

ELJÁRÁS ÉS BERENDEZÉS KARIMA VAGY PEREM RÁFORMÁZÁSÁRA EGY ACÉLCSŐ VÉGÉRE

K I V O N A T

5

A találmány tárgya eljárás és berendezés karima vagy perem egy darabban való, szerves ráformázására egy acélcső végére.

10 A találmány szerinti eljárás lényege az, hogy a csövet (12) a vége közelében a belső oldalán körben minden oldal felé síkszerűen megtámasztjuk és befeszítjük, miközben egy csővégdarab (10) túlnyúlik a cső síkszerűen megtámasztott és befeszített szakaszán, majd a túlnyúló csővégdarab (10) legalább egy tengelyirányú részzszakaszát a belső felületének egy palástszakaszára gyakorolt síkszerű nyomáskifejtéssel egy kívánt hajlítási szög eléréséig a cső^etengely^ehez (28) képest kifelé hajlítjuk, és a cső (12) azon palástszakaszhoz képesti viszonylagos elforgatásával, amely palástszakaszon a hajlítást végrehajtjuk, a teljes csővégdarabot (10) vagy annak egy részzszakaszát a kívánt hajlítási szöggel látjuk el.

20 A találmány tárgyat képezi továbbá a találmány megvalósítására alkalmas berendezés is, amelyre az jellemző, hogy tartalmaz egy, a cső (12) belsejébe bevezethető, hengeres külső felülettel rendelkező feszítőtárcsát (22), amely egy, a cső (12) belső felületétől csekély távolságra levő nyugalmi helyzet és egy, a cső (12) belső felületén súrlódásos rögzítéssel felfekvő kifeszített helyzet között állítható, ^{Tartalmaz továbbá} egy, a feszítőtárcsával (22) együttforgó módon összekötött hajtótengelyt (24), egy, a hajtótengelyt (24) nagy ellenállással szemben elforgató hajtómotort, valamint tartalmaz egy, a hajlítandó

25

csővégdarab (10) belső oldalán felfekvő nyugalmi helyzet és egy, a készre hajlított csővégdarabnak (10) megfelelő munkahelyzet között elforgatható, legalább részben hengeres felfekvő felülettel rendelkező (26), és a csővégdarabra felfektethető hajlítópofát (26).

5

/Jellemző ábra: 13. ábra/

2003. sept. 29.



ELJÁRÁS ÉS BERENDEZÉS KARIMA VAGY PEREM RÁFORMÁZÁSÁRA EGY ACÉLCSŐ VÉGÉRE

A találmány tárgya eljárás karima vagy perem egy darabban való,
5 szerves ráformázására egy acélcső végére. A találmány tárgyat képezi továbbá a találmány megvalósítására alkalmas berendezés is.

A találmány különösen viszonylag vékonyfalú csöveknél alkalmazható, ami alatt kb. 100 mm-től 3000 mm-ig terjedő átmérőtartomány és 0,5 mm-től 6,0 mm-ig terjedő falvastagság értendő. Az ilyen csövek főként levegő-
10 vezetékekhez, ventilátorházakhoz, készülékházakhoz és hasonlókhöz kerülnek felhasználásra a szellőző-, klíma- és elszívástechnikában, de a gyártási technikában is.

Különféle összekötési módok léteznek, amelyekkel az egyes csőszakaszok tömören és szilárdan összeköthetők egymással. Ezeknek az összekötési módoknak döntő befolyásuk van egy csőrendszer gazdaságosságára és műszaki tulajdonságaira. Mindeddig túlnyomórészt külön előállított, a csővégre felhelyezett és azon rögzített sarokkarimákat, síkkarimákat vagy egyéb profilú karimákat alkalmaznak, noha a közvetlenül, vagyis a csővégekre egy darabban szervesen ráformázott karimák előnyei nyilvánvalóak,
15 éppen ezért komoly igény mutatkozik az ilyen ráformázott karimák és peremek iránt. Az eddigi gyakorlat oka egy olyan eljárás hiányában keresendő, amely elfogadható költségek mellett lehetővé tenné igényes karimaalakzatok ráformázását, különösen nagy terjedelmű csövek végeire. Manapság a csővégekre csak viszonylag kis stabilitású, radiálisan kiálló peremgyűrűket
20 vagy radiálisan kiálló síkkarimákat szoktak közvetlenül ráformázni, amelyeket az összezsavarozáshoz átlukasztanak. Az utóbbiakat főként ventilátorházakhoz alkalmazzák. Az egyszerű peremek előállíthatók két görgővel a
25 Aktaszámunk: 98592-5226 Sps/str

