



H U 0 0 0 2 1 7 3 9 7 B

(19) Országkód

HU

MAGYAR
KÖZTÁRSASÁGMAGYAR
SZABADALMI
HIVATALSZABADALMI
LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

217 397 B

(21) A bejelentés ügyszáma: P 95 02964
(22) A bejelentés napja: 1994. 04. 28.
(30) Elsőbbségi adatok:
08/054,135 1993. 04. 30. US
(86) Nemzetközi bejelentési szám: PCT/US 94/04637
(87) Nemzetközi közzétételi szám: WO 94/25195

(51) Int. Cl.⁷B 21 D 13/04
B 21 D 53/00

(40) A közzététel napja: 1996. 07. 29.
(45) A megadás meghirdetésének a dátuma a Szabadalmi
Közlönyben: 2000. 01. 28.

(72) Feltaláló:

Morello, Frederick, Johnstown, Pennsylvania (US)

(73) Szabadalmas:

M. I. C. Industries, Inc., Reston, Virginia (US)

(74) Képviselő:

DANUBIA Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft.,
Budapest

(54)

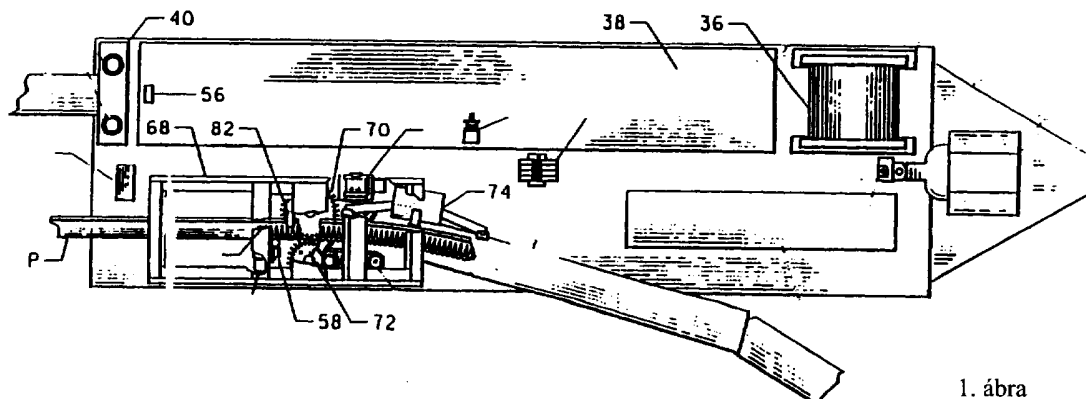
Berendezés és eljárás legalább egy szakaszon ívelt
épületpanelek előállítására

KIVONAT

A találmány tárgya berendezés legalább egy szakaszon ívelt épületpanelek lemezből, hajlítással történő előállítására, amely berendezésnek egyenes panelszakaszok kialakítására alkalmas panellap-alakítója (38) és közbenso panelszakasz íves hajlítására alkalmas, görgős hajlítószerzőkkel (70, 72) ellátott panelhajlítója (68) van, amely panellap-alakító (38) hosszérzőkelővel (56) van ellátva, és a lemez előrehaladását a hosszérzőkelővel (56) vezérelten szabályozó eszköze van, továbbá a görgős panelhajlítónak (68) panellapot (P) fogadó eszköze, hajlítószerzők beállítását vezérlő eszköze,

meghatározott görbealak ívét előválasztó eszköze és ív-hosszérzőkelője (58) van, a berendezésnek továbbá a panellap-alakítót (38) a hosszérzőkelő (56) mérőjelétől függően, a panelhajlítót (68) az íves szakasz egy vagy több jellemzőjét érzékelő eszköz mérőjelétől függően vezérlő, folyamatvezérlő mikroprocesszora van.

A találmány továbbá eljárás legalább egy szakaszon ívelt épületelemek lemezből történő automatikus előállítására, a berendezéssel, amely eljárásban egy panel középső, egyenes panelszakaszának határain, hajlítással íves éleket alakítanak ki, majd panelhajlítóban (68) egy



1. ábra

vagy több panelszakaszt előre megválasztott sugarú ívesre hajlítanak, amely eljárás során megválasztják a hajlítandó ív sugarát és hosszirányú helyét a panelen, megállapítják a hajlítószerszámok (70, 72) relatív állását, és ha az a hajlítandó ívnek megfelelőtől eltér, a hajlítószerszámokat (70, 72) a választott sugárnak megfelelően beállítják, a panellap-alakítóból (38) kihaladó panellap (P) hosszát a lemezmozgatást vezérlő eszközhöz csatlakoztatott, kimeneti hosszérzékelővel (56) mérik, a panellap (P) helyzetét a panellap-alakítóban (38), a megmunkált panelszakasz hosszát a kimeneti hosszérzékelő (56) mérőjelére alapozva vezérlik, a panellapot (P) a hosszérzékelő (56) mérőjelét felhasználva bevezetik a mikro-

processzorral vezérelt panelhajlító (68) mikroprocesszor által az előválasztott görbületnek megfelelően beállított hajlítószerszámok (70, 72) közé, ahol a panellap (P) kiválasztott szakaszát a panellap (P) áthaladása közben a kiválasztott sugarú ívbe hajlítják, ahol a hajlítószerszámok (70, 72) beállítása során meghatározzák a hajlítószerszámok (70, 72) pillanatnyi relatív helyzetét, ezt összehasonlítják a kialakítandó ív sugarának megfelelő, adattárolóban tárolt adattal, és megállapítják, hogy a hajlítószerszámok (70, 72) pillanatnyi relatív helyzete megfelel-e a kialakítandó ívnek, és szükség esetén átállítják a hajlítószerszámok (70, 72) relatív helyzetét a kialakítandó ívnek megfelelően.

A találmány tárgya berendezés és eljárás legalább egy szakaszon ívelt épületpanelek lemezből, hajlítással történő előállítására, amely berendezésnek panellap-alakítója és görgős hajlítószerszámokkal ellátott panelhajlítója van. A részben vagy teljes hosszában (felállítva magasságában) ívelt fémpanelekből, hegesztéssel összekapcsolva őket, öntartó épületszerkezetek alakíthatók ki.

Ismertek és a gyakorlatban alkalmazást nyertek íves vagy élben hajlított fémpanelekből készült, az egymás folytatásaként elrendezett panelek él menti összehesztésével kialakított épületek, amelyek tartóvázat nem igényelnek. Ilyen megoldást ismertet például az US 3,902,288 (1995, Knudson) szabadalmi leírás, amely megoldásban a tetőt és az oldalfalakat átívelő félköríves vagy szögletesre hajtott panelek sora alkotja, előlről nézve az ilyen épület íves tetejű, esetleg félkörív keresztmetszetű. Az ilyen paneleknek egyrészt hosszirányú peremei vannak vagy hosszirányú bordázata van hajtogatva, másrészt a peremes vagy bordás panellapok keresztirányú hossz tengely körül ívben meg vannak hajlítva (lásd US 3,842,647 – Knudson, 1974). Az egy sorban elrendezett panelek hegesztéssel történő összerögzítésére Knudson US 3,967,430 (1976) szabadalma, a hegesztőberendezésre Knudson US 3,845,642 (1975) szabadalma ismertet megoldást. A fenti ismert Knudson-szabadalmak jogosultja a M. I. C. Industries, Inc. of Reston, Virginia.

Egy kézzel állítható formázóberendezés és formáló eljárás van leírva Howell US 2,986,193 (1961) és US 3,150,707 (1964) lajstromszámú szabadalmának leírásában.

Egy olyan épületnek, amelynek oldalfalait és tetejét is egyetlen ív alkotja, vannak előnyei, de vannak alkalmazhatóságát korlátozó hátrányai is. Korlátozást jelent például, hogy az épületnek nincsenek függőleges oldalfalai, ami az alapterület hasznos belső térként történő kihasználhatóságát korlátozza, a kis oldalmagasságú oldalsó részek általában nem használhatók ki. A felhasználók gyakran esztétikai szempontból is kritikusak az ilyen épületekkel szemben, függőleges falú épületet igényelnek. Az ismert panelhajlítóberendezések csak egy határértéknél kisebb falvastagságú acéllemezt képesek feldolgozni szilárdsági korlátaik miatt. Korlátoz-

20 zák az ilyen épületek megvalósítható méreteit a helyi szélviszonyok és a megengedett tetőterhelést korlátozó előírások is. A konzervatív épületszabványok egyre nagyobb mértékben korlátozzák az épületek megvalósítható méreteit. A hajlított panelekből készült épületeknél például hurrikánokkal szemben is ellenálló képesnek kell lennie. A hurrikánnal szembeni védetség a tetőmagasság relatív csökkentésével nő. Ha a tetőzet legnagyobb magassága egyötöde a teljes épületszélességnek, a szélvihar a lecsökkent homlokfelület miatt már nem okozhat az épületszerkezetet károsító túlterhelést. Fennáll tehát az igény nem teljesen félkör alakú, 25 függőleges falrészt tartalmazó épületpanelek előállítására és alkalmazására, amely épületelemek hegesztéssel összeállíthatók megfelelő teherbírású épületszerkezetté.

Az US 4,039,063 (Knudson, 1977) szabadalom berendezést és eljárást ismertet íves szakaszt közrefogó 35 egyenes falszakasszal rendelkező formált panelek kezelésére és belőlük íves épületek összeállítására. Íves tetejű, relatíve széles épületek kialakítására vonatkoznak Knudson US 4,364,263 (1982), US 4,505,143 (1985) és US 4,505,084 (1985) szabadalmi, a megfelelő hegesztőberendezésre Knudson US 4,470,183 (1984) szabadalma. A fenti szabadalmak jogosultja a M.I.C. Industries, Inc. of Reston, Virginia, és alkalmazást nyertek a megoldások a cég „Super Span” mobil fémformázó berendezéseiben.

45 Az ismert megoldásokban a panelek ívének sugara csak manuálisan igazítható. A berendezések hajlítószerszáma csak akkor állítható, amikor nincs panellap a panelhajlítóberendezésben. A hajlítási sugár állítása során egy referenciaszámhoz állítanak be tárcsákat, a beállítással próbahajlítást végeznek, és sugármérő eszközzel 50 megméri a hajlítással kapott, előírt hosszú ív rádiuszát, összehasonlítva az előírt értékkel. A rádiuszmérő eszköz egy furnérlemezből készült kaliber vagy más hasonló eszköz. Ha a munkadarab (panellap) hajlítóberendezésbe 55 helyezése és meghajlítása után az ív sugara nem megfelelő, a berendezés kezelője a számtárcsákat tapasztalati értékkel elállítja egy jobban megfelelő értékre. A helyes ívsugár beállítása a gépen 200 kg-nál is nagyobb tömegű selejtet jelenthet, a gép kezelőjének gyakorlottságától függően. Emiatt igény van a megfelelő sugár 60

selejt nélkül, automatikusan történő beállítására képes berendezések kialakítására.

