

ORSZÁGOS
TALÁLMÁNYI
HIVATALSZABADALMI
LEÍRÁS

B

(11) 192 539

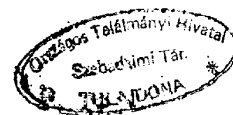
A bejelentés napja: (22) 84. 02. 21.

(21) 687/84

Nemzetközi
osztályjelzet:
(51) NSZÖ₄
B 23 Q.1/00;

A közzététel napja: (41) (42) 85. 08. 28.

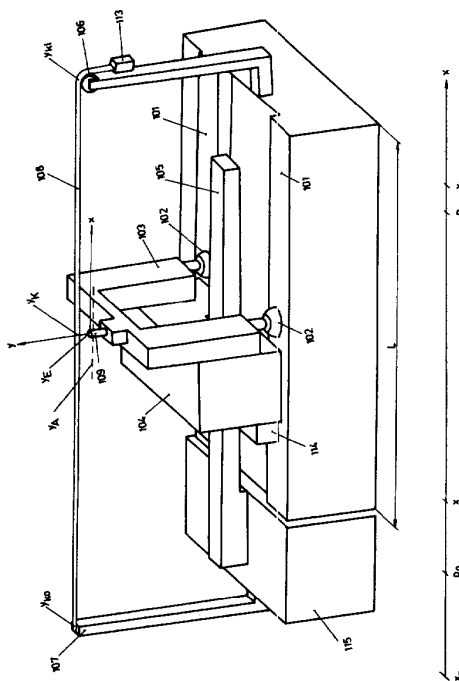
Megjelent: (45) 89. 12. 08.

(72) (73) PATAKY Josef kereskedő 1/2, Krefeld,
DE, FARKAS József okl. mérnök, 1/6,
CSOVÁK Ernő okl. mérnök, 1/6, Budapest
VÉKONY Sándor okl. mérnök, 1/6, MiskolcELJÁRÁS ÉS BERENDEZÉS TESTEK RENDELTETÉSSZERŰEN EGYENLETES
PALÁSTFELÜLETEINEK KÉSZREMUNKÁLÁSÁRA, ELŐNYÖSEN SZERSZÁMGÉ-
PEK ÁGYVEZETÉKEINEK FELÚJÍTÁSA SORÁN

(57) KIVONAT

A találmány lehetővé teszi, hogy palástfelületeket szervomechanizmus alkalmazásával készremunkáljunk, kézi megmunkálás (hántolás) szükségének teljes kiküszöbölésével vagy minimalizálásával. A megmunkálandó felülettel párhuzamosan referenciaadót feszítünk ki és előállítunk a referenciaadó és a megmunkáló fej közötti pillanatnyi távolsággal arányos első villamos jelet: a megmunkáló fejet hordozó szán pillanatnyi x helyzetével arányos második villamos jelet állítunk elő; a műveleti utasítás alapján meghatározható $f(x)$ függvény szerint előállítunk egy módosított alapjelet, amely a mindenkor x helyzethez rendelt értéként arányos a megmunkáló fejnek a mindenkor x helyen megkövetelt névleges magasságával; a módosított alapjelet az első villamos jellel összehasonlítva, a kapott különbségi jellel vezéreljük a megmunkáló fej függőleges elmozdulását kiváltó szervomechanizmust.

A találmány szerinti berendezésnek van a referenciaadó (108) és a megmunkáló fej közötti pillanatnyi távolságra érzékeny távolságadója; $f(x)$ függvény szerint vezérelhető módosítójel forrása, (110) amelynek vezérlő bemenetére a szán elmozdulását követő helyzetadó (114) kimenete csatlakozik, kimenete pedig közvetlenül vagy közvetve a megmunkáló fej függőleges irányú elmozdulását vezérlő szervomechanizmus vezérlőbemenetére csatlakozik.



A találmány tárgya olyan eljárás és berendezés, amely lehetővé teszi, hogy palástfelületeket szervomechanizmus alkalmazásával készremunkáljunk oly módon, hogy többnyire teljesen elkerülhető (de mindenképpen jelentős mértékben csökkenthető) a technika állása szerint általában még szükséges befejező kézi megmunkálás és a kellő gépi megmunkálási pontosság — adott esetben akár egyetlen fogás alkalmazásával — viszonylag egyszerű és a helyi viszonyokhoz optimálisan illeszthető eszközök alkalmazásával elérhető.

A találmány előnyös alkalmazási területe a szerszámgépek ágyvezetékeinek felújítása, ezért a továbbiakban ilyen példakénti alkalmazással kapcsolatban ismertetjük a találmányt; a leírásból a szakember láthatja, hogy a találmány ezen kívül minden olyan esetben alkalmazható, amikor testek — különösen a viszonylag nagyméretű testek — palástfelületeit kell telepítési helyzetükben megmunkálni és előnyösen alkalmazható, amikor az ilyen felületeket fel kell újítani.

Igy pl. kohászati berendezéseknél, henger-soroknál, kokilláknál is vannak olyan — sík, homorú, illetve domború — egyenletes felületek, amelyeket marással, köszörüléssel stb. kell megmunkálni; szükség lehet acélfenék-lemezek, eltérő típusú és rendeltetésű hengerek utánmunkálására anélkül, hogy azokat telepítési helyükről ki kelljen emelni, stb.

Gépelem csúszó felületeinek és különösen a menesztési pályák palástfelületeinek a megmunkálásánál mindig is nehéz volt a szükséges pontosság és a gazdaságosság közötti kielégítő kompromisszum elérése. Az ilyen palástfelületeket többnyire nagy szak tudást és jelentős időráfordítást igénylő kézi hántolással kellett készremunkálni és a gépi fejlesztés egyik kiemelt fontosságú irányzata az ilyen munkaigényes kéziműveletek csökkentése vagy kiküszöbölése.

A gépi megmunkáló eszközök (szerszámok) és a gépi megmunkálás finomvezérlésének korszerű eszközei — új termékek előállítása esetén — csakugyan jelentős mértékben lehetővé teszik a kézi műveletek mellőzését, különösen akkor, ha nagyobb darabszámú sorozatgyártásról, egyező technológiai folyamat ismétléséről van szó.

Az ilyen típusú felületek felújításánál azonban a mindenkor helyi és esetű körülmények igen változatosak, ezekhez mindenkori egyedi módon kell illeszkedni; a felújítandó — kiindulási — palástfelületek egyenetlenségei olyan heterogén ellenőrzőjel választékot eredményeznek, amelynek kellő pontosságú gépi követése nagy — az esetek többségében még át nem hidalható — nehézségek elé állítja a technológust; így a felújítási tevékenység még többségében a hántolós készremunkálásra alapozott.

Annak érdekében, hogy a kézi (hántoló)

művelet (ha teljesen nem kerülhető el) már csak a viszonylag kismértékű maradék egyenetlenséget mutató felületek készremunkálására korlátozható legyen, a gépi megmunkáló eszközöket követő jelleggel szabályozott szervomechanizmusok vezérlik és arra is kísérletet tettek, hogy ennek a vezérlésnek a finomításával lehetővé tegyék a közvetlen gépi készremunkálást is.