bordanyomó gépeken vagy a peremezőgépeken. A későbbiekben átlukasztott síkkarimákat nyomásos eljárással állítják elő. Ennek során a csőtestet nagy kerületi sebességre hozzák, ami csak nagyon rövid csőtesteknél lehetséges, mint például az axiálventilátorok házainál. A csővég a ráformázandó síkkarima ellenformájába van beillesztve. Egy nyomókart, amelynek a végén egy görgő fut, „hozzászorítanak” a gyorsan forgó csővéghez, amíg annak anyaga meg nem folyik és az ellenformához nem simul. A „hozzászorításos” eljárás hasonlít az agyag fazekaskorongon történő formázásához. Ezt az eljárást alkalmazzák peremgyűrűk rövid csőgyűrűkre való ráformázásához is, amelyeket azután egy csővégre dugnak rá és azon rögzítik. Ez utóbbi eljárást ismerteti például a DE 196 32 857 A1 számú szabadalmi leírás.

Karimáknak egy csővégre történő közvetlen ráformázására azonban ez az ismert eljárás gyakorlatilag nem alkalmas, mivel csaknem lehetetlen, sőt veszélyes is nagyobb méretű csöveket a szükséges kerületi sebességre hozni. A különféle csövek sokféleségénél adódó számos forma mellett egy gazdaságos működéshez túl nagy lenne a ráfordítás is. Mindenekelőtt azonban nem lehetséges ily módon az igényesebb karimaalakzatok, mint például a kúpos karimák és hasonlóak előállítása a fellépő hátrametszések miatt, minthogy ezek következtében a formát a kész karimáról már nem lehetne eltávolítani.

Egyenes éllel rendelkező szekrények, keretek, profilok vagy csatornák előállítására az úgynevezett élhajlító eljárás vagy az elforgatva hajlító eljárás ismert. Ezeknél egy sík lemeztáblát fognak be egy rögzített alsó pofa és egy mozgatható felső pofa közé, és egy elforgatható hajlítópofa segítségével elvégzik az élhajlítást. Ennek a nagy előnye abban van, hogy az elforgatásos hajlításnál egy egész lemezzakasz bármiféle deformáció nélkül megemelhető illetve rajta élhajlítás végezhető. Csak a kialakuló él tartomá-

nyában kell a lemezanyagnak megfolynia. Az összes többi anyagrész ugyanakkor teljesen változatlan marad. Emiatt az élprofilok deformációk és különösebb ráfordítás nélkül teljesen egyenesek és feszültségmentesek. Ezzel szemben a fentebb említett „hózzászorításos” eljárásnál a teljes anyag átgyúródik és ezáltal ebből adódó feszültségekkel terhessé válik. Ezáltal az elforgatásos hajlításhoz szükséges energiaráfordítás is lényegesen kisebb.

A találmány által megoldandó feladat egy olyan eljárás és az eljárás megvalósítására alkalmas olyan berendezés létrehozása, amelyek révén bonyolultabb alakzatú karimák és peremek egy darabban történő ráformázása is lehetségessé válik gazdaságos ráfordítás mellett, mégpedig nemcsak rövid, hanem hosszú csővégdarabokra is.