Az ismert panelhajlító berendezések további hiányossága, hogy a berendezés alsó és felső hajlítószerszáma egymástól függetlenül állítható. A két hajlítószerszám bármelyikének helytelen vagy elmaradt beállítása a panel gyűrődését okozhatja, a gyűrött panel nem használható fel építésre. A panel torzulása gyakran dugóhúzó szerű elcsavarodásban nyilvánul meg. Igény van tehát kevésbé képzett és gyakorlott kezelőt igénylő hajlítóberendezés kialakítására is.

Az ismert berendezések hiányossága az is, hogy nem képesek azonos gépen, egymást követő műveletekben egyenes és íves panelszakaszokból álló panelek kialakítására. Az oldalfal egyenes paneljei általában külön készülnek, és hullámosság hiányában kevésbé teherbírók, mint az ívelt panelrészek. Az ismert berendezésekkel és technológiákkal az egyenes oldalfalak hullámosítása nem megoldott.

Az ismert berendezések fő hullámosítógörgői a hajlítószerszámok állításával változtatják az általuk nyomott hullámok mélységét, ami idő előtti szerszámkopást is eredményez. Az egymással kapcsolódó hajtású görgők hajtó fogaskerekeit körülményes újra kapcsolatba hozni, ha a görgők annyira eltávolodtak egymástól, hogy a hajtókerek szétkapcsolódtak. Az újra összekapcsoláshoz általában a kezelő manuális beavatkozása szükséges, ami nem biztonságos. A szétkapcsolódás miatt az egyes görgők késésbe kerülhetnek, a görgők nincsenek szinkronban egymással, ami a megmunkált panel minőségromlását eredményezi. Ez is egy olyan műszaki megoldásbeli hiányosság, amelynek megszüntetésére igény van.

Az ismert berendezések vezérlése, állítása a kezelő által manuálisan történik, a beavatkozó szervek hidraulikusak vagy mechanikusak. Igény van automatikus állítású panelkészítő berendezésre, amelynek kezelése nem igényel szakképzett szakembert, hanem amelyet betanított személy is kezelhet.

Célunk a találmánnyal az ismert megoldások említett hiányosságainak kiküszöbölése legalább egy szakaszon ívelt épületpanelek lemezéből, hajlítással történő előállítására alkalmas olyan berendezés és eljárás kialakításával, amelynek üze me, beállításai az ismerteknél jobban automatizálhatók, amelynek kezelését tehát betanított személy elláthatja, és amelynek vezérlőberendezése biztosíthatja a hajlítószerszámok előírt rádiuszú ívet előállító helyzetbe hozását selejt keletkezése nélkül, már az első munkadarab megmunkálása során.

A feladat találmány szerinti megoldása berendezés legalább egy szakaszon ívelt épületpanelek lemezéből, hajlítással történő előállítására, amely berendezésnek egyenes panelszakaszok kialakítására alkalmas panellap-alakítója és közbenső panelszakasz íves hajlítására alkalmas, görgős hajlítószerszámokkal ellátott panelhajlítója van, amely panellap-alakító hosszérzékelővel van ellátva, és a lemez előrehaladását a hosszérzékelővel vezérelten szabályozó eszköze van, továbbá a görgős panelhajlító-
nak panellapot fogadó eszköze, hajlítószerszám beállítását vezérlő eszköze, meghatározott görbealak ívét előválasztó eszköze és ívhosszérzékelője van, a berendezésnek

továbbá a panellap-alakítót a hosszérzékelő mérőjelétől függően, a panelhajlító az íves szakasz egy vagy több jellemzőjét érzékelő eszköz mérőjelétől függően vezérlő, folyamatvezérlő mikroprocesszora van.

Előnyösen a hosszérzékelőnek a mért hosszal arányos mérőjelet adó, forgó kódadója van.

Célszerűen a meghatározott görbealak-előválasztó eszköz adatok beadására alkalmasan kialakított adatbeadó szervekkel van ellátva.

Előnyösen a panelhajlító vezérlő, folyamatvezérlő mikroprocesszor meghatározott görbealakok adatait adattárolóban tároló és a görbeadatokból választott adatok alapján a görgős hajlítószerszámot állító mikroprocesszor.

Célszerűen a panelhajlító vezérlő, folyamatvezérlő mikroprocesszor előírt görbeadatokat az adattárolóban tárolt görbeadatokkal összehasonlító és a görgős hajlítószerszámot állító mikroprocesszor.

Előnyösen a panelhajlító hajlított panel útjában elrendezett, a görbületre jellemző, kódolt mérési értéket adó mérőeszköze van.

Célszerűen a panelhajlító görbületre jellemző mérési értéket adó mérőeszköze a megmunkáláshoz kiválasztott beállítási adatot a mérési érték kiértékelése alapján korrigáló eszközzel van összekapcsolva.

Előnyös a kiválasztott beállítási adatot a mérési érték kiértékelése alapján korrigáló eszköz a panelhajlító vezérlő mikroprocesszor, amelynek kimenete a görgős hajlítószerszám állítószervével van vezérlést adó módon összekötve.

Célszerűen a panelhajlító beállítását végző eszköznek a görgős hajlítószerszámok relatív helyzetére jellemző mérőjelet adó távolságérzékelője és kódadója van a hajlítószerszámokat a görbületre jellemző mérési adat és a hajlítószerszámok relatív helyzete függvényében állító mikroprocesszor bemenetére kapcsolva.

Előnyösen a panelhajlító, továbbá a hajlított szakasz hosszának mérésére alkalmas ívhosszérzékelője van, amely a panelhajlító működését vezérlő mikroprocesszorral van csatlakoztatva.

Célszerűen az egyenes és görbe panelszakaszokból álló panelprofilok adatait tároló adattárolóban a profilok egyenes szakaszának hosszadata és a görbe szakasz sugár- és hosszadata van tárolva, a berendezésnek a tárolt adatok közül történő választásra alkalmas adatbeadó szervei vannak, amely adatbeadó szervek a berendezés működését vezérlő mikroprocesszorral vannak csatlakoztatva.

A találmány szerinti megoldás másrészt eljárás legalább egy szakaszon ívelt épületelemek lemezéből történő automatikus előállítására a találmány szerinti berendezéssel, amely eljárásban egy panel középső, egyenes panelszakaszának határain, hajlítással íves éle alakítunk ki, majd panelhajlítóban egy vagy több panelszakaszt előre megválasztott sugarú ívesre hajlítunk, amely eljárás során

- megválasztjuk a hajlítandó ív sugarát és hosszirányú helyét a panelen,
- megállapítjuk a hajlítószerszámok relatív állását, és ha az a hajlítandó ívnek megfelelőtől eltér, a

hajlítószerszámokat a választott sugárnak megfelelően beállítjuk,

- a panellap-alakítóból kihaladó panellap hosszát a lemezmozgatást vezérlő eszközhöz csatlakoztatott, kimeneti hosszérzékelővel mérjük,
- a panellap helyzetét a panellap-alakítóban, a megmunkált panelszakasz hosszát a kimeneti hosszérzékelő mérőjelére alapozva vezéreljük,
- a panellapot a hosszérzékelő mérőjelét felhasználva bevezetjük a mikroprocesszorral vezérelt panelhajlító mikroprocesszor által az előválasztott görbületnek megfelelően beállított hajlítószerszámok közé, ahol a panellap kiválasztott szakaszát a panellap áthaladása közben a kiválasztott sugarú ívbe hajlítjuk,
- ahol a hajlítószerszámok beállítása során meghatározzuk a hajlítószerszámok pillanatnyi relatív helyzetét, ezt összehasonlítjuk a kialakítandó ív sugarának megfelelő, adattárolóban tárolt adattal, és megállapítjuk, hogy a hajlítószerszámok pillanatnyi relatív helyzete megfelel-e a kialakítandó ívnek, és szükség esetén átállítjuk a hajlítószerszámok relatív helyzetét a kialakítandó ívnek megfelelően.

A találmány szerinti megoldás lehetőséget ad hullámosítással erősített falú, egyenes és ívelt szakaszokból álló, például tehát függőleges oldalfalú panelek egy berendezésben, egy menetben történő kialakítására, az ív rádiuszának automatikus jusztirozásával. Ez a termelékenység növelését, a selejtképződés csökkenését, szaképzetlen kezelő alkalmazását, a gyártott panelek pontosabb alaktartását és függőleges panelszakaszok gyenge pontjainak kiküszöbölését teszi lehetővé. A mikroprocesszorvezérelt hidraulikus beavatkozó szervekkel megvalósítható automatikus vezérlés a görgős szerszámok távolságát és ezzel a hajlított ív sugarát keresztsírányú bordák mélységének változtatása útján menet közben is képes változtatni. Emellett előny az is, hogy a két hajlítószerszám görgőinek legördítése és összehangolt állítása nyomán a hullámosító görgők rendkívüli koptató igénybevételnek, a panelek pedig deformációnak nincsenek kitéve.

Az alábbiakban kiviteli példákra vonatkozó rajz alapján részletesen ismertetjük a találmány lényegét. A rajzon az

1. ábra panelkészítő berendezés vázlatos felülnézete, néhány, más elemet takaró rész elhagyásával, a
2. ábra panelkészítő berendezés hajlítószerszámos részének vázlatos felülnézete, néhány, más elemet takaró rész elhagyásával, a
3. ábra kezelő felület adatbeadó szervekkel, a
4. ábra mikroprocesszorvezérelt hidraulikus vezérlőberendezés vázlata, az
5. ábra a 4. ábra szerinti vezérlőberendezés tömbvázlata, a
- 6A–6H ábrák különféle épületpanel-alakzatok, a
7. ábra végig íves panel hajlításának folyamatábrája, a
8. ábra egyenes oldalfalak által közrefogott, íves tetőrészt panel hajlításának folyamatábrája.

Az 1. és 2. ábrákon mechanikus elrendezésében feltüntetett berendezés ívelt épületpanelek lemezéből, hajlítással történő előállítására szolgál. A berendezés két fő egységre tagolódik: 38 panellap-alakítóra és 68 panelhajlítóra, amely főegységek a berendezésben egymással párhuzamosan, de műveleti sorrendben egymás után vannak elrendezve. A berendezést e helyen csak olyan mélységben ismertetjük, amennyire azt a találmány szerinti kialakítás leírása szükségessé teszi. A berendezés mikroprocesszorvezérelt hidraulikus vezérlőberendezésének egységei és kapcsolataik a 4. ábrán vannak feltüntetve.

A 38 panellap-alakítóba 36 tekercsről jut a panelek sík lemezanyaga. A 38 panellap-alakító felépítése és működése, a rajta kialakított panellap önmagában ismert, ezért részletesen nem ismertetjük. A 38 panellap-alakító kimeneténél hidraulikus 40 olló van elrendezve, amely a formált P panellapot előírt hosszra szabja le.