Sokféle megoldás született, amelyeknél a szervomechanizmus vezérlését alapvetően hasonló megfontolások szerint alakítják ki és ezeket a közös megfontolásokat jól tükrözi a 181476¹ sz. szovjet szerzői tanúsítványban leírt megoldás.

A megmunkáló eszközt (megmunkáló fejet) hordozó tartót hajtással kapcsolt szánon rendezik el; a szánt a felújítandó palástfelületre helyezik és azon végigvezetve megmunkálják a palástfelületet. A megmunkáló eszköz hordozó tartóra mereven olyan mérőadót erősítenek, amely a menesztési pálya mentén, annak környezetében elrendezett referenciaadóval működik együtt (a szovjet megoldásnál a referenciaadó: másolóvonalzó); a referenciaadó és a mérőadó érzékelője közötti relatív helyzetet reprezentáló ellenőrzőjelből a mérőadó: a megmunkáló eszköznek a munkafelülethez viszonyított relatív helyzetét módosító rendelkezőjelet származtat le és ezzel vezérlik a megmunkáló eszköz relatív helyzetét befolyásoló szervomechanizmust.

Ezen ismert megoldás rendszerjellemzőiből következik, hogy az ellenőrzőjel nem a megmunkáló eszköznek a mindenkor megmunkalandó palástfelület kitüntetett pontjához viszonyított pillanatnyi helyzetét, hanem a referenciaadóhoz viszonyított helyzetét reprezentálja: a rendelkezőjel tehát a megmunkáló eszköznek a munkafelülethez viszonyított helyzetét csak közvetve megadó ellenőrzőjelen alapul. Ezért igen nagy követelményeket kell támasztani a rendelkezőjelet szolgáltató szabályozó hurok valamennyi elemével szemben, a referenciaadóként alkalmazott másolólécnak a készremunkálási pontossági igénynél nagyobb pontossággal kell reprezentálnia a kívánt helyzetnek megfelelő pozíciót és minthogy a megmunkáló eszköznek a referenciaadóhoz viszonyított helyzetét érzékelő mérőadó egyáltalán nem érzékeny a megmunkáló eszköz pillanatnyi helyzetét adott esetben okozó palástfelületi egyenetlenségekre, nagyobb egyenetlenségek esetén a követési folyamat nem elég gyors és rugalmas ahhoz, hogy kizárja a megmunkáló eszköz (és a munkatárgy) tönkremenetelét eredményező fogásmélységek kialakulását.

Ugyanakkor ez a vezérlési mechanizmus feltételezi olyan referenciaadó alkalmazását, amely a mindenkor kívánt végleges palástfelület menetét pontosan leképezi, ami felújító munkáknál — vagy egyedi termék gyártásánál — esetre szabott individuális refe-

renciaadók seregének alkalmazását követeli meg.

Megvizsgáltuk, hogy az alapvető sajátosságai tekintetében kedvező tendenciájú ezen ismert megoldás lényeges jellemzőinek megtartásával hogyan lehetne azt úgy megjavítani, hogy a kapott vezérlési mechanizmus ne támaszson túl nagy pontossági igényt a referenciaadóval szemben és mégis kellő pontosságú követést biztosítson, hogy kis eszközkészlettel teljesen eltérő helyi adottságokhoz rugalmasan lehessen alkalmazkodni és emellett a palástfelület bármely kívánt menetét úgy lehessen biztosítani, hogy ne legyen szükség referenciaadók individuális kiképzésére.

A találmány alapja az a felismerés, hogy e követelmények kielégíthetők, ha megtartjuk a referenciaadó és a megmunkáló eszközzel mereven csatolt mérőadó közötti relatív helyzetet reprezentáló ellenőrzőjelet, de azt olyan alapjellel hasonlítjuk össze, amely a szán mindenkor pillanatnyi x helye szerint reprezentálja a referenciaadónak az x helyen mérhető relatív y_K magassága és a mérőadó olyan névleges relatív y_K magassága közötti ($y_K - y_A$) különbséget, amely relatív y_A magasságban a mérőadónak lennie kell, ha a megmunkáló eszköz éppen a megmunkálási műveleti utasítás által előírt helyzetben van.

Térbeli pontok helyzetét e leírásban a megmunkálandó palástfelület síkjához viszonyítva írjuk le a sík Descartes-koordináta rendszerben, amelynek abszcisszája a palástfelület síkjában fekszik és a megmunkáló eszköz haladási irányával párhuzamos, ordinátája a palástfelületre és a haladási irányra merőleges síkban fekszik. Relatív „magasság”-on a palástfelülettől merőleges irányban mért távolságot értjük: ha a palástfelület vízszintes helyzetű, az valóban magasság (függőleges irányú távkoz), ha a palástfelület függőleges helyzetű, a relatív „magasság” vízszintes irányban mért távkoz és ez az értelmezés kiterjeszthető ferde helyzetekre is.

A találmány szerint tehát a helyszínen mereven rögzítendő referenciaadótól függetlenül tudjuk figyelembe venni a végleges palástfelület kívánt menetével kapcsolatos sajátos geometriai követelményeket, ugyanakkor a referenciaadó ideális egyenestől való értékelteréseit is kompenzálni tudjuk oly módon, hogy egyszerű jeladók jeleit a szabályozástechnikában nagy választékban rendelkezésre álló függvényképző, jelátalakító stb. építőelemek valamelyikének (vagy többnek) a felhasználásával a kívánt módosított alapjellel formáljuk; így a mechanikai kialakítást nem kell módosítani és annak bonyolultsági fokát nem szükséges növelni és mégis tetszőlegesen módosíthatjuk az alapjelet, akár menet közben észlelt eltérések kompenzálása vagy időközben felmerült igények kielégítése céljából is.

A találmány szerint tehát úgy járunk el, hogy — referenciaadóként kifeszítünk a minden-

kori megmunkálandó palástfelülettel párhuzamos síkban (felette, mellette) fekvő két x_0 és x_L pont között $x_L - x_0 > L$, ahol L a palástfelület megmunkálandó hossza) a palástfelület mindenkor x pontjától relatív y_K magasságban egy merev vagy kvázi-merev testet (pl. az x_0 és x_L pontoktól $y_{K0} = y_{KL}$ magasságban megtámasztott, súllyal feszített fémszalagot vagy sodronykötelet);

— a referenciaadóval együttműködő mérőadóként — önmagában ismert módon a mindenkor x helyen a referenciaadó relatív y_K magassága és a mérőadó pillanatnyi y_K relatív y_E magassági közötti ($y_K - y_E$) különbséggel arányos első villamos jelet szolgáltató, célszerűen induktív vagy kapacitív — távolságadót alkalmazunk, amelyet úgy rögzítünk mereven a megmunkáló eszközt hordozó tartón, hogy a távolságadó érzékelőszerve az érzékelési határtávolságnál kisebb távolságra legyen a referenciaadótól;