A kitűzött feladatot a találmány értelmében olyan eljárással oldjuk meg, amelynek során a csövet, amelynek a végére a karimát vagy peremet szervesen ráformázzuk, a vége közelében a belső oldalán körben minden oldal felé síkszerűen megtámasztjuk és befeszítjük, miközben egy csővégdarab túlnyúlik a cső síkszerűen megtámasztott és befeszített szakaszán, majd a túlnyomó csővégdarab legalább egy tengelyirányú részzszakaszát a belső felületének egy palástszakaszára gyakorolt síkszerű nyomáski-
fejtéssel egy kívánt hajlítási szög eléréséig a csőtengelyhez képest kifelé hajlítjuk, és a cső azon palástszakaszhoz képesti viszonylagos elforgatásával, amely palástszakaszon a hajlítást végrehajtjuk, a teljes csővégdarabot vagy annak részzszakaszát a kívánt hajlítási szöggel látjuk el.

A találmány szerinti eljárás megvalósítására alkalmas berendezésre ugyanakkor az jellemző, hogy tartalmaz egy, a cső belsejébe bevezethető, hengeres külső felülettel rendelkező feszítőtárcsát, amely egy, a cső belső felületétől csekély távolságra levő nyugalmi helyzet és egy, a cső belső felületén súrlódásos rögzítéssel felfekvő kifeszített helyzet között állítható,

egy, a feszítőtárcsával együttforgó módon összekötött hajtótengelyt, egy, a hajtótengelyt nagy ellenállással szemben elforgató hajtómotort, valamint tartalmaz egy, a hajlítandó csővégdarab belső oldalán felfekvő nyugalmi helyzet és egy, a készre hajlított csővégdarabnak megfelelő munkahelyzet között
5 elforgatható, legalább részben hengeres felfekvő felülettel rendelkező és a csővégdarabra felfektethető hajlítópofát, ahol a felfekvő felület hengerátmérője kisebb vagy ugyanakkora, mint a hajlítandó csővégdarab átmérője, és a felfekvő felület hengermagassága nagyobb, mint a csővégdarab hossza.

A találmány szerinti eljárás és berendezés előnyös kiviteli változatait
10 az eljárási és berendezési főigénypontokhoz kapcsolódó aligénypontok tartalmazzák .

A találmány szerinti eljárás alapgondolata abban van, hogy a lineáris elforgatásos hajlítási eljárás előnyeit a csővégek hajlításánál is ki lehet használni. Ezt az új eljárást ezért körkörös elforgatásos hajlítási eljárásnak
15 nevezzük.

A lineáris elforgatásos hajlítási eljárás természetesen nem vihető át módosítások nélkül kör keresztmetszetű csővekre, mivel az utóbbiaknál nem egyenes vonalú, hanem ívelt éleket kell létrehozni, és ezeket tetejében különböző átmérőknél lehetőleg szerszámcsere nélkül kell kialakítani. A ta-
20 lálmány ezt a csővég belülről történő körkörös kifeszítésével, például egy feszítőtárcsa segítségével valósítja meg. Ennek a feszítőtárcsának a befeszítése előtt kismértékben kisebb az átmérője, mint a belső csőátmérő. Betolás után a feszítőtárcsát szétfeszítjük, vagyis megnöveljük az átmérőjét, amíg külső palástjával a csőfal belső oldalához nem feszül. A feszítőtárcsa,
25 vagy egyéb befeszíthető szerkezet célszerűen egy erős hajtótengellyel van összekötve a csőforgatás kivitelezéséhez. A csővég szilárd befeszítését egyidejűleg kihasználjuk a cső forgatásához, aminek során természetesen

lényegesen kisebb fordulatszámok szükségesek, mint a „hózzászorításos” eljárásnál. Mindenesetre kellően nagy súrlódásnak kell létrejönnie a cső bel-seje és a feszítőszerkezet, például egy feszítőtárcsa között, hogy a cső a hajlító szerszámok ellenállása ellenében elforgatható legyen.

5 Alapvetően az is lehetséges, hogy a csövet és a feszítőszerkezet vele együttforgó módon összekötött részeit helyben állva hagyjuk, és a hajlító szerszámokat, valamint az ezekkel együttforgó módon összekötött részeket forgatjuk el a csőtengely körül.