A formált P panellapot a hullámosító és hajlító 68 panelhajlítóba vezetjük be, ahol előbb a P panellap hosszirányú hullámosítása, majd ívbe hajlítása történik meg. A hullámosításra együtt működő görgőpárok szolgálnak, amelyek egymáshoz képest állíthatóak, így különböző méretű és profilú hosszirányú hullámosság alakítható ki a lemezben. Szemben az ismert megoldásokkal, a külön-külön, manuálisan állítható görgők helyett központi vezérléssel állítható görgőket alkalmazunk, a mikroprocesszorvezérelt, hidraulikus vezérlőberendezés lehetővé teszi a görgők és görgős 70, 72 hajlítószerszámok menet közbeni automatikus jusztirozását és beadott adatok szerint történő állítását is.

A berendezés 208 adatbeadó szervei (3., 5. ábra) kapcsolótáblán vannak elrendezve, amire a 3. ábrán mutatunk be példát. A kapcsolótábla 208 adatbeadó szervei 301 mikroprocesszorral (5. ábra) vannak kapcsolatban, amely 301 mikroprocesszorhoz továbbá később ismertendő, különböző érzékelők (4. ábra) vannak csatlakoztatva. A 301 mikroprocesszor továbbá 303 adatbázissal (5. ábra) van összekapcsolva, a 208 adatbeadó szervek útján a kezelő által beadott adatokat a 301 mikroprocesszor összeveti a 303 adatbázisban tárolt, a beadott méret- és/vagy alakadatokhoz tartozó vezérlő paraméteradatokkal, és a berendezés állítását és működését ez alapján vezérli. A berendezéssel készíthető teljes hosszában íves, valamint íves és egyenes panelszakaszokból álló panel is.

A 301 mikroprocesszorral összekapcsolt 303 adatbázisban olyan adatok vannak tárolva, mint a lemezvastagság, a különböző ívsugarakhoz tartozó hajlítószerszám, illetve görgőállások, panelalaklódok és hozzá tartozó alakjellemzők stb. A 303 adatbázisban lévő adatok fix adatok, amelyek csak biztonsági 198 menetzserkulcs használata mellett változtathatók. A berendezés megváltozott paraméterekhez ily módon történő illesztésére még visszatérünk.

Tárolva vannak a 303 adatbázisban a különböző lemezvastagsághoz tartozó legnagyobb megengedett ívsugarértékek és -hosszak. Ugyanígy tárolhatók a különböző lemezvastagságokhoz tartozó legkisebb megengedett ívsugarértékek is. Ezek azok a határértékek, amelyeket a vezérléssel mindenképpen figyelembe veszünk a

panelek automatikus vezérlésű előállításánál. Ha például az alkalmazott lemezvastagság 0,6 mm, a félköríves panelekből álló épület (és a panel) megengedett legnagyobb sugarú hajlítást tehát a vezérlőberendezés 0,6 mm vastag lemez feldolgozása esetén nem enged meg. Ugyancsak tárolva vannak a megengedett tűréshatárok (hosszak és sugarak tűrései).

A 303 adatbázisban számos (legalább két, általában tíz különböző) sugáradat és hozzá tartozó hajlítószer-számállítás-adat van táblázatszerűen tárolva a legnagyobb-tól a legkisebbig terjedő sorrendben. Amikor a berendezés kezelője bead egy sugáradatot, a 301 mikroprocesszor előbb összeveti a korábban beadott sugáradattal, majd a 301 mikroprocesszor a tárolt adatok közötti interpolációt végez a beadott közbenső értéknek megfelelő beállítás érdekében. Tárolva vannak a 303 adatbázisban a görgős 70, 72 hajlítószer-számok egyeneshez (végtelen sugárhoz) tartozó állásának beállítási adatai is.

A találmány szerinti vezérlőberendezés előnyösen a különböző (hossz és sugár) érzékelők ténylegesérték-(impulzusszám) jeleit hossz- és sugárméretadattá konvertálva hasonlítja össze az adatbázis és beadott adat alapján kalkulált adatokkal. A vezérlőberendezés lehetővé teszi azt is, hogy a kezelő válasszon a méretadat-ként (méter) történő vagy a berendezésfüggő beállítási értékekben (például impulzusszám) történő adatbeadás és -feldolgozás között, amely utóbbi esetben az érzékelők digitális jelét (impulzusszám) nem szükséges (méterre) konvertálni.

A 303 adatbázis tartalmaz sebességadatokat is: a 38 panellap-alakító és a 68 panelhajlító egy kisebb sebességgel indul és áll meg, a munkadarab (lemez, panellap) útjának a közbenső, nagyobb szakaszán egy ennél nagyobb, állandó sebességgel halad át a berendezésen. Ezek az útszakasz-hosszak és a hozzájuk tartozó sebesség-adatok tárolva vannak a 303 adatbázisban. A sebességváltások pontja is megadható méterben vagy a 38 panellap-alakító kimeneténél elrendezett 56 hosszérzékelő, illetve a 68 panelhajlító 58 ívhosszérzékelőjének impulzusszámában. Ezen adatoknak megfelelő lépésekben közvetlenül vezérelhetők a főegységek munkadarabot előtoló főegységeinek hidraulikus motorjai mindkét (előre, hátra) mozgásirányban. A sebesség- és sebességváltási pontadatok csak a 198 menedzserkulcs használatával módosíthatók.

A 301 mikroprocesszor számára bemenő jelek a különböző érzékelők – érzékelő és számítási referencia-pontok közötti távolsággal arányos – jelei, amelyekből a 301 mikroprocesszor kiértékeli azt a pontot, amelyben az érzékelő által mért távolság megfelel a beprogramozott távolságnak vagy sugárnak. Az 58 ívhosszérzékelő és a 72 hajlítószer-szám tengelye közötti távolságot, amit a szerszámok relatív távolságának állítására, azaz az ív előírt sugarának megfelelő beállítására használunk fel. Ehhez hasonlóan történik a 38 panellap-alakítóból kimenő P panellap hosszának mérése az 56 hosszérzékelővel, amely mért jellel egyrészt a 36 tekercsről letekercselt lemez 38 panellap-alakítóban történő előtolását, azaz a 38 panellap-alakító hidraulikus motorját és a leszabás helyén történő megállítást,

másrészt a P panellapot leszabó hidraulikus 40 olló működését vezéreljük. A 70, 72 hajlítószer-számok távolságát mérő 82 távolságérzékelő, a 68 panelhajlító-ból kimenő íves panelezakasz ívét 74 görbeérzékelő méri. Ezek kezdeti értékei ugyancsak tárolva vannak.

Az érzékelők kimenőjele a mért paraméterek (hossznak vagy sugárnak) megfelelő számú elektromos impulzus. Például a panel hosszát annak előretolása során méri érzékelő, és a panel hosszának 3000 impulzus felel meg. Az impulzusszámokat hosszra, illetve sugárra átszámító összefüggés a 301 mikroprocesszorban van tárolva. A 38 panellap-alakító 56 hosszérzékelője manuálisan vagy automatikusan kalibrálható, a kalibrálás, az átszámítási arány betáplálása „menedzser” üzemmódban lehetséges. A panel előírt hosszának mindig állandó (3000) impulzusszám felel meg, a méterben előírt hossz az 56 hosszérzékelőhöz rendelt átszámítási arány beadásával programozható be.

A 68 panelhajlító 58 ívhosszérzékelője, amely a 68 panelhajlítóba etetett formált P panellap 80 hosszérzékelőjét foglalja magában, a 38 panellap-alakító 56 hosszérzékelőjéhez hasonló felépítésű. A kezelő megnyomja a rádiuszkalibrálás nyomógombját, és bevezeti a P panellapot a 68 panelhajlítóba. A 68 panelhajlító megindításakor az ismert panellaphossz-adatot beadjuk a rendszerbe, amely kiszámítja az átszámítási tényezőt. A kalibráció manuálisan is elvégezhető a pulzus/méter tényező közvetlen beadásával.

A 70, 72 hajlítószer-számok és az ív sugarának kalibrálása például az alábbi módon történik: Általában a vezérlőrendszer a tárolt adatok vagy formula alapján állítja a görgős 70, 72 hajlítószer-számokat, a helyes beállítást tehát a 301 mikroprocesszor a 70, 72 hajlítószer-számok állása és a sugár adataiból számítja, és a szerszámok beállítását ennek megfelelően vezérli. Ezek az adatok táblázatos formában vannak a 301 mikroprocesszor 303 adatbázisában tárolva, vagy a 301 mikroprocesszor számítja ki azokat programozott formula szerint. Alkalmazható az alábbi formula:

hajlítószer-szám-állás = sík panelezakasz-nak megfelelő állás + átszámítási tényező/választott sugár (m).

Az átszámítási tényező egy gépfüggő állandó, amely biztosítja, hogy a panel ívbe hajlítása az előírt (választott) sugárnak megfelelően történjen.

Ha a sugár újrakalibrálására van szükség, a kezelő megnyom egy 193 törlőkalibráló kulcsot, majd egy 204 rádiuszkulcsot (3. ábra). A vezérlőrendszer erre először ellenőrzi, hogy a hajlítószer-számok jelenlegi állása megfelel-e a beadott adatnak, és ha nem, megkérdezi a kezelőt, hogy kíván-e állítani rajta? Ha igen a válasz, a vezérlőrendszer automatikusan a megfelelő állásba állítja a szerszámokat.

Ha a 70, 72 hajlítószer-számok a megfelelő állásban vannak, a vezérlőrendszer felszólítja a kezelőt próbadarab készítésére a hajlítás 220 startkulcs és a hajlítás 183 stopkulcs megnyomásával (3. ábra). A vezérlőrendszer ezután felhívja a kezelőt, hogy helyezze a 74 görbeérzékelőt a meghajlított panelre, és nyomja meg az „enter” kulcsot, ha megtörtént. Ha a mért sugár egy programozással beadott tűréshatáron belül egyezik az

előírttal, a vezérlőrendszer kijelzi, hogy a kalibrálás megtörtént. Ha a mért sugár egy programozással beadott tűréshatáron belül nem egyezik az előírttal, a vezérlőrendszer kijelzi a hibaszázalékot, és megkérdezi a kezelőt, hogy kíván-e újra kalibrálni?

Ezután a kezelő manuálisan állít a szerszámokon, vagy „menedzser” üzemmódban korrigáló adatot ad be, vagy alkalmazza az önműködő kalibrálást. A korrigált átszámítási tényezőt a vezérlőberendezés tárolja, és mindaddig használja, amíg az ív sugáradatát meg nem változtatjuk. Ha a kezelő átállítja a sugáradatot, a vezérlőberendezés kiszámítja az új adathoz tartozó hajlítószerszámbeállítás-értékeket. A szerszámok állása manuálisan R+, R- kulcsokkal történhet. „Menedzser” üzemmódban a kijelzőn megjelenik a régi és az új állás adata is önműködő átállítás esetén is, így a kezelő figyelemmel kísérheti az átállítást.