— önmagában ismert módon készíthető módosítójel-forrást alkalmazunk, amely az x argumentum pillanatértékét reprezentáló villamos bemenőjel hatására

$$y_K - y_A = f(x)$$

függvényértéket reprezentáló villamos kimenőjelet szolgáltat, ahol y_K jelentése a már megadott és y_A a megmunkáló műveleti utasításban meghatározott azon névleges relatív magasság, amelyben az éppen folyamatban lévő fogás vételéhez helyesen pozicionált megmunkáló eszköz esetében a mérőadónak lennie kell;

— a szán elmozdulásával egyidejűleg folyamatosan vagy kvázi-folyamatosan (mintavétellel) előállítjuk a szán pillanatnyi x helyét reprezentáló második villamos jelet és ezt a jelet kapcsoljuk a módosítójel-forrás bemenetére;

— a módosítójel-forrás kimenőjelét különbségképző áramkör alapjellbemenetére, a mérőadón kimenetén megjelenő első villamos jelet a különbségképző áramkör ellenőrzőjel bemenetére kapcsoljuk és a különbségképző áramkör kimenőjével vagy abból leszármaztatott jellel vezéreljük a szervomechanizmust.

Módosítójel-forrásként alkalmazhatunk az $f(x)$ függvényre programozott elektronikus függvénygenerátort vagy elektronikus adattárat (előnyösen újraprogramozható csak kiolvasható tárat), amely adattárba x argumentum szerinti címzéssel betároljuk a megmunkáló műveleti utasításban az $y_K - y_A$ névleges távolságok lehetséges értékeit magában foglaló értékkeszletet reprezentáló bináris adatokat és a második villamos jel pillanatértékéből leszármaztatott címjellel az elektronikus adattárból kiolvasott mindenkor adatot reprezentáló villamos jelet kapcsolunk a különbségképző áramkör alapjellbemenetére.

Gyakran előnyös lehet a módosítójel előállításához mechanikus függvényképző alkalmazása, pl. amikor a felújítás helyén fennálló üzemi körülmények alkalmasak az elektronikus függvényképzők működésének megzavarására. Ilyenkor pl. módosítójel-forrásként az $f(x)$ függvényt leképező kerületi palástfelülettel kialakított programtárcsát és annak kerületi palástjával csatolt — villamos jelkimenetű — mérőátalakítót alkalmazhatunk, a programtárcsa tengelyét a szán elmozdulását követő mozgásátvivő szervvel kapcsolva és a mérőátalakító kimenőjelét olyan összehasonlító áramkör egyik bemenetére kapcsolva, amelynek másik bemenetére a szán hajtásának pillanatnyi sebességét reprezentáló — önmagában ismert módon előállított — harmadik villamos jelet kapcsolunk és az összehasonlító áramkör kimenőjelét kapcsoljuk a különbségképző áramkör alapjelmű bemenetére.

Az eljárás további előnyös foganatosítási módja szerint a megmunkálási L hosszúságot — egyenközű vagy eltérő közül — N darab szakaszra bontva, a megmunkálás megkezdése előtt méréssel meghatározzuk a szomszédos — i -ik, illetve $(i+1)$ -ik, ahol $1 \leq i \leq (N-1)$ — szakaszok közötti határpontokban a módosítójel mindenkor pontos értékét és a szakaszok közbenső x pontjaira érvényes módosítójel mindenkor értékét szakaszonkénti $f(x)$ függvények szerint állítjuk elő a módosítójel-forrásban (vagy abba betároljuk), mimellett az $f(x)_i$ függvények különbözősége szorítkozhat — egyező függvénymenet mellett — a peremértékekre de azok különbözhetnek a függvénymenetben is (az utóbbi esetben is a különböző függvénymenetek egymástól előnyösen csak transzformálási állandókban különböznek).

Abból a célból, hogy a felújítandó palástfelületet folyamatosan végigmunkálhassuk, célszerűen a menesztőpálya kezdőpontjánál — a menesztőpálya meghosszabbításaként csatolható módon és ahhoz illeszkedő idomú menesztőfelülettel kialakított, előnyösen a szán hajtását is hordozó — állványt rendezünk el és a megmunkálási művelet megkezdésekor a szánt az állványra helyezzük és onnan indítjuk el az x_L pont felé a szán menesztését.

A találmányt részletesebben ábrák segítségével magyarázzuk, ennek során ismertetve a találmány szerinti eljárás foganatosítására előnyösen alkalmazható találmány szerinti berendezést is.

Az 1. ábrán mutatunk egy példakénti elrendezést, amelynél a felújítandó szerszámgép mellé helyezünk egy állványt és onnan indítjuk a szán menesztését, a 2. ábrán mutatjuk a szabályozási hurok példakénti tömbvázlatát. A 3. ábra a mechanikus programtárcsás függvényképzést szemlélteti, a 4. ábra a digitális adattár alkalmazását, amelybe x helytől függő címmel betároljuk az $f(x)$ függvény teljes értékészletét. Az 5. ábra

további példakénti elrendezést mutat, amely lehetővé teszi az ideális függvénymenet szakaszos iterációját.

Az 1. ábrán mutatott géptest két 101 palástfelülete eredetileg közös síkba eső egyenletes felület volt. A felújításkor természetesen a felület egyenetlen és nem is ideálisan síktartó, de első közelítésben a két 101 palástfelület közös síkmentinek tekinthető, ezért a megmunkálást közös 103 tartón elrendezett és szervvezérelt közös beavatkozó szervvel csatolt két megmunkáló 102 eszközzel végezhethetjük. A 103 tartó 104 szánon van elrendezve, amelyet 105 hajtás mozdit el a menesztőpálya mentén. A menesztőpálya maga a megmunkálendő 101 palástfelület, amelynek egyik (kezdő) vége mellé helyezzük a 115 állványt, így a 104 szán kiindulási helyzetként a 115 állványra helyezhető és onnan a 101 palástfelület másik vége felé elmozgatva, a teljes 101 palástfelület folyamatosan megmunkálható. Az elrendezés alatt a helytengelyt mutatjuk, amelyen a megmunkálendő 101 palástfelületek L hosszát a P_0 és P_L pontok metszik ki. Az x_0 ($x_0 < P_0$) és az x_L ($x_L > P_L$) pontokban a 101 palástfelület felett egy-egy 106, 107 tárcsa van helytállóan rögzítve; a 106, 107 tárcsákon 108 referenciaadóként acélszalag van kifeszítve, amelyet 113 súly tart feszesen. A 108 referenciaadó a két felfüggesztési x_0 és x_L pontban $y_{K0} = y_{KL}$ magasságban helyezkedik el, az e két x_0 és x_L pontok közötti bármelyik x pontban a 108 referenciaadó y_K magassága a belógás értékével kisebb mint y_{K0} . A 103 tartóra mereven szerelt 109 mérőadó érzékelője felnyúl a 108 referenciaadó környezetébe annyira, hogy ahhoz közelebb legyen, mint az érzékelési határtávolság.