Egy túlnyúló csővégdarab ezt követő felhajlítása egy peremmé vagy
10 karimává a cső forgatása során történik, a felhajlítandó csővégdarab palást-ja mentén körben folyamatosan előrehaladva. Ehhez előnyösen egy elfor-gatható hajlítópofát használunk fel, amely alaphelyzetében vagy nyugalmi helyzetében felfekszik a csővég belső oldalán. A hajlítópofa tengelyirányú szélességének valamivel nagyobb-nak kell lennie, mint a csővég hajlítandó
15 szakasza. Ezáltal biztosítjuk azt, hogy a hajlítandó szakasz, mint egész, megemelésre kerül és egyenes alakja nem deformálódik. Előnyösen a hajlítópofa felfekvő felületének a csővégen ugyanakkora sugárral kell ren-delkeznie, mint a cső belső oldalának, hogy a csővég hajlítandó szakaszá-nak nagyfelületű felfekvése legyen. Alapvetően azonban a hajlítópofa felfek-
20 vő felületének a cső belső oldalánál valamivel kisebb sugarú hengeres alak-ja is lehetséges. Mivel az elforgatható hajlítópofa mindig csak a csőpalást egy résztartományát képes hajlítani, ezért a csövet egyenletes, lassú for-gásba kell hozni. Ha a cső forog, ezzel a hajlítópofát lassan a kívánt hajlítási szög helyzetébe forgatjuk el. Ezt a találmány szerinti eljárást ezért szaksze-
25 rűen körkörös elforgatásos hajlítási eljárásnak lehet nevezni.

A találmány egy előnyösen továbbfejlesztett változatánál járulékosan nyomást gyakorolhatunk a cső hajlítási helyére a cső külső oldala felől, cél-

szerűen egy alakító görgővel vagy hasonlóval, ahol az alakítógörgő-
 keresztmetszet csúcsa azon a helyen ér véget, ahol a csővéget be kell hajlí-
 tani. Ezáltal a hajlítási él alakja (hegyes vagy gömbölyű) meglehetősen pon-
 tosan meghatározható. Egyébként az alakító görgő keresztmetszeti alakját a
 5 csővégre ráformázandó profil maximális hajlítási szöge határozza meg. Mi-
 vel az alakító görgőre a hajlítási folyamat során számottevő erők hatnak,
 ezért a kifogástalan hajlítási él létrehozásának alapfeltétele az alakító görgő
 erős tartószerkezete és ágyazása. Előnyösen az alakító görgő és annak tar-
 tószerkezete a szintén helyhez kötött és nem elforduló hajlítópofával és an-
 10 nak hajtószerkezeteivel egy helyhez kötött működési egységgé van össze-
 kötve, miáltal jelentősen megnő a berendezés stabilitása.

A szervesen ráformázott karima vagy perem alakhűségével szemben
 támasztott kisebb igények esetén viszonylag csekély csőfalvastagságoknál
 az is lehetséges, hogy a hajlítást alakító görgő alkalmazása nélkül végezzük.
 15 Ebben az esetben a csőfal íveltsége az, amely kellő ellentartást biztosít a
 hajlításhoz. Ilyenkor azonban hegyes hajlítási élek nem lehetségesek, és
 növekvő lemezvastagsággal egyre nagyobb lesz a hajlítási él sugara.

A találmány szerinti eljárás lefolyását, valamint a találmány szerinti be-
 rendezés előnyös kiviteli alakjait a csatolt rajz alapján ismertetjük.

20 A rajzon

az 1-12. ábrák a találmány szerinti eljárás műveleti sorrendjét szemlél-
 tetik egy kúpos karimának egy csővégre történő ráformázására irányuló,
 egymást követő műveleti lépések alapján, ahol a vázlatosan oldalnézetben
 berajzolt berendezésrészek csupán példaként szolgálnak az eljárás általuk
 25 elérendő megmunkálási eredményeire, és ezek a berendezések adott eset-
 ben másféle vagy másképp kialakított berendezésekkel is helyettesíthetők,

a 13. ábra a találmány szerinti eljárás megvalósítására alkalmas berendezés egy első lehetséges kiviteli alakjának vázlatos oldalnézetét mutatja egy első munkahelyzetben,

a 14. ábra a berendezés 13. ábrának megfelelő oldalnézetét tünteti fel, egy második munkahelyzetben,