A vezérlőberendezés (rendszer) automatikusan leellenőrzi a hajlítószerszámok kalibrációját, és önműködően megkísérli korrigálni a hajlítószerszámok állásának hibáját egy, a mért hibával arányos értékkel. Ezt önműködő kalibrálás üzemmódban egy átlagos arányszám szerint végzi, amely a 70, 72 hajlítószerszámok távolságát mérő 82 távolságérzékelő által mért állás / a 74 görbeérzékelő által mért sugárárányok különböző rádiuszokhoz tartozó arányszámainak átlaga. Ez a számítási és korrekciós mód alkalmazható a választott sugáradat hajlítószerszám pozícióra konvertálására az esetben is, ha az adatbázist és formulát alkalmazó mód pontatlannak bizonyul.

A kijelzőn „menedzser” üzemmódban is megjelenik a régi és az új szerszámállásérték a szerszámok állítása-sakor. A vezérlőberendezésbe be van programozva egy nyitó (ofset) szerszámmozgatás is a mechanikus holtjátékok hatásának (például menetes orsón futó anyával történő állítás esetén) kiküszöbölésére. Ez azt idézi elő, hogy a szerszámok először szétnyílnak, majd egymáshoz közeledve állnak be előírt állásukba, így az előírt állásukban mindig meg vannak támasztva a panelhajlítóskor fellépő erőhatásokkal szemben. A nyitóirányban az előírt értéken túlfutás mértéke és az előírtérték-megközelítési sebesség programozott adatok.

Az épületpanelek általában egy előre megállapított, esetleg szabványos méretsorba tartoznak, úgynevezett panelalakkóddal jellemezhetők. Egy-egy panelalakkód tehát egy meghatározott méretű és alakú épületpanelt jellemez egyértelműen. A 6A–6H ábrákon ilyen panelalakkóddal jellemezhető, általánosan alkalmazható panelek alakja van vázlatosan feltüntetve. A panelek valamilyen sugarú íves szakasz, íves él és (rendszerint függőleges) egyenes szakasz valamilyen kombinációi. Ha a 301 mikroprocesszor adattárában tárolva vannak a panelalakkódok és a hozzájuk tartozó panel- és ívméretek, a gyártandó panel adatai egyszerűen a panelalakkód beadásával kijelölhetők. A panelgyártó berendezés beállításai és működtetése így módon egyetlen panelkód beadásával vezérelhetők.

Az 5. ábrán a vezérlőberendezés tömbvázlata van feltüntetve. A 301 mikroprocesszorra épült vezérlőberendezés adatbeadásra alkalmas 208 kezelőszervei a 301 mikroprocesszorra vannak csatlakoztatva. A 301 mikropro-

cesszorra másrészt 302 ROM-tároló van csatlakoztatva, amely a vezérlőberendezés 303 adatbázisát foglalja magában. A 303 adatbázis egy soros RS–232 csatlakozófehlületen át hozzáférhető, kiegészítő berendezés – például számítógép – csatlakoztatása céljából. A 301 mikroprocesszor bemeneteire vannak csatlakoztatva a panelgyártó berendezés már említett érzékelői, továbbá 305 teljesítményinterfészen át az érzékelők 301 mikroprocesszor által értékelt pulzusai alapján a 301 mikroprocesszor által vezérelt panelformáló 234 működtetőszerv, az olló 236 működtetőszerve, a panelhajlító 238 működtetőszerv és a rádiuszbeállító 240 működtetőszerv (4. ábra).

Az 56 hosszérzékelő (1., 4. ábrák) egy forgó kódadó, amely a P panellap 38 panellap-alakítóból kifutó hosszát méri, az 58 ívhosszérzékelő (1., 4. ábrák) egy másik forgó kódadó, amely a 68 panelhajlítóon átfutó, ívelt panelszakasz hosszát méri, a 74 görbeérzékelő egy lineáris kódadó, amely a hajlított panelív sugarát méri, a hajlítószerszám 82 távolságérzékelő is egy lineáris kódadó vagy potenciométer, amely a két 70, 72 hajlítószerszám görgői közötti távolságot méri, amely távolság meghatározza a görbület sugarát.

A 70 hajlítószerszám állítószerve hidraulikus motoros állítómű. A 82 távolságérzékelő érzékeli a 70 hajlítószerszám pozícióját, amiből a 301 processzor megállapítja azt a panelívsugarat, amelyet a szerszámmal történő hajlítás eredményezni fog. Az 58 ívhosszérzékelőnek csak olyan alkalmazásban van szerepe, amelyben egyenes és hajlított szakaszokból álló panelt készítünk. Teljes hosszukban íves építőpanelek készítése esetén csak az 56 hosszérzékelő, a 74 görbeérzékelő és a hajlítószerszámok 82 távolságérzékelőjének jeleit használjuk fel a berendezés működtetésének vezérlésében.

A különböző érzékelők jeleit 306 szűrő- és jelformáló egységen át vezetjük a 301 mikroprocesszor bemenetére. A 301 mikroprocesszor kimeneteire kapcsolt 305 teljesítményinterfész hidraulikus hajtóműveket vezérel, amelyek a 38 panellap-alakító meghajtását, a 68 panelhajlító meghajtását és a 70, 72 hajlítószerszámok hajlító panelívnek megfelelő állítását végzik. A 301 mikroprocesszorhoz a különböző érzékelőktől (300 közelítésérzékelő, 56 hosszérzékelő, 58 ívhosszérzékelő stb.) továbbított bemenő jelekből a 306 szűrő- és jelformáló egységben formált impulzusjelek. A 301 mikroprocesszor kimenő jelei szélességmodulált pulzusjelek, amit az 5. ábrán 332 pulzusszélesség-modulátor egységként szemlélítünk. Ezek a pulzusszélesség-modulált jelek jutnak a hidraulikus motorokat tápláló 305 teljesítményinterfészre vezérlő jelekként.

A berendezésen gyártható panelek alak szerint két főcsoportba oszthatók: Teljes hosszukban íves panelek és egyenes és íves panelszakaszokból álló panelek. A berendezés tápellátásának bekapcsolása után a 210 kijelző a kezelőt az „enter” kulcs megnyomására szólítja fel, ami a berendezés működését indítja, majd megkérdezi a kezelőt, hogy kíván-e változtatni a korábbi beállításokon. A kezelő „nem” válaszára a 210 kijelzőn sorban, időben egymás után megjelennek a különböző beállított paraméterek, például a lemezvastagság, a panel összhossza, az egyenes és íves panelszakaszok hossza és

az ív vagy ívek sugara, a megmunkálás lépései sorrendjében, így a kezelő ellenőrizni tudja a beállított adatok helyességét, szükség esetén be tud avatkozni, megváltoztatva egyik-másik adatot. A paraméterek végigellenőrzése és esetleges változtatása után a vezérlőberendezés megkérdezi a kezelőt, hogy kívánja-e alkalmazni az új beállításokat. A berendezés csak erre a kérdésre adott „igen” válaszra indítja a megmunkáló műveleteket.

Az alábbiakban egy végig íves panel előállításának folyamatát írjuk le. A kezelő beadja a panelalak adatait, ami után a vezérlőberendezés a hajlítószerzőszámok 82 távolságérzékelője lekérdezésével megvizsgálja, hogy a 70, 72 hajlítószerzőszámok állása megfelel-e a panelív előírt sugarának. Ha az eltérés az előírt tűréshatáron túlmenően nagy, a vezérlőberendezés megkérdezi a kezelőt, hogy kívánja-e a beállítást módosítani. Miután a görgős 70, 72 hajlítószerzőszámok pozíciója megfelelő lett, a 210 kijelző normál állapotot mutat. Az alakítási műveleteket a kezelő a panellapformáló 212 startkulcs megnyomásával indítja, amire a 38 panellap-alakító lemezmozgató, hidraulikus motoros 234 működtető szerve a 305 teljesítmény-interfészen át vezérlést kap, és működni kezd. A panel anyagául szolgáló lemez egy panelhossznyit halad előre a 38 panellap-alakítóban. A lemez haladási sebessége az út első szakaszán kicsi, a középső, hosszabb szakaszán viszonylag nagy, majd az út befejező szakaszán ismét kicsi. A sebességváltás előre megadott, tárolt adatok alapján történik, ahol mind a sebességértékek, mind a sebességváltások helye tárolva van a vezérlőberendezés adattárában. Az 56 hosszérzékelő a 38 panellap-alakító kimenetén kijövő P panellap hosszát méri a leszabó 40 olló mögött, a 301 mikroprocesszor megállítja a lemez előtolását, amikor a 40 ollónál a P panellap hossza elérte az előírt hossz méretet. A vezérlőberendezés kezelő szervei között van egy 181 stopkulcs is, ami a lemez előtolásának vész helyzet vagy hiba esetén történő megállítására szolgál. A 181 stopkulcs megnyomásával a hossz mérés nem állítódik vissza, az 56 hosszérzékelő által a megállításig mért hosszadat megőrződik, a mérés tovább folytatható újraindítás után. Újraindítás a 212 startkulcs megnyomásával történhet. A hidraulikus ollót működtető 224 reszetkulcs viszont visszaállítja az 56 hosszérzékelő számlálóját, és működésbe hozza az olló 236 működtető szervét. Az 56 hosszérzékelő számlálója visszaállítható egy panel 213 reszetkulccsal is. Ha a P panellap formálása (leszabása) után más P panellapokat is formálni kíván, a kezelő megnyom egy 199 váltókulcsot, és azután a 206 hosszválasztó kulcsot működteti, majd beadja az új hosszadatot, és megnyomja az „enter” kulcsot. Ekkor az 56 hosszérzékelő reteszeldődik, és a folyamat a már leírt módon folytatódik. Ha a vezérlőrendszer leellenőrizte a beállításokat, és a 70, 72 hajlítószerzőszámok állása tűréshatáron belül megfelel a kívánt sugarú ív előállítására, akkor a kezelő a P panellapot betáplálja a 68 panelhajlítóba egy hajlító 220 startkulcs működtetésével. Ez a 70, 72 hajlítószerzőszámok motorját viszonylag nagy sebességgel megindítja. A motor egy hajlítás 183 stopkulcs működtetésével bármikor megállítható. A 68 panelhajlítóba kilépő panelek egymás mellé lapolódnak összeillesztésre és összerögzítésre kész állapotban.

Az alábbiakban egy íves és egyenes panelszakaszokból álló panel előállításának folyamatát írjuk le. A folyamat annyival bonyolultabb, mint a végig íves panel előállításának folyamata, hogy itt a panel alakítása közben hajlítószerzőszám-állításokra van szükség, és a panelalak bonyolultabb, több mérettel adott. A panelek rendszerint panelalakkóddal jellemezhetők, amely panelalakkód beadásával a berendezés a benne a panelkódhoz rendelt tárolt hossz- és sugáradatok alapján automatikusan képes végrehajtani a panelalakkóddal jellemzett alakú és méretű P panellap előállításához szükséges beállításokat.