Ha a megmunkáló 102 eszköz éppen a helyes — a megmunkálási műveleti előírás szerinti — magasságban lenne, a 109 mérőadó érzékelőjének pillanatnyi y_E magassága a névleges y_A magasság lenne. Az 1. ábrán azt a helyzetet mutatjuk, amikor a megmunkáló 102 eszköz pillanatnyi magassága az előírt feletti (a 101 palástfelület felett a levegőben van), ezért az érzékelő pillanatnyi helyzete az előírtnál magasabb, $y_E > y_A$. Ennek megfelelő (a megmunkáló 102 eszköz süllyesztésére ösztönző) ellenőrzőjel kerül a 109 mérőadóról (lásd a 2. ábrát) a különbségképző 111 áramkörre. Ez úgy jön létre, hogy a távolságadó kisebb távolságot észlel a 108 referenciaadó és az érzékelő között, mint a névleges $y_K - y_A$ távolság, vagyis az ellenőrző jel a távolság növelésére ösztönöz. Ha a különbségképző 111 áramkör valóban süllyesztő irányú rendelkező jelet ad a 112 szervomechanizmusra, akkor a megmunkáló 102 eszközt hordozó 103 tartó süllyed, így a 108 referenciaadó és a 109 mérőadó érzékelője közötti távolság megnő. Az ellenőrzőjelet azonban a különbségképző 111 áramkör nem a névleges y_A magasságot reprezentáló távolságjellel ha-

sonlítja össze, hanem olyan módosított alapjellel, amelyben az $y_k - y_A$ névleges távolságot reprezentáló jelet a 110 módosítójel-forrás szükség szerint módosítja. Ez a módosítás a mindenkor x helyhez rendelt érték szerint történik és egyfelől kompenzálhatja a 108 referenciaadó belógását (ez a korrekció tehát az x hely szerinti $y_{A0} - y_A$ különbséget kompenzálja), továbbá a végleges 101 palástfelületnek az egyenestől esetleg eltérő névleges értéke és az egyenesből folyó érték közötti különbség szerinti is lehet, végül bármilyen egyéb zavaró körülményből folyó eltérést kompenzálhat. Valamennyi korrekció a mindenkor x helyre vonatkozik, ezért a 110 módosítójel-forrás funkcionálisan olyan generátornak tekinthető, amely x pontot reprezentáló bemenőjel hatására az $f(x)$ függvényt reprezentáló jelet ad. A 2. ábrán a szabályozó hurkot mutatjuk, amely a 108 referenciaadóval együttműködő 109 mérőadóból érkező ellenőrzőjel és a módosítójel közötti pillanatnyi különbségnek megfelelően vezérli a 112 szervomechanizmust.

A 110 módosítójel-forrás vezérlőjelbemenetére a 104 szán mindenkor pillanatnyi helyzetét reprezentáló kimenőjelet adó 114 helyzetadó kimenete csatlakozik. A pillanatnyi helyzetet a 104 szán jelenlétére közvetlenül érzékeny mérőadó is szolgáltathatja, de célszerűen felhasználjuk azt a tényt, hogy változatlan pályaparaméterek esetén egyértelmű összefüggés van a 105 hajtás pillanatnyi szögsebességének idő szerinti integrálja és a 104 szán adott időintervallumban való eredő elmozdulása között és így a 114 helyzetadó többnyire a 105 hajtással csatolt eszköz, pl. a 105 hajtás tengelyével csatolt szögsebesség-adó.

A 3.a ábrán azt mutatjuk, hogy a 105 hajtás 301 motorjának 302 tengelyével csatolt 303 szögsebesség-adó kimenete, mint a 114 helyzetadó kimenete csatlakozik a 110 módosítójel-forrás részét képező összehasonlító 307 áramkör egyik bemenetére. A 307 áramkör másik bemenetére — a 104 szán pályasebességével egyező kerületi sebességű — 304 programtárcsával csatolt 306 mérőátalakító kimenete csatlakozik, s a 307 áramkör kimenete a 110 módosítójel-forrásnak a különbségképző 111 áramkör alapjelbemenetére csatlakozó kimenete.

A 3.b ábrán látható, hogy a 306 mérőátalakító olyan 304 programtárcsa kerületi 304a palástjával van csatolva, amely az $f(x)$ függvényt leképező kerületi palástfelülettel van kialakítva. A 304 programtárcsa 304b tengelye a 104 szán elmozdulását követő mozgásátvivő 305 szervvel van kapcsolva; a 305 szerv a 3.b ábrán mutatott példánál a 104 szánon elrendezett, a 104 szán elmozdulása során a 101 palástfelületen végig gördülő gumihenger, amely rugalmas nyomással viszi át a 304 programtárcsa 304b tengelyére a 104 szán elmozdulását követő kerületi sebességét.

A 4. ábrán ún. újraprogramozható csak kiolvasható elektronikus 401 adattárat mutat, amelynek 402 címadója vezérlőbemenetével a 114 helyzetadó kimenetére csatlakozik és annak helyzetjeleit alakítja át a 401 adattár címzéséhez szükséges alakú, x argumentum szerinti címjelekké, amelyeket a 402 címadó a 401 adattár 401a címbemenet(i)re kapcsol, aminek hatására a 401 adattár olvasó 401b kimenet(i)re a mindenkor szánhelyzetnek megfelelő x argumentumhoz tartozó $f(x)$ függvényértéket reprezentáló módosítójel kerül, amely onnan a különbségképző 111 áramkör alapjelbemenetére kapcsolódik.

Az 5. ábrán látható, hogy az 502 szán, amely az 501 palástfelületet megmunkáló szerszámot hordozza és az ábrázolt helyzetben az 501 palástfelületnek a szerszám által már megmunkált részében halad, a kiindulási véghelyzetben még az 501 palástfelület mellett elrendezett — a menesztőfelület meghosszabbításaként csatlakozó módon és illeszkedő menesztőfelülettel kialakított — 503 állványon helyezkedik el, így biztosítva, hogy a megmunkálást már az 501 palástfelület kezdőpontjában (az ábrán a Δx_N szakasznak az 503 állvány felőli végénél) lehessen megkezdni. Az 501 palástfelületet N darab Δx_i ($1 \leq i \leq N$) szakaszra osztottuk. A megmunkáló fej függőleges irányú pillanatnyi y_E magasságát ennél a kiviteli alaknál is a menesztőfelülettel párhuzamosan kifeszített, kis mértékben belógó acélszalagtól, mint 518 referenciaadótól való $(y_K - y_E)$ távolságként érzékeli a megmunkáló fejhez képest rögzített helyzetű 515 távolságadó. Ennél a kiviteli alaknál viszont fénymutató optikai ellenőrző 517 rendszert is alkalmazunk, amelynek optikai 516 szintadója a felfüggesztési $y_{KO} = y_{KI}$ távolsághoz képesti — x helyenkénti — magasságeltéréssel arányos jelet szolgáltat. Az 502 szánt kötélmozgató 504 mechanizmus tolja el az 501 palástfelület mentén, amely mechanizmusnak forgómozgást végző áttételes mechanikai 505 eleme annak a mozgásátvivő 305 szervnek a szerepét tölti be, amelyet a 3.b ábra szerinti kiviteli alaknál gumihenger töltött be; az 505 elem 506 útdadóval van csatolva, amely az 502 szán pillanatnyi helyzetével, tehát a pillanatnyi x értékkel arányos jelet szolgáltat a módosítójel 507 forrás számára: a 2. ábrán mutatott 114 helyzetadó szerepét tölti be. A különbségképző 508 áramkör megfelelő bemeneteire csatlakozik, egyfelől a módosítójel 507 forrás kimenete, másfelől — közvetlenül vagy közvetve (pl. 511 jelerősítőn át) — az $(y_K - y_E)$ különbséggel arányos jelet szolgáltató 515 távolságadó kimenete. A különbségképző 508 áramkör kimenete — e kiviteli alaknál szabályozó 509 erősítőn át — további különbségképző 510 áramkörnek megfelelő bemenetére csatlakozik, a további különbségképző 510 áramkörnek a második bemenetére csatlakozik az 502