a 15. ábra a berendezés 13. ábrának megfelelő oldalnézetét tünteti fel, egy harmadik munkahelyzetben,

a 16. ábra vázlatos részmetszet a 13. ábra XVI-XVI vonala mentén,

a 17. ábra a 13-18. ábrák szerinti berendezésnél alkalmazott feszítőtárcsa vázlatos homloknézete,

a 18. ábra a 17. ábrán feltüntetett részek vázlatos oldalnézete,

a 19. ábra a találmány szerinti berendezés feszítőtárcsát, csövet és ezek hajtószerkezetét magában foglaló részegységének vázlatos oldalnézete,

a 20. ábra a 19. ábrán bemutatott alkatrészek egy részének a 19. ábrához képest lekicsinyített metszeti oldalnézete,

a 21. és 22. ábra a feszítőtárcsa egy másik kiviteli alakjának tengelymetszetét illetve vázlatos oldalnézetét tünteti fel,

a 23. és 24. ábra a cső, a feszítőtárcsa, a hajlítópofa és az alakító görgő vázlatos oldalnézeteit tünteti fel a hajlítópofa különböző helyzeteinél,

a 25-29. ábrák egy feszítőtárcsa és egy hajlítópofa vázlatos részleges oldalnézeteit tüntetik fel különböző hajlítási helyzetekben, különböző keresztmetszetű alakító görgőkkel illetve alakító görgő nélkül,

a 30. és 31. ábrák egy találmány szerinti berendezés részeinek részben kitört, vázlatos távlati nézeteit mutatják csővel, feszítőtárcsával, alakító görgővel és hajlítópofával, a hajlítópofa nyugalmi illetve hajlítási helyzetében,

a 32. ábra egy, a 30. ábrának megfelelő részleges távlati nézet, cső és alakító görgő nélkül,

a 33-35. ábrák a 32. ábrának megfelelő részleges távlati nézetek, a hajlítópofa három különböző lehetséges kiviteli alakjával, míg

5 a 36. ábra egy lehetséges kiviteli alak vázlatos oldalnézetét mutatja két, egy cső mindkét végén egyidejűleg működő találmány szerinti berendezéssel.

Az 1-12. ábrák mindegyike vázlatos résznézetekben a találmány szerinti eljárás munkafolyamatát szemlélteti egy csővégén. Az 1. ábra egy, az egyszerűség kedvéért nagyrészt kitört részleges metszetet mutat egy kör keresztmetszetű 12 csőnek az 1. ábrán jobbra néző, megmunkálatlan 10 csővégén keresztül. A 2. ábra a 10 csővég állapotát mutatja az első megmunkálási lépés után. A 10 csővég itt egy behajlítandó csővégdarabbá vált, amely egy legömbölyített 14 hajlítási él mentén például a 12 cső 16 tengely-
15 irányához képest mintegy 150°-kal kifelé van hajlítva. A 3. ábra a 12 cső állapotát mutatja egy második körkörös elforgatásos hajlítási folyamat után, amelynél az első 10 csővégdarabbal szomszédos második 18 csővégdarab például a 16 tengelyirányhoz képest derékszögben, egy hegyes 20 hajlítási
20 éllel van kifelé hajlítva. Ily módon egy, az egymással szomszédos 10 és 18 csővégdarabokból képzett kúpos karima jött létre, amely egy darabban van a 12 csőre ráformázva.

Az ezt követő 4-12. ábrák egy, a találmány szerinti eljárás megvalósítására alkalmas berendezés működésmódját szemléltetik vázlatosan. Valamennyi ábrán az azonos vagy hasonló jellegű részeket azonos hivatkozási
25 számokkal jelöltük.