A kezelő beadja a panelalakkódot vagy közvetlenül a panel hossz- és sugáradatait, a 208 adatbeadó szervek és a biztonsági 198 menedzserkulcs használatával. A 210 kijelzőn megjelenik a panelalak jellemzője (kivéve, ha a panel végig íves). A 210 kijelzőn megjelenik továbbá, hogy a 70, 72 hajlítószerzőszámokat a hajlító 215 reszetkulccsal visszaállítani szükséges. A 215 reszetkulcs megnyomására a 70, 72 hajlítószerzőszámok a megfelelő pozícióba állnak be, és a 210 kijelzőn megjelenik az üzenet a kezelő számára, hogy nyomja meg a hajlítás 220 startkulcsot. A 68 panelhajlító kis sebességgel viszi előre a készülő panelt az út első és utolsó szakaszán, de nagyobb sebességgel a közbeső, hosszabb szakaszon, ez eltér a végig állandó sugarú íves panel átfutásától, amely végig állandó, nagy sebességgel történik.

Amikor a 68 panelhajlító működni kezd, a 210 kijelző alsó sorában az éppen folyamatban lévő hajlítólépés folyamata van kijelezve, a szakaszok visszaszámlálással történő nyomon követésével. Egy például öt panelszakaszból álló panel hajlításánál (amely íves és egyenes szakaszokból áll) a számlálás ötlet és az ötödik szakasz hosszának megfelelő impulzusszámmal kezdődik, és a panel kifutásakor nullával fejeződik be. A 68 panelhajlító mindegyik szakasz végén megáll, és átállítja a 70, 72 hajlítószerzőszámait a következő szakasz adatainak megfelelően. A panelkészítés befejezéseként a berendezés a 210 kijelzőn megjelenő üzenettel felhívja a kezelőt a 70, 72 hajlítószerzőszámok hajlításának hajlítás 183 stopkulcs megnyomásával történő leállítására. Ezt követően a következő panel készítéséhez ismét a hajlító 215 reszetkulcs megnyomására hívja fel a 210 kijelzőn megjelenő üzenet a kezelőt.

Az alábbiakban példaként a 6B ábra szerinti alakú panel hajlítási folyamatát ismertetjük: A megmunkálás hét hajlítólépésből (szakaszból) áll. Az első lépésben az egyenes 319 panelszakaszt alakítjuk ki, amely 319 panelszakasz hossza három méter és sugara végtelen (amit a berendezés 0-val ír ki). Ehhez a szakaszhoz a 70, 72 hajlítószerzőszámok egymástól távoli véghelyzetükbe állnak be, közöttük hajlítás nélkül áthaladhat a P panellap. A 210 kijelző 3 métertől nulláig számlál vissza a 319 panelszakasz átfutása alatt. A 319 panelszakasz végén a P panellap megáll, és a 70, 72 hajlítószerzőszámok a 320 íves él (hatodik panelszakasz) sugarának kialakításához szükséges helyzetbe állnak be. A 210 kijelzőn a visszaszámlálás a hatodik szakasz hosszától nulláig történik, nullánál az előtolás ismét megáll, és az ötödik, egyenes 321 panelszakasz megmunkálása előtt ismét szerzőszámállítás történik, ezúttal a szerzőszámok a hajlítás

nélküli, egyenes szakasznak megfelelően, egymástól távolra állnak be. Az egyenes 321 panelszakasz hossza nyolc méter, a visszaszámolás a kijelzőn nyolc métertől nulláig történik, az ötödik lépésben. A 321 panelszakasz átfutása végén újra szerszámállítás következik, a középső 322 íves él sugarának megfelelően. Ezzel a szerszámállással történik meg a negyedik lépésben a 322 íves él kialakítása, amely 322 íves él alakját a rádiuszon kívül az ívhossz is meghatározza. A panel másik felének kialakításánál az ötödik, hatodik és hetedik panelszakasz kialakításánál ismertetett beállítások fordított sorrendben ismétlődnek. A panel kialakításának (az első panelszakasz átfutásának) végén a 210 kijelzőn megjelenő üzenet a kezelőt a hajlítás 183 stopkulcs megnyomására hívja fel, a 70, 72 hajlítószerszámok forgásának leállása után a 70, 72 hajlítószerszámok beállítására felhívó üzenet jelenik meg.

A 6A–6H ábrák bármelyike szerinti alakú és más alakú épületpanelek is a fent ismertetett módon állíthatók elő a berendezésen. A 6A ábrán egy végig azonos sugarú, íves épületpanel, a 6B ábrán egy kis sugarú ívekkel összekapcsolt egyenesekből álló tetőprofil épületpanel, a 6C ábrán egy ívből és kis sugarú ívvel összekapcsolt egyenesből álló tetőprofil épületpanel, a 6D ábrán kis sugarú ívvel összekapcsolt egyenesekből álló oldalfal és tetőprofil épületpanel, a 6E ábrán egy ívből és vele kis sugarú ívvel összekapcsolt egyenesből álló oldalfal és tetőprofil épületpanel, a 6F ábrán egy íves oldalfal és tetőprofil, a 6G ábrán megtört íves épületpanel, a 6H ábrán íves tetőrészből és két egyenes oldalfalnyúlványból összetett épületpanel profil van feltüntetve.

A 7. és 8. ábrákon folyamatábrák vannak feltüntetve, amelyek a végig íves, illetve az íves és egyenes panelszakaszokból álló panel előállításának lépéseit szemléltetik. A 7. ábra szerinti első 400 lépésben az enterkulcs megnyomásával indítjuk a folyamatot, amire a folyamat 410 lépésében a vezérlőberendezés kérdezi a kezelőt, kíván-e a beállításokon változtatni, igen válasz esetén kéri adatok beadását. Ilyen adatok az ellipszisekkel jelölt hossz-, sugar- és lemezzvastagság-adatok. Ezután a folyamat 420 lépésében a vezérlőberendezés leellenőrzi a 70, 72 hajlítószerszámok állását, és megállapítja, hogy az megfelel-e a kezdő szakasz rádiuszadatának. Ha eltérést talál, és a kezelő ezen változtatni kíván, a vezérlőberendezés a folyamat 430 lépésében a hajlítószerszámokat megfelelő állásba állítja.

Ezen a ponton a kezelőnek módja van manuális beállításokat végezni a 38 panellap-alakítón a folyamat 440 lépésében és a 68 panelhajlítón a folyamat 450 lépésében. A 440 lépésben a panel hossza állítható be manuálisan, a berendezést manuálisan indítva, a lemezből rossz részt kivágva stb. A 450 lépésben a berendezés automatikusan, interpolálással beállítja a hajlítószerszámot egy megfelelő, az adatbázisban nem tárolt értékre, amely beállítást a kezelő módosíthat próbadarab átfuttatásával. A kezelő a folyamat 460 lépésében indítja a 38 panellap-alakítót, amely előtolja és megállítja a lemezt a panel előírt hosszának megfelelően, ahol a hidraulikus 40 olló a folyamat 470 lépésében leszabja a P panellapot a 38 panellap-alakítón áthaladt lemezből. Ezután célszerűen újra

a 460 lépés, a 38 panellap-alakító indítása következik, mert előnyösen a kezelő előbb előállítja a kívánt darabszámú P panellapot egymás után, majd ezután végzi egymás után a P panellapok panellé hajlítását. Természetesen a panelek egyesével is készre munkálthatók, illetve a 38 panellap-alakító és a 68 panelhajlító egyszerre, egymással párhuzamosan is üzemelhet, amely esetben a 470 lépés után a folyamat 480 lépése következik, amelyben a P panellap 68 panelhajlítóba helyezése után a hajlítás 220 startkulcsának megnyomásával indítja a kezelő a hajlító műveleteket. A 220 startkulcs egyszeri megnyomására az előtolás kis sebességgel, kétszeri megnyomására nagy sebességgel indul. A folyamat 490 lépésében a 70, 72 hajlítószerszámok átállítása történik a következő panelszakasznak megfelelően.

A 8. ábrán panelalakítóval jellemzett panel előállításának folyamatábrája van feltüntetve. Az azonos lépések jelölése megegyezik a 7. ábrán alkalmazott jelölésekkel. A kezdő 400 lépést követően a kezelő itt is megváltoztathatja a beállításokat a 410 lépésben, a beadott adatok ez esetben a panelalakító, a lemezzvastagság és panelszakaszonként a hossz- és rádiuszadatok lehetnek. Amikor a beadott adatok már helyesek, a vezérlőberendezés a 420 lépésben ellenőrzi, hogy a szerszámok állása megfelel-e a beadott adatnak, és ha szükséges, átállítja a 70, 72 hajlítószerszámokat. A manuális beavatkozás lehetősége a 440, 450 lépésekben itt is biztosítva van, hasonlóan a 7. ábra kapcsán ismertetettekhez.

Amikor a 38 panellap-alakító és a 68 panelhajlító is kalibrálva van, a 460, 470 lépésekben megtörténik a P panellap kialakítása (ismétléssel a P panellapok kialakítása), majd a 480 lépésben indulnak a panelek hajlító műveletei. A folyamat 482 lépése egy lépéssorozat, amelyben a panelszakaszok hajlítása egymás után, a 70, 72 hajlítószerszámok közbenső állításával megtörténik.

A találmány szerinti berendezés és eljárás alkalmas egyenes és ívelt panelszakaszokból álló épületpanelek automatikus előállítására, a hajlítóberendezés automatikus kalibrálására. Alkalmazásával a mérettűrésnek megfelelő panelek gépbeállítási hibából adódó selejt képződése nélkül előállíthatók.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Berendezés legalább egy szakaszon ívelt épületpanelek lemezből, hajlítással történő előállítására, amely berendezésnek egyenes panelszakaszok kialakítására alkalmas panellap-alakítója (38) és közbenső panelszakasz íves hajlítására alkalmas, görgős hajlítószerszámokkal (70, 72) ellátott panelhajlítója (68) van, *azzal jellemezve*, hogy a panellap-alakító (38) hosszérzékelővel (56) van ellátva, és a lemez előrehaladását a hosszérzékelővel (56) vezérelten szabályozó eszköze van, továbbá a görgős panelhajlító (68) panellapot (P) fogadó eszköze, hajlítószerszám beállítását vezérlő eszköze, meghatározott görbealak ívét előválasztó eszköze és ívhosszérzékelője (58) van, a berendezésnek továbbá a panellap-alakítót (38) a hosszérzékelő (56) mérőjelétől függően, a panelhajlítót (68) az íves sza-

kasz egy vagy több jellemzőjét érzékelő eszköz mérőjelétől függően vezérlő, folyamatvezérlő mikroprocesszor (301) van.

2. Az 1. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a hosszérzékelőnek (56) a mért hosszal arányos mérőjelet adó, forgó kódadója van.

3. Az 1. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a meghatározott görbealak-előválasztó eszköz adatok beadására alkalmasan kialakított adatbeadó szervekkel (208) van ellátva.

4. A 3. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a panelhajlító (68) vezérlő, folyamatvezérlő mikroprocesszor (301) meghatározott görbealakok adatait adattárolóban tároló és a görbeadatokból választott adatok alapján a görgős hajlítószerszámot (70, 72) állító mikroprocesszor (301).