szán hajtásának 514 motorjával csatolt 513 tachogenerátor.

Az eddigiek alapján a szakember fő vonásaiban az 5. ábra szerinti kiviteli alak működés-módját is követheti, ezért ehhez csak rövid kiegészítést adunk a teljesség kedvéért.

Az 502 szán feladata, hogy a megmunkáló fej pályamenti elmozdítását végezze. Az a célunk, hogy az elmozdulás során a megmunkáló fej a mindenkor x helyzet argumentuma szerint $f(x)$ függvénynek megfelelő magasságba kerüljön, ezzel biztosítva a megmunkált felület kívánt alakját. Ehhez ismernünk kell az 502 szán mindenkor pillanatnyi helyzetét, a megmunkáló fej mindenkor pillanatnyi tényleges magasságát és a műveleti utasítás szerinti mindenkor névleges magasságát. Az x helyzetet bármely ismert útmérő módszerrel határozhatjuk meg, célszerűen közvetve, az 506 utadő alkalmazásával. Ez lehet útkrementumokat szolgáltató impulzusadó, kód tárcsás mérőelem, többmenetes potenciométer, rezolver stb. Bármelyik ilyen eszközzel megkaphatjuk — folyamatos vagy mintavételes méréssel — az 502 szán mindenkor pillanatnyi x helyét reprezentáló — közvetlenül tovább feldolgozható vagy még formálandó — jeleket. Az útmérés hibái inkrementális mérés esetén összeadódnak, s az így változó hibaértéket korlátozhatjuk, ha a követőjellegű útmérést szakaszonként külön indítjuk a szakaszhatárookra már meghatározott pontos értékekből kiindulva. Ha pl. öttárcsás kódolt mérőelemet alkalmazunk, annak egy körülfordulása a — kerületi ívvel megegyező — szakaszszószban 32 inkrementumot szolgáltat. Az áttétel alkalmas megválasztásával az elemek egyéb változtatása nélkül eltérő szakaszszószokra alkalmazhatjuk az eszközkészletet. A rendszertől megkívánt felbontóképességet a szakember a helyi adottságoktól és követelményektől függően individuálisan megválaszthatja. Így a hiba szakaszonkénti behatárolása folytán a felület profilja előírt tűrésen belüli pontossággal kialakítható.

Miután az 5. ábra szerint rendeztük el az eszközkészletet (az optikai 517 rendszert is felszerelve), az 502 szánt a menesztőpálya középső részébe tolva aktiváljuk a szabályozókört és az 505 távolságadót az 518 referenciaadóhoz közelítve kalibráljuk a mérőrendszert. Ezután az 502 szánt a pálya egyik véghelyzetébe toljuk és onnan az egymást követő szakaszhatárokhoz léptetjük, minden szakaszhatárban meghatározva az 517 rendszer segítségével az 518 referenciaadó helyenkénti eltérését a fénymutató ideálisan egyenes vonalának magasságától. Így kiküszöbölhetjük a rendszerhibából eredő eltéréseket, pl. a kötél belógásából eredő hibát. Ha a mért értékeket táblázatba foglaljuk, diszkrét helyek eloszlásaként megkapjuk a példakénti $f(x)$ függvény görbéjének megfelelő metszéspontjait. Ha a készremunkált 501 palástfelület-

nek az ideális egyenestől eltérőnek kell lennie, a táblázatot a rendszerhibák kivételével a kívánt eltérések figyelembevételével készítjük, s az így kapott módosított $f(x)$ függvény szerint vezéreljük a megmunkáló fej mozgását. Az így — pontosan rögzített szakaszhatár értékek között szakaszonként közvetlen követő jelleggel — végzett szabályozás hibája már igen kis értéken belül marad, hiszen szakaszonként újra pontos értékről indul.

Végeredményben tehát a műveleti utasítás értékeinek bármilyen módon (tárcsán, EP-ROM-ban, stb.) való rögzítése esetén az 5. ábra szerinti kiviteli alak biztosítja, hogy az inkrementális vezérlés csak szakaszon belül szabadonfutó és így nem keletkezik a növekményösszegezés során a rendszerjellemzők által meghatározott kisértékű hibamaximum értéket meghaladó hiba.

A leírt fogantatási módok és kiviteli alakok példakéntiek, a találmány sokrétűen megvalósítható az alapvető közös jellemzők megtartása mellett: referenciaadót feszítünk ki, a megmunkáló fejhez képest rögzített helyzetű távolságadóval ($y_k - y_E$) arányos első villamos jelet generálunk, mozgásátvivő szervvel csatolt helyzetadóban x arányos második villamos jelet generálunk, amelynek pillanatértéke szerint állítjuk elő az $f(x) = (y_k - y_k)$ arányos módosított alapjelet és ezen alapjel és az első villamos jel különbségét képezve, a különbségi jellel vezéreljük a megmunkáló fej magasságát szabályozó szervomechanizmust.