A 4. ábra a 12 csövet még nem befeszített állapotban mutatja egy nem szétfeszített nyugalmi állapotban levő 22 feszítőtárcsa közelében, amely egy, a 22 feszítőtárcsát erőkifejtés mellett forgásba hozó 24 hajtótengelyre van szilárdan felszerelve. Az első 10 csővégdarabot 150° -kal egy, a 2. ábrának megfelelő helyzetbe hajlító első 26 hajlítópofa van a 4. ábrán a hajlítási folyamat előtti nyugalmi helyzetben, részben kitörten feltüntetve. Itt figyelembe kell venni azt, hogy az 1-3. ábrák a 4-12. ábrákhoz képest 180° -ban egy, a 12 cső 28 hossztengelyére (a továbbiakban 28 csőtengelyre) merőleges síkra vannak tükrözve. Egy második 30 hajlítópofa az első 26 hajlítópofához képest a 28 csőtengely körül 180° -kal elforgatva van a hajlítási folyamat előtti nyugalmi helyzetében, részben kitörten ábrázolva. A második 30 hajlítópofa, a második 18 csővégdarabnak a 16 tengelyirányhoz képest 90° -os szögben, a 3. ábrának megfelelő helyzetbe történő behajlítására szolgál. A 4. ábrán emellett egy első 32 alakító görgő és egy második 34 alakító görgő van feltüntetve, egyaránt a 12 csőtől távolabb eső nyugalmi helyzetben. Az első 32 alakító görgő legömbölyített 36 csúccsal kialakított keresztmetszettel rendelkezik, amelynek 40 oldalai egy 30° -os szöget zárnak be. A 28 csőtengely körül 180° -kal elforgatva egy második 34 alakító görgő van elrendezve a 12 csőtől távolabb eső nyugalmi helyzetében, amelynek keresztmetszete egy hegyes 38 csúccsal rendelkezik és 42 oldalai derékszöget zárnak be egymással. A berendezésrészek 4. ábrán bemutatott helyzete az eljárás kiindulási állapotának felel meg.

Az 5. ábra egy következő műveleti állapotot mutat, amelyben a 22 feszítőtárcsa be van menesztve a 12 csőbe és a 44 nyilaknak megfelelően szét van nyitva a 12 csövet, annak belső oldala felől kifeszítő szétfeszítő helyzetbe. A 22 feszítőtárcsával együtt a 26 és 30 hajlítópofák is be lettek vezetve a csővégbe, azonban a csővég felhajlításához való elforgatásuk te-

kintetében mindkettő még nyugalmi helyzetben van. Ugyanígy a két 32 és 34 alakító görgő szintén még nyugalmi helyzetben helyezkedik el, miként a 4. ábra szerinti állapotban. Egyidejűleg a 24 hajtótengelyt a 46 nyíl irányának megfelelően forgásba hozzuk, úgyhogy a 22 feszítőtárcsa együtt forog a 12 csővel, míg a 26 és 30 hajlítópofák, valamint a 32 és 34 alakító görgők nem fordulnak el a 28 csőtengely körül. A 22 feszítőtárcsa hengeres 48 külső felülete és a 12 cső belső felülete közötti súrlódási ellenállás a 22 feszítőtárcsa az 5. ábrán látható munkahelyzetbe való kifeszítése által akkora, hogy a 12 cső nagy ellenállással szemben is képes a 22 feszítőtárcsával együtt elfordulni.

A megmunkálási eljárás következő műveleti lépése a 6. ábrán látható, amelyen az első 32 alakító görgő az 50 nyíl irányának megfelelően az 52 eltolási tengely mentén a 12 cső külső oldalára szilárdan felfekvő munkahelyzetébe van elmozdítva.

A 7. ábra szerint ezt követően az első 26 hajlítópofát az 54 nyíl irányának megfelelően a 6. ábrán bemutatott nyugalmi helyzetéből a 7. ábrán szemléltetett munkahelyzetébe fordítjuk el 150° -os szögben egy, a rajz síkjára merőlegesen álló tengely körül, miáltal az első, a 22 feszítőtárcsán túlnyúló 10 csővégdarab az első 32 alakító görgő körül 150° -kal kifelé hajlik. Mivel egyidejűleg a 24 hajtótengely és a 22 feszítőtárcsa a befeszített 12 csővel együtt fordul el a 28 csőtengely körül, ezen részeknek a 28 hossz tengely körüli néhány elforgatása után a 10 csővégdarab torzulásmentesen 150° -kal kifelé hajlik a legömbölyített 14 hajlítási él körül. A 32 alakító görgő forgatható ágyazása révén jelentősen lecsökken a hajlítási helyen a 10 csővégdarabbal szemben fellépő súrlódási ellenállás.