5. A 4. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a panelhajlító (68) vezérlő, folyamatvezérlő mikroprocesszor (301) előírt görbeadatot az adattárolóban tárolt görbeadatokkal összehasonlító és a görgős hajlítószerszámot (70, 72) állító mikroprocesszor (301).

6. Az 1. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a panelhajlító (68) hajlított panel útjában elrendezett, a görbültre jellemző, kódolt mérési értéket adó mérőeszköze van.

7. A 6. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a panelhajlító (68) görbültre jellemző mérési értéket adó mérőeszköze a megmunkáláshoz kiválasztott beállításhoz a mérési érték kiértékelése alapján korrigáló eszközzel van összekapcsolva.

8. A 7. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a kiválasztott beállításhoz a mérési érték kiértékelése alapján korrigáló eszköz a panelhajlító (68) vezérlő mikroprocesszor (301), amelynek kimenete a görgős hajlítószerszám (70, 72) állítószervével van vezérlést adó módon összekötve.

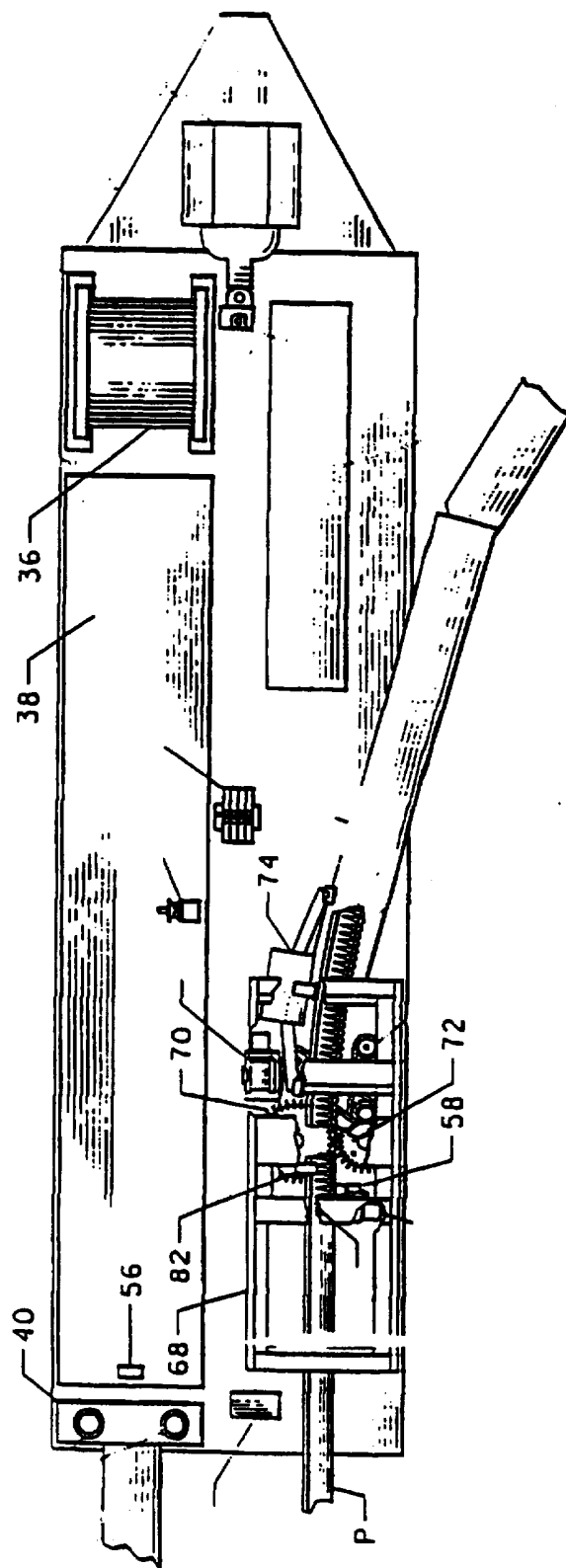
9. A 8. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a panelhajlító (68) beállítását végző eszköznek a görgős hajlítószerszámok (70, 72) relatív helyzetére jellemző mérőjelet adó távolságérzékelője (82) és kódadója van a hajlítószerszámokat (70, 72) a görbültre jellemző mérési adat és a hajlítószerszámok (70, 72) relatív helyzete függvényében állító mikroprocesszor (301) bemenetére kapcsolva.

10. Az 1. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a panelhajlító (68) a hajlított szakasz hosszának mérésére alkalmas ívhosszérzékelője (58) van, amely a panelhajlító (68) működését vezérlő mikroprocesszor (301) van csatlakoztatva.

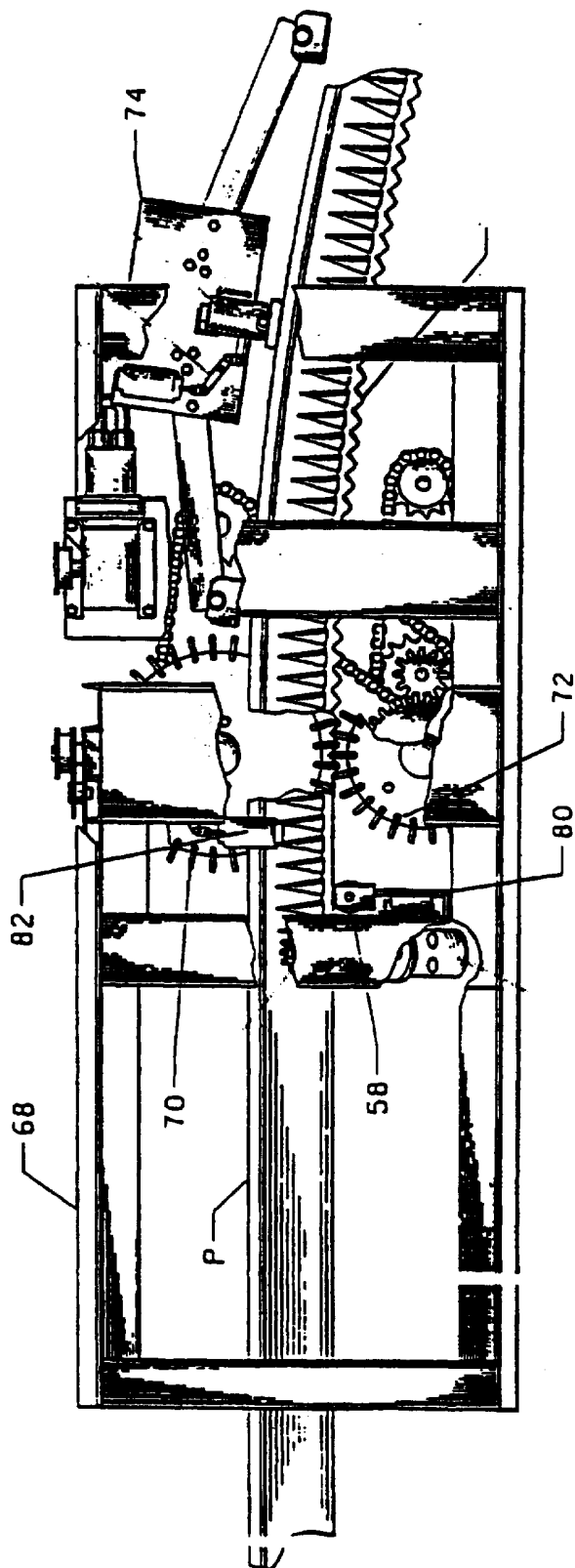
11. Az 1. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy egyenes és görbe panelszakaszokból (319, 321) álló panelprofilok adatait tároló adattárolóban a profilok egyenes szakaszának hosszadata és a görbe szakasz sugar- és hosszadata van tárolva, a berendezésnek a tárolt adatok közül történő választásra alkalmas adatbeadó szervei (208) vannak, amely adatbeadó szervek (208) a berendezés működését vezérlő mikroprocesszor (301) vannak csatlakoztatva.

12. Eljárás legalább egy szakaszon ívelt épületelemek lemezből történő, automatikus előállítására az 1–11. igénypontok bármelyike szerinti berendezéssel, amely eljárásban egy panel középső, egyenes panelszakaszának határain, hajlítással íves élet alakítunk ki, majd panelhajlítóban (68) egy vagy több panelszakaszt előre megválasztott sugarú ívesre hajlítunk, *azzal jellemezve*, hogy