SZABADALMI IGENYPONTOK

1. Eljárás testek rendeltetésszerűen egyenletes palástfelületeinek, előnyösen szerszámgepek ágyvezetékeinek készremunkálására egy vagy több fogással, amelynek során a megmunkáló eszközt (pl. egy vagy több megmunkáló fejet) hordozó tartót hajtással kapcsoltszánon rendezzük el, a szánt az egyik) felújítandó palástfelületre helyezzük és azon végigvezetve megmunkáljuk a palástfelületet, a megmunkáló eszközt hordozó tantóra olyan mérőadót erősítünk, amely a menesztési pálya mentén, annak környezetében elrendezett referenciaadóval együttműködve szolgáltat — a megmunkáló eszköznek a munkafelülethez viszonyított relatív helyzetét közvetve reprezentáló — ellenőrzőjelet és ennek az ellenőrző jelnek a függvényében vezéreljük a megmunkáló eszköz relatív helyzetét befolyásoló szervomechanizmust, azzal jellemezve, hogy

— referenciaadóként kifeszítünk a mindenkor megmunkálandó palástfelülettel párhuzamos síkban (felülte, mellette) fekvő két x_0 és x_L pont között ($x_L - x_0 > L$, ahol L a palástfelület megmunkálandó hossza) a palástfelület mindenkor x pontjától relatív y_k magasságban egy merev vagy kvá-

zi-merev testet (pl. az x_0 és x_L pontoktól $y_{k0}=y_{kL}$ magasságban megtámasztott, súlyllyal feszített fémszalagot vagy sodronykötelet);

- a referenciaadóval együttműködő mérőadóként — önmagában ismert módon a mindenkor x helyen a referenciaadó relatív y_k magassága és a mérőadó pillanatnyi relatív y_e magassága közötti $(y_k - y_e)$ különbséggel arányos első villamos jelet szolgáltat, célszerűen induktív vagy kapacitív — távolságadót alkalmazunk, amelyet úgy rögzítünk mereven a megmunkáló eszközt hordozó tartón, hogy a távolságadó érzékelőszerve az érzékelési határtávolságnál kisebb távolságra legyen a referenciaadótól;

- önmagában ismert módon készíthető módosítójel-forrást alkalmazunk, amely az x argumentum pillanatértékét reprezentáló villamos bemenőjel hatására

$$y_k - y_A = f(x)$$

függvényértéket reprezentáló villamos kimenőjelet szolgáltat, ahol y_k jelentése a már megadott és y_A a megmunkáló műveleti utasításban meghatározott azon névleges relatív magasság, amelyben az éppen folyamatban lévő fogás vételéhez helyesen pozicionált megmunkáló eszköz esetén a mérőadónak lennie kell;

- a szán elmozdulásával egyidejűleg folyamatosan vagy kvázi-folyamatosan (mintavétellel) előállítjuk a szán pillanatnyi x helyét reprezentáló második villamos jelet és ezt a jelet kapcsoljuk a módosítójel-forrás bemenetére;

- a módosítójel-forrás kimenőjelét különbségképző áramkör alapjelbemenetére, a mérőadó kimenetén megjelenő első villamos jelet a különbségképző áramkör ellenőrzőjel bemenetére kapcsoljuk és a különbségképző áramkör kimenőjével vagy abból leszámaztatott jellel vezéreljük a szervomechanizmust.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, azzal jellemezve, hogy módosítójel-forrásként az $f(x)$ függvényre programozott elektronikus függvénygenerátort alkalmazunk.

3. Az 1. igénypont szerinti eljárás, azzal jellemezve, hogy módosítójel-forrásként az $f(x)$ függvényt leképező kerületi palástfelülettel kialakított programtárcsát és annak kerületi palástjával csatolt — villamos jelkimenetű — mérőátalakítót alkalmazunk és a programtárcsa tengelyét a szán elmozdulását követő mozgásátvivő szervvel kapcsoljuk, a mérőátalakító kimenőjelét pedig olyan összehasonlító (pl. további különbségképzőt tartalmazó) áramkör egyik bemenetére kapcsoljuk, amelynek másik bemenetére a szán hajtásának pillanatnyi sebességét reprezentáló — önmagában ismert módon előállított — harmadik villamos jelet kapcsolunk és az összehasonlító áramkör kimenőjelét kapcsol-

juk a különbségképző áramkör alapjelbemenetére.

4. Az 1. igénypont szerinti eljárás, azzal jellemezve, hogy x argumentum szerinti címzéssel elektronikus adattárba (előnyösen újraprogramozható csak kiolvasható tárb) betároljuk a megmunkáló műveleti utasításban az $y_k - y_A$ névleges távolságok lehetséges értékeit magában foglaló értékkészletet reprezentáló bináris adatokat és a második villamos jelet pillanatértékéből leszámaztatott címjellel az elektronikus adattárból kiolvasott mindenkor adatot reprezentáló villamos jelet kapcsoljuk a különbségképző áramkör alapjelbemenetére.

5. Az 1—4. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, azzal jellemezve, hogy a megmunkálási L hosszúságot — egyenközü vagy eltérő közü — N darab szakaszra bontva, a megmunkálás megkezdése előtt mérésel meghatározzuk a szomszédos — i -ik, illetve $(i+1)$ -ik, ahol $1 \leq i \leq N$ — szakaszok közötti határpontokban a módosítójel mindenkor pontos értékét és a szakaszok közötti x pontjaira érvényes módosítójel mindenkor értékét szakaszonkénti $f(x)$ függvények szerint állítjuk elő a módosítójel-forrásban (vagy abba ezt követően betárolva), némileg az $f(x)_i$ függvények különbözősége szorítkozhat — egyező függvénymenet mellett — a peremértékekre, de azok különbözhetnek a függvénymenetben is, de az utóbbi esetben is a különböző függvénymenetek előnyösen egymástól csak transzformáló állandókban különböznek.

6. Az 1—5. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, azzal jellemezve, hogy a menesztőpálya kezdőpontjánál — a menesztőpálya meghosszabbításaként csatolható módon és ahhoz illeszkedő idomú menesztőfelülettel kialakított, előnyösen a szán hajtását is hordozó — állványt rendezünk el és a megmunkálási művelet megkezdésekor a szánt az állványra helyezzük és onnan indítjuk el az x_L pont felé a szán menesztését.

7. Berendezés az 1—6. igénypontok szerinti eljárás fogantatására, palástfelületek, előnyösen szerszámgép-ágvezetékek készre-munkálására egy vagy több fogásban, amelynek van megmunkáló eszközt (pl. egy vagy több megmunkáló fejet) hordozó tartója, amely hajtással kapcsolt szánon van elrendezve, továbbá a tartón mereven rögzített mérőadója és a menesztési pálya mentén, annak környezetében elrendezett referenciaadója és a mérőadó kimenetével csatolt szabályozó áramköre, amely a megmunkáló eszköz pillanatnyi helyzetét befolyásoló szervomechanizmus vezérlőbemenetével van csatolva, azzal jellemezve, hogy

