvirtinimo rėmas (2) yra pagamintas vientisas.

23. Įtaisas gaminiui tvirtinti (1) pagal vieną iš 17-22 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad jis turi duomenų perdavimo įtaisą, skirtą gaminių pozicijos (-jų), būtent, koordinacių ir reikalui esant kitokių duomenų, perdavimui jų išsaugojimui.

24. Įtaisas gaminiui tvirtinti (1) pagal vieną iš 17-23 punktų, b e s i s k i r i a n t i

s tuo, kad turi tvirtinimo elementus (21), skirtus fiksavimui matavimo plote (30) atitinkamai apdirbimo staklėse (40).

5 25. Įtaisas gaminiui tvirtinti (1) pagal 24 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad tvirtinimo elementai (21) yra suformuoti taip, kad tuo pačiu metu tarnauja centravimo elementais mažiausiai apytikriam įtaiso gaminiui tvirtinti (1) ant apdirbimo staklių (40) centravimui ir jo aiškiam orientavimui.

10 26. Įtaisas gaminiui tvirtinti (1) pagal vieną iš 17-25 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad papildomai turi, mažiausiai, dvi horizontaliame plote viena prieš kitą išdėstytas bazines atžymas, skirtas jo padėties nustatymui Z- kryptimi.

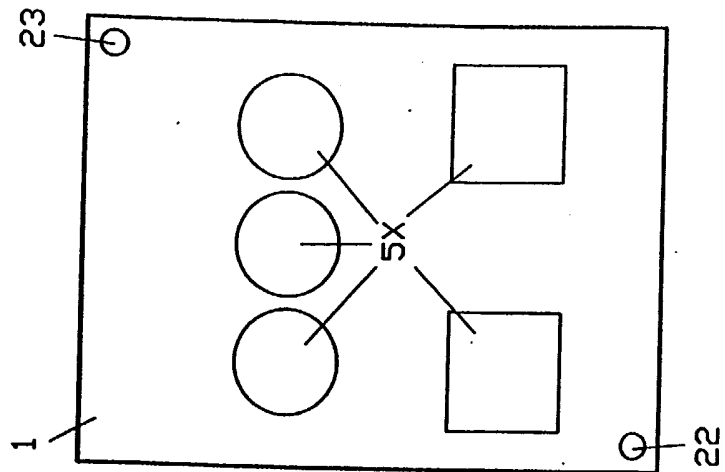


Fig.1a

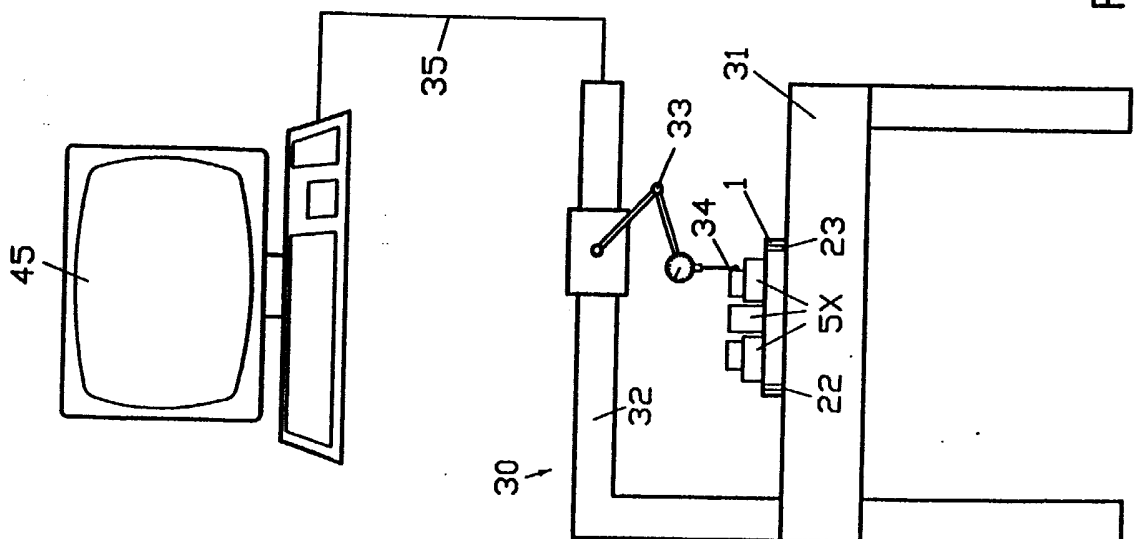


Fig.1

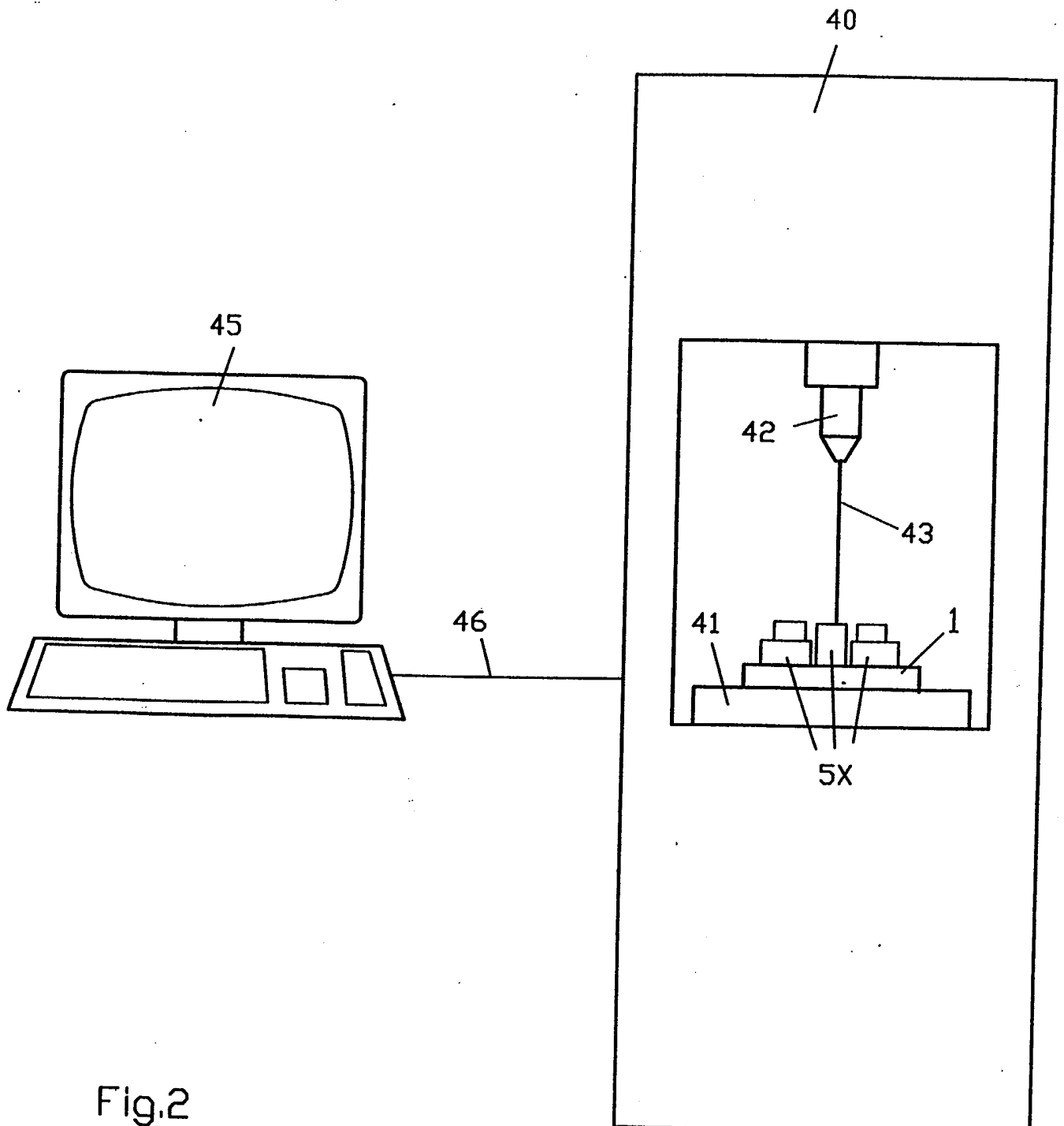


Fig.2

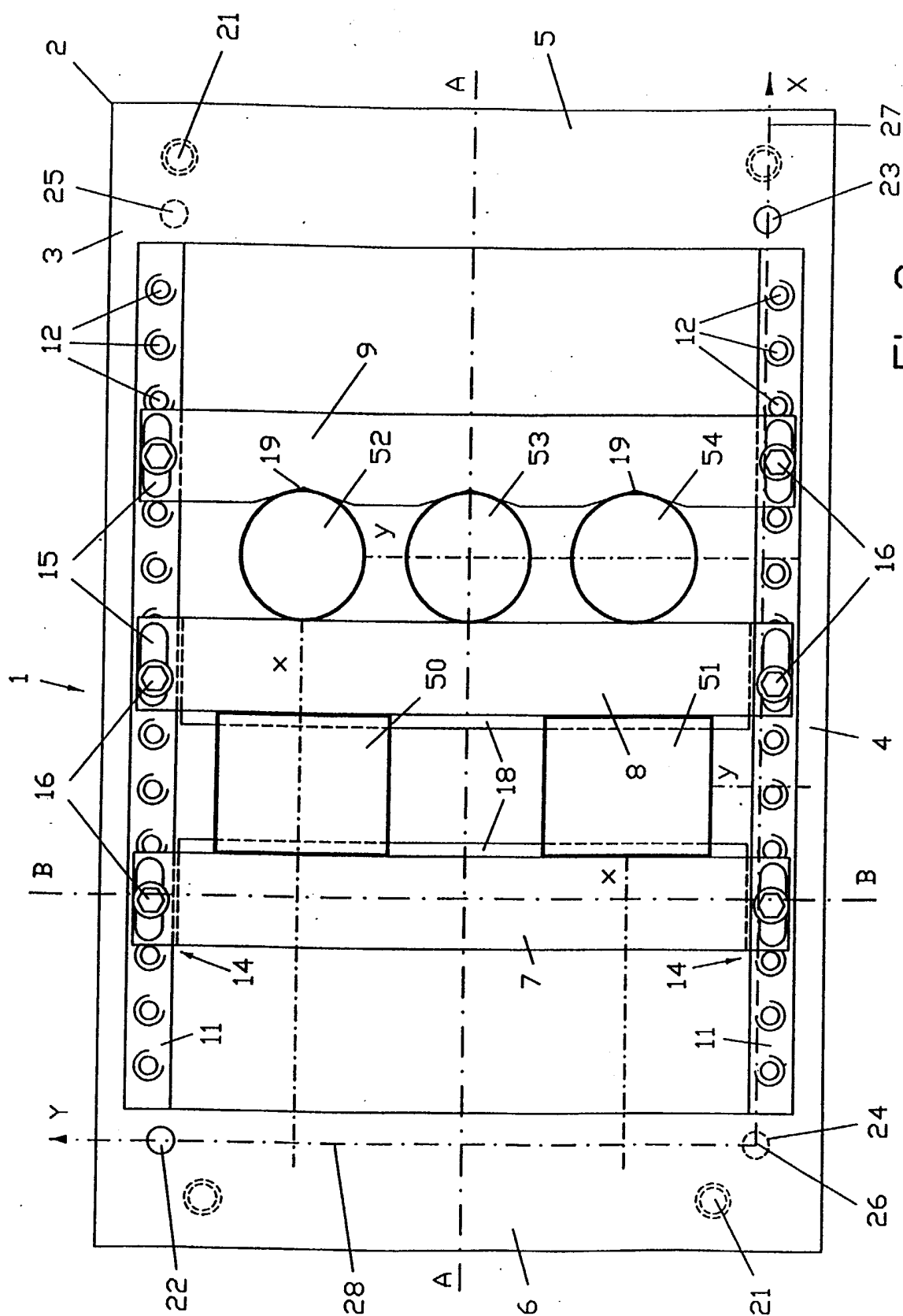


Fig. 3

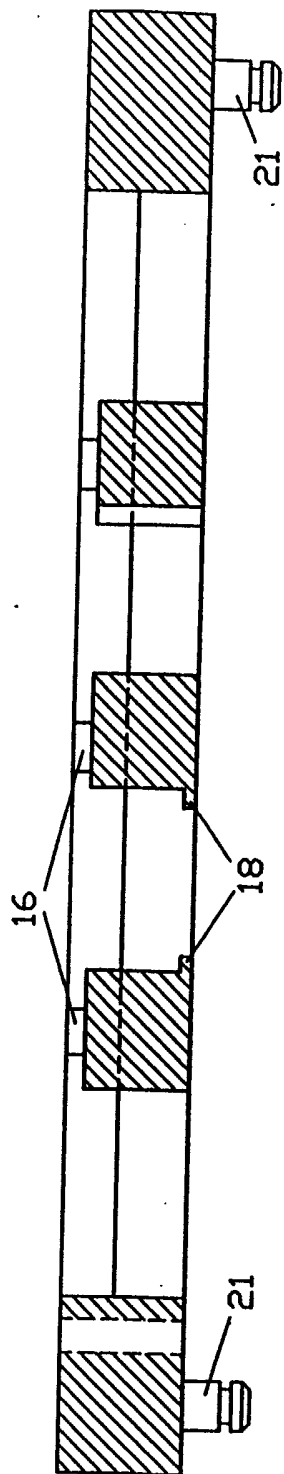


Fig. 4

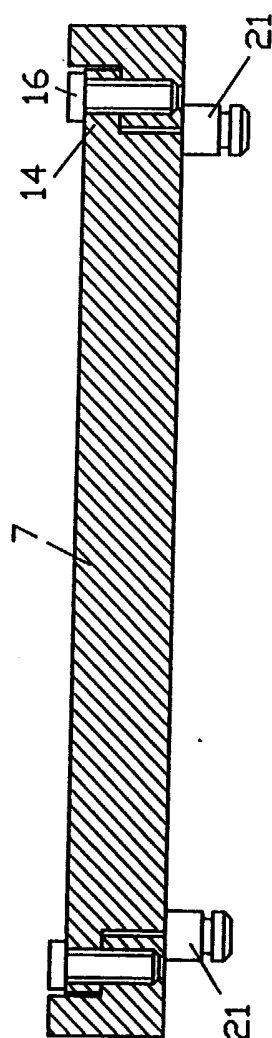


Fig. 5