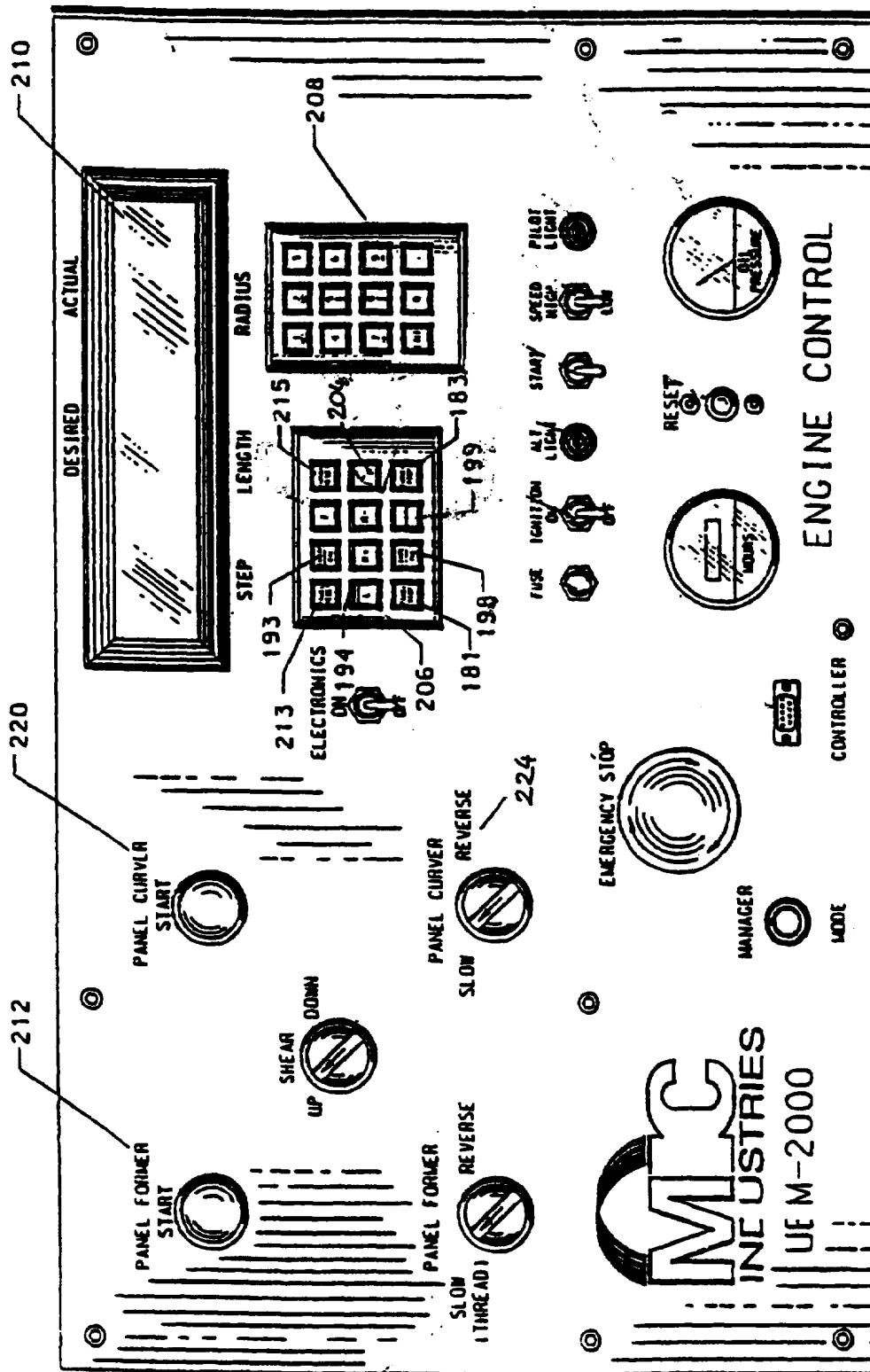
- megválasztjuk a hajlítandó ív sugarát és hosszirányú helyét a panelen,
- megállapítjuk a hajlítószerszámok (70, 72) relatív állását, és ha az a hajlítandó ívnek megfelelőtől eltér, a hajlítószerszámokat (70, 72) a választott sugárnak megfelelően beállítjuk.
- a panellap-alakítóból (38) kihaladó panellap (P) hosszát a lemezmozgatást vezérlő eszközhöz csatlakoztatott, kimeneti hosszérzékelővel (56) mérjük,
- a panellap (P) helyzetét a panellap-alakítóban (38), a megmunkált panelszakasz hosszát a kimeneti hosszérzékelő (56) mérőjelére alapozva vezéreljük,
- a panellapot (P) a hosszérzékelő (56) mérőjelét felhasználva bevezetjük a mikroprocesszorral (301) vezérelt panelhajlító (68) mikroprocesszor (301) által az előválasztott görbületnek megfelelően beállított hajlítószerszámai (70, 72) közé, ahol a panellap (P) kiválasztott szakaszát a panellap (P) áthaladása közben a kiválasztott sugarú ívbe hajlítjuk,
- ahol a hajlítószerszámok (70, 72) beállítása során meghatározzuk a hajlítószerszámok (70, 72) pillanatnyi relatív helyzetét, ezt összehasonlítjuk a kialakítandó ív sugarának megfelelő, adattárolóban tárolt adattal, és megállapítjuk, hogy a hajlítószerszámok (70, 72) pillanatnyi relatív helyzete megfelel-e a kialakítandó ívnek, és szükség esetén átállítjuk a hajlítószerszámok (70, 72) relatív helyzetét a kialakítandó ívnek megfelelően.