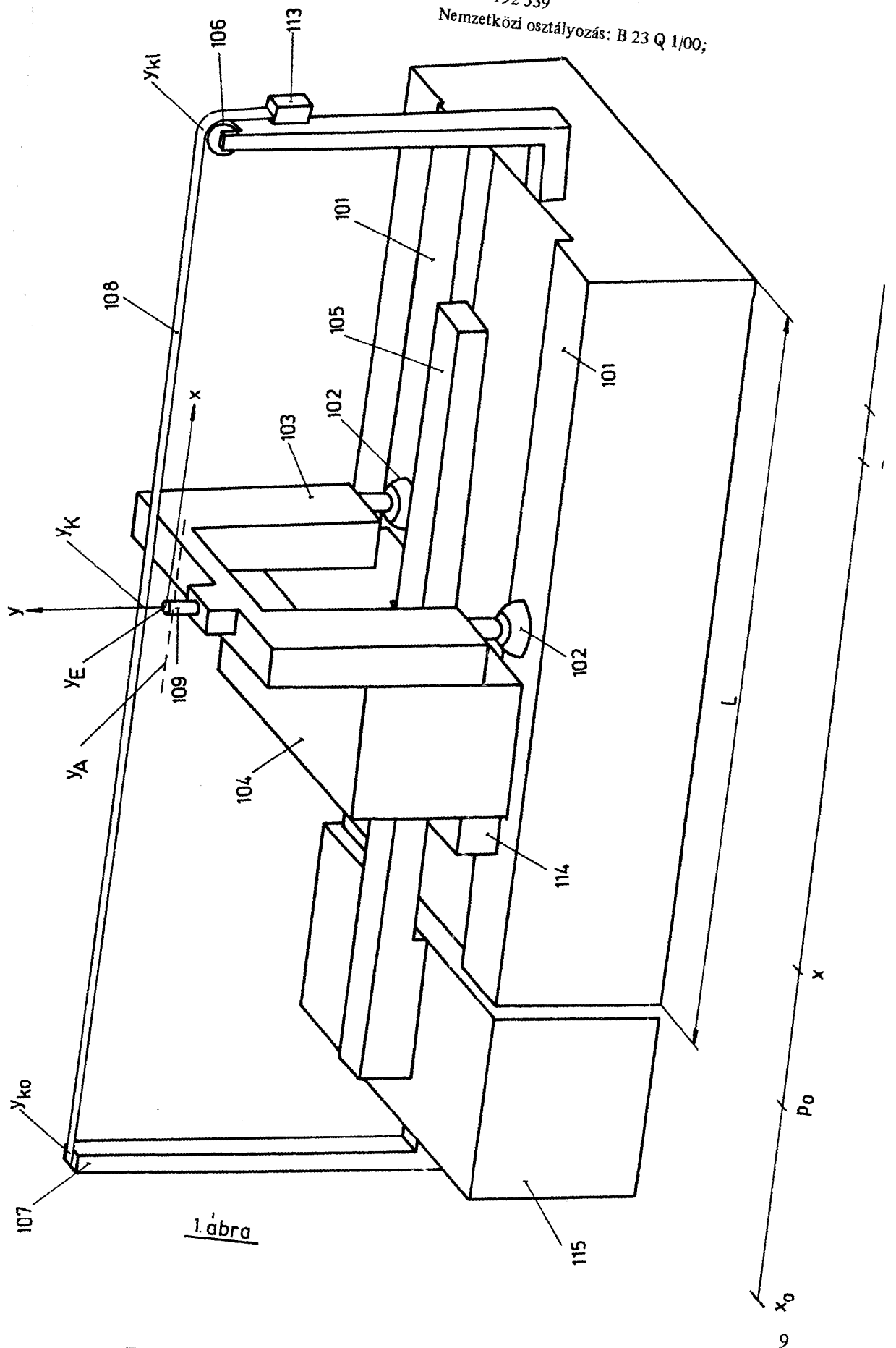
- a referenciaadó (108) a megmunkálandó palástfelület (101) felett — annak hosszát (L) meghaladó hossz ($x_0 - x_L$) mentén függeszthetően kialakított — merev vagy

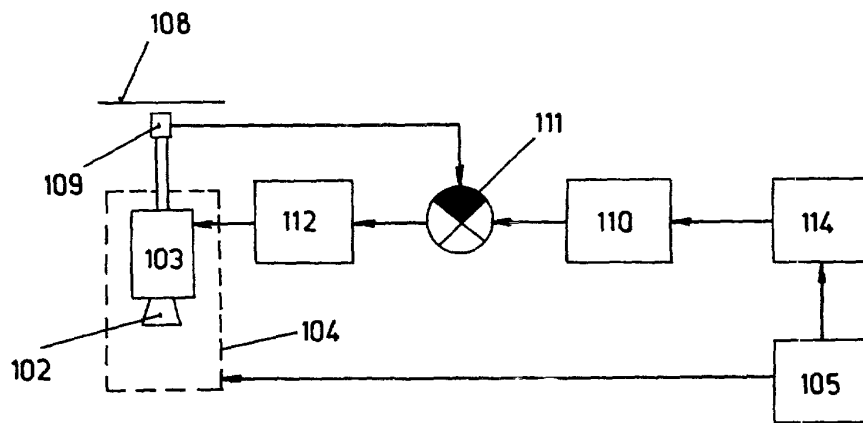
- kvázi-merev test, pl. a palástfelület (101) végpontjain (P_0, P_1) kívüli pontokban x_0, x_1) megtámasztott, súllyal (113) megfeszített fémszalag vagy sodronykötél;
- a mérőadó (109) — önmagában ismert módon a mindenkor futópontban (x) a referenciaadó (108) magassága (y_K) és a mérőadó (109) pillanatnyi magassága (y_E) közötti különbséggel ($y_K - y_E$) arányos villamos jelet szolgáltató, célszerűen induktív vagy kapacitív — távolságadó és;
- a berendezésnek van — az $y_K - y_A = f(x)$ függvény szerint vezérelhetően kialakított módosítójel-forrása (110), továbbá a szán (104) mozgásának követésére alkalmasan kialakított, a módosítójel-forrás (110) egy bemenetére csatlakozó helyzetadója (114) és különbségképző áramkör (111), amelynek alapjelbemenetére a módosítójel-forrás (110) kimenete, ellenőrzőjel bemenetére a mérőadó (109) kimenete csatlakozik, míg a különbségképző áramkör (111) kimenete csatlakozik közvetlenül vagy közvetve a szervomechanizmus vezérlőjelbemenetére és célszerűen a berendezésnek van — a menesztópálya meghosszabbításaként csatlakozható módon és ahhoz illeszkedő idomú menesztőfelülettel kialakított, előnyösen a szán (104) hajtását (105) is hordozó — állványa (115).

8. A 7. igénypont szerinti berendezés, azzal jellemezve, hogy a módosítójel-forrás (110) tartalmaz — az $f(x)$ függvényt leképező kerületi palástfelülettel kialakított — programtárcsát (304) és annak kerületi palástjával (304a) csatolt — villamos jelkimenetű — mérőátalakítót (306) és a programtárcsa (304) tengelye (304b) a szán (104) elmozdulását követő mozgásátvivő szervvel (305) van kapcsolva, a mérőátalakító (306) kimenete pedig összehasonlító áramkör (307) egyik bemenetére csatlakozik, amelynek másik bemenetére a helyzetadó (114) — célszerűen a hajtás (105) tengelyével (302) csatolt szögsebességadó (303) — kimenete csatlakozik és az összehasonlító áramkör (307) kimenete csatlakozik a különbségképző áramkör (111) alapjelbemenetére.