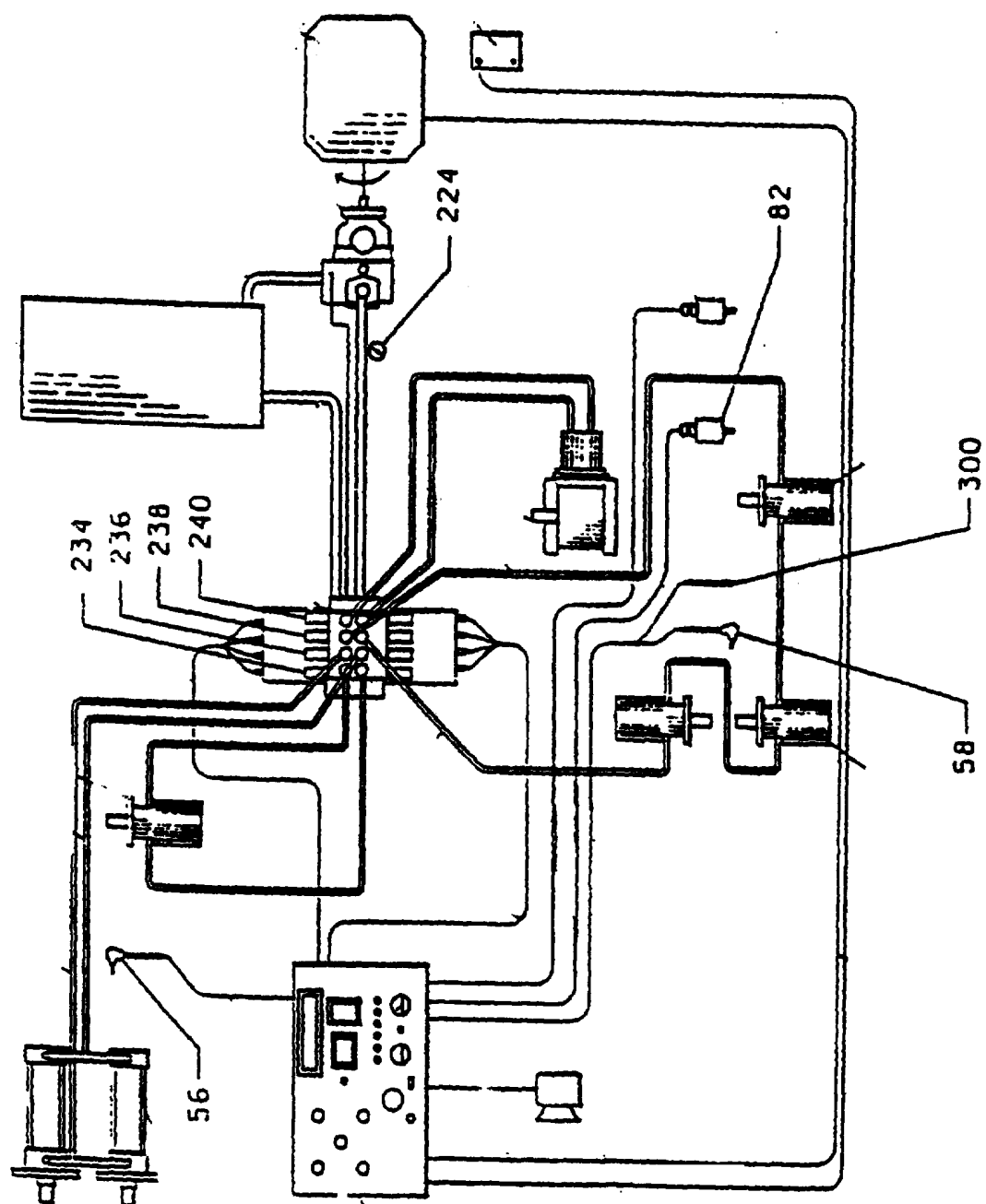
1. ÁBRA



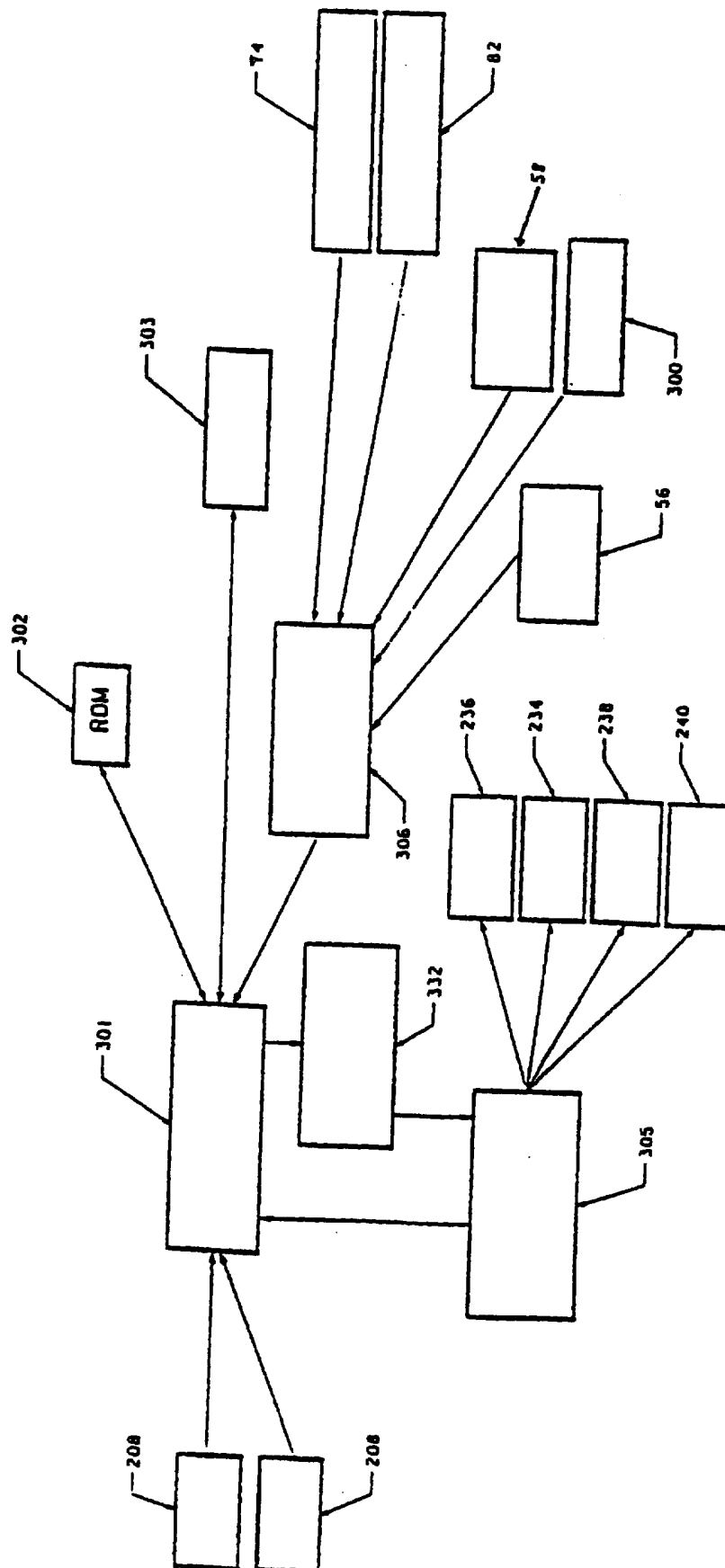
2. ÁBRA



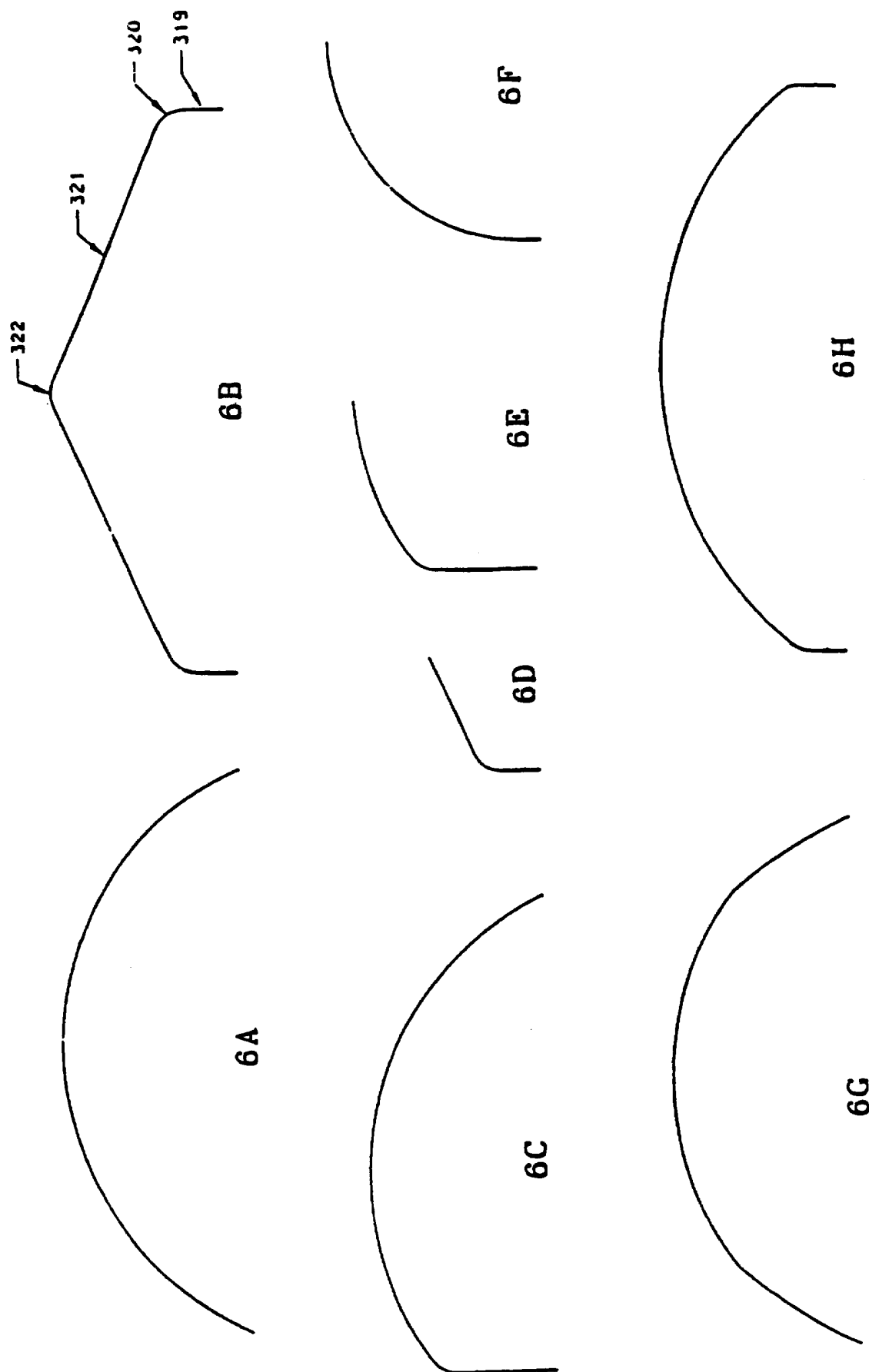
3. ÁBRA



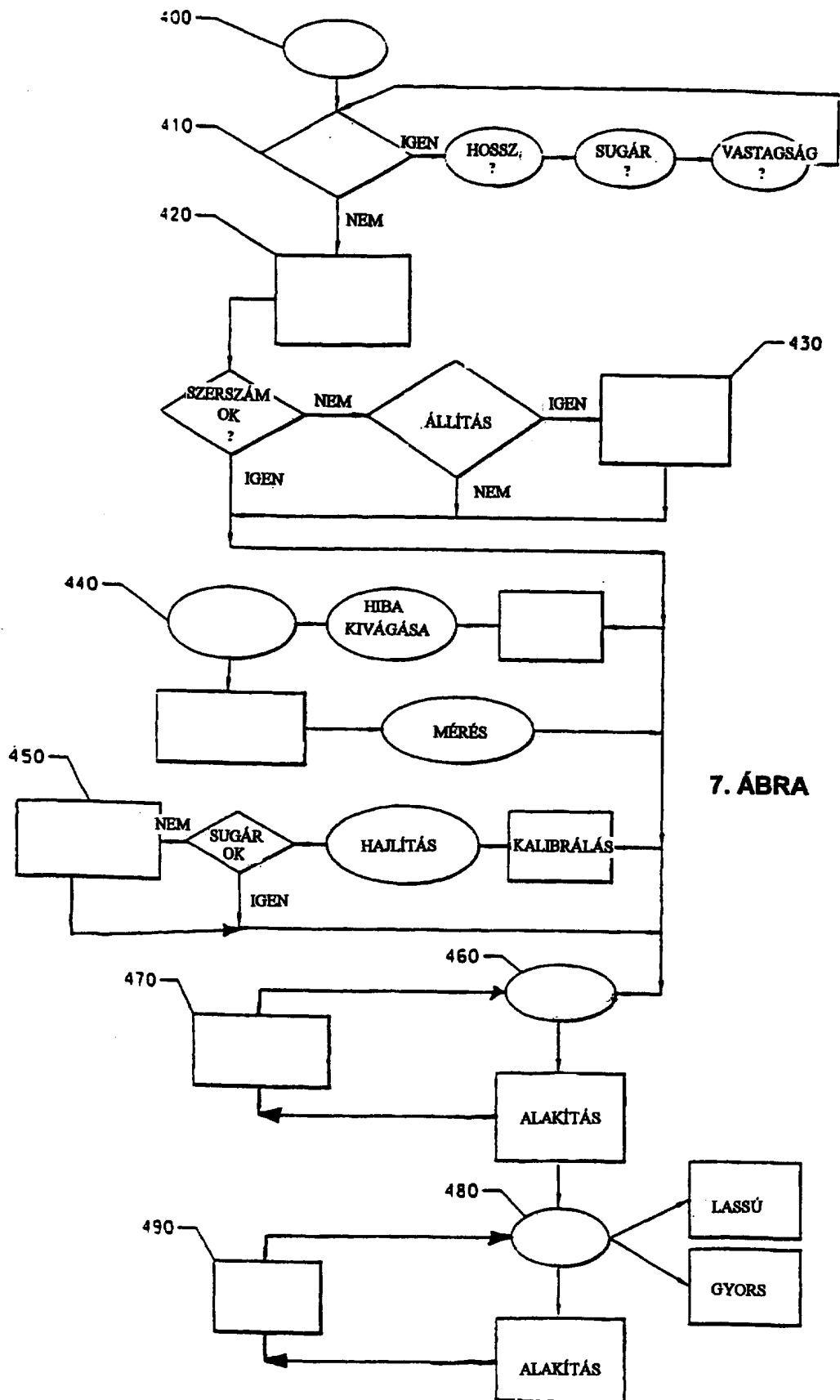
4. ÁBRA

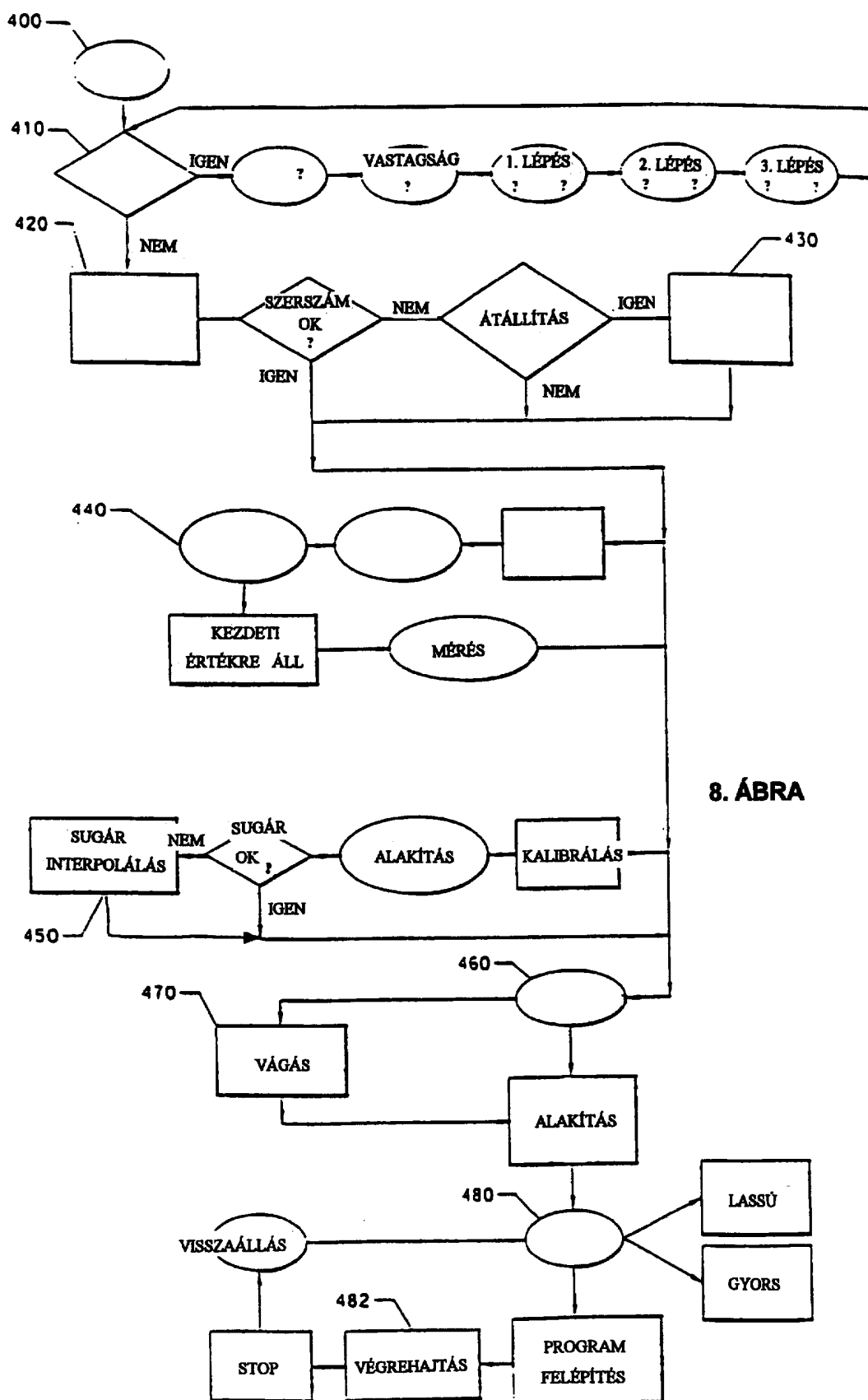


5. ÁBRA



6A – 6H ÁBRA





8. ÁBRA