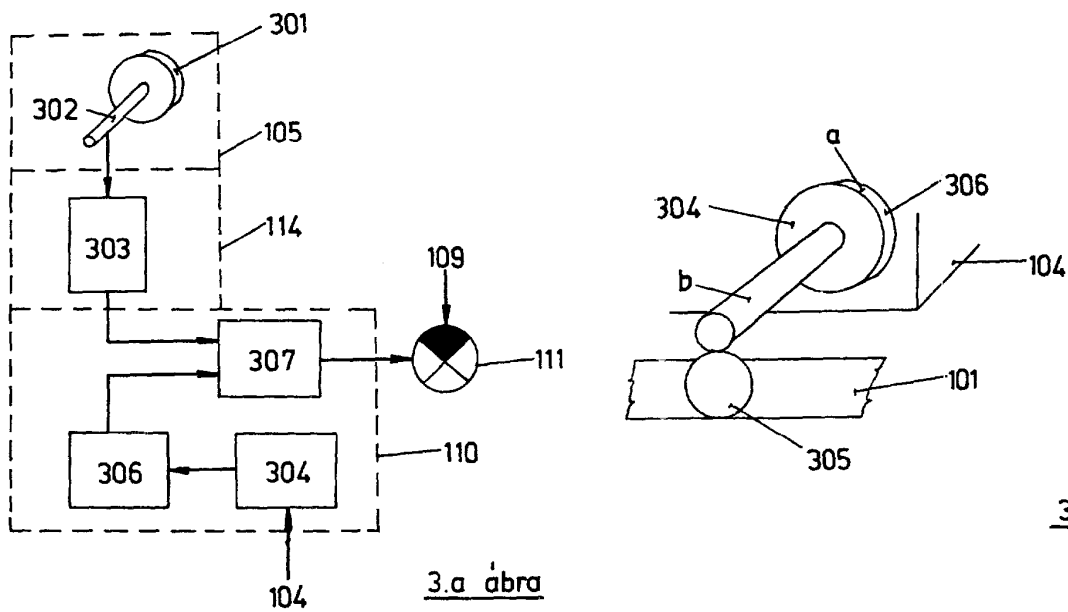
9. A 7. igénypont szerinti berendezés, azzal jellemezve, hogy a módosítójel-forrásnak van — x argumentum szerint címezhető módon kialakított — elektronikus adattára (401), előnyösen az $f(x)$ függvény értékkészletét x argumentum szerint címezhetően tartalmazó csak kiolvasható tára, és a helyzetadó (114) kimenete van — előnyösen jelátalakítón () át — csatolva az adattár (401) címbemenetével (401a) és az adattár (401) olvasó kimenetével (401b) van(nak) csatolva a különbségképző áramkör (111) alapjelbemenetével.

5 db rajz



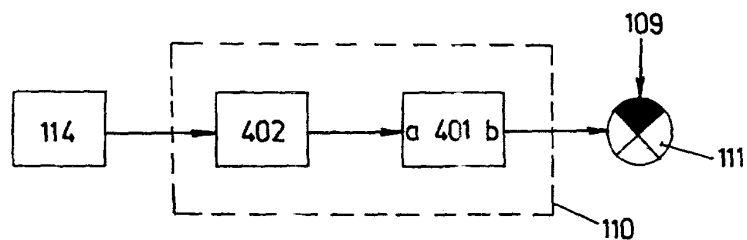


2. ábra

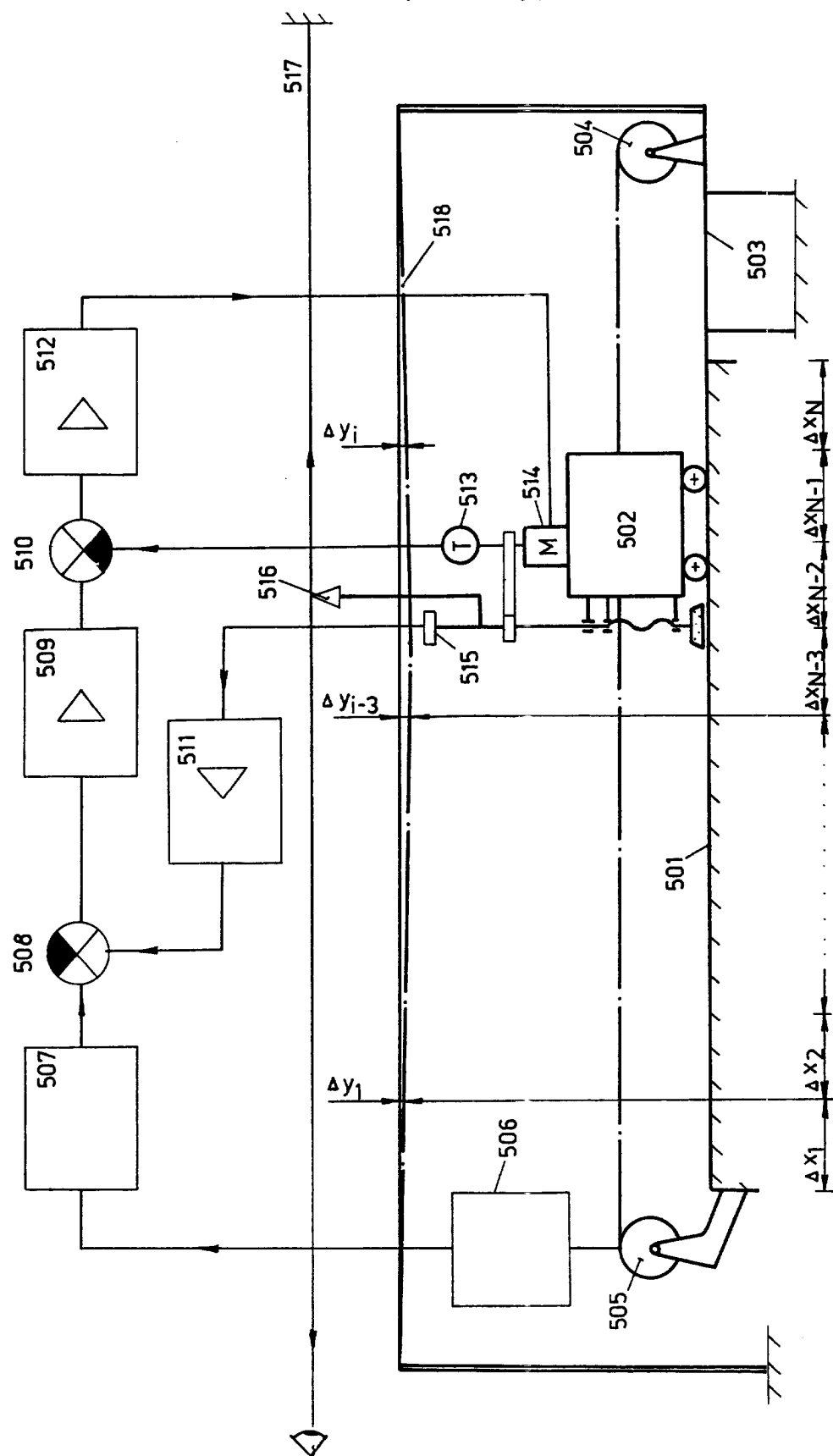


3.a ábra

3.b ábra



4. ábra



5. ábra