Ezt követően a 8. ábrának megfelelően az első 32 alakító görgőt az 52 eltolási tengely mentén az 56 nyíl irányában munkahelyzetéből ismét vissza-



állítjuk a 12 csőtől távolabb eső nyugalmi helyzetébe, és egyidejűleg az első 26 hajlítópófát munkahelyzetéből ismét visszafordítjuk az 58 nyíl irányában nyugalmi helyzetébe.

A következő műveleti lépésnél, amint az a 9. ábrán látható, a második 34 alakító görgőt a 60 eltolási tengely mentén a 62 nyíl irányában nyugalmi helyzetéből munkahelyzetébe mozdítjuk el, amelyben szorosan felfekszik a 12 cső külső oldalán. Ezek a folyamatok valamennyien úgy zajlanak, hogy a 24 hajtótengely, a 22 feszítőtárcsa és a 12 cső a 28 csőtengely körül forog, míg az első 26 hajlítópofa, a második 30 hajlítópofa, valamint a két 32 és 34 alakító görgő helyben áll. Célszerűen ezért a forgó részeket illetve a nem forgó részeket egy-egy stabil működési egységgé fogjuk össze. A nem forgó működési egységen belül természetesen biztosítani kell az egyes részek elmozdíthatóságát nyugalmi helyzetből munkahelyzetbe. Másrészt természetesen az is lehetséges, hogy a 24 hajtótengelyből, 22 feszítőtárcsából és 12 csőből álló működési egységet helyben állva hagyjuk és a másik, a 26, 30 hajlítópófákból és a 32, 34 alakító görgőkből álló működési egységet forgatjuk el a 28 csőtengely körül.

A 10. ábra szerinti, ezt követő műveleti lépésben a második 30 hajlítópófát a 64 nyíl irányában nyugalmi helyzetéből munkahelyzetbe forgatjuk el, miáltal a 22 feszítőtárcsán túlnyúló második 18 csővégdarabot 90° -ban kifelé hajlítjuk egy, a második 34 alakító görgő keresztmetszetének megfelelő hegyes 20 hajlítási éllel. A második 18 csővégdarabnak a 12 csőtől való, kifelé történő teljes meghajlítását akkor érjük el, ha a forgó részek, vagyis a 24 hajtótengely, a 22 feszítőtárcsa és a 12 cső, már néhány fordulatot tettek a 28 csőtengely körül.

A 11. ábra szerinti következő műveleti lépésben a második 34 alakító görgőt a 60 eltolási tengely mentén a 66 nyíl irányában ismét visszaállítjuk a

12 csőtől távolabb eső nyugalmi helyzetébe, míg a második 30 hajlítópofát a 68 nyíl irányába visszabillentjük nyugalmi helyzetébe.

Ezáltal szabaddá válik az út valamennyi rész visszavezetéséhez a 4. ábrán bemutatott kiindulási helyzetbe. A megmunkálás végén ezért a 12. ábrán látható módon valamennyi rész a 4. ábra szerinti kiindulási helyzetben található, és a találmány szerinti eljárás eredményeként a 12 cső végére egy karima van a 10 és 18 csővégdarabokkal egy darabban ráformázva.

A 13. és 16. ábrákon a találmány szerinti eljárás megvalósítására alkalmas berendezés előnyös kiviteli alakja látható, annak vázlatosan ábrázolt, a találmány szempontjából lényeges részeivel. A jobb áttekinthetőség kedvéért az egyes részekből darabok vannak kitörve, például a 12 csőből, a 22 feszítőtárcsából, a 24 hajtótengelyből és a 26 hajlítópofából. Megjegyezzük továbbá, hogy a bemutatott berendezésnél csak egy-egy 26 hajlítópofa és 32 alakító görgő van feltüntetve, amelyek egy túlnyúló 10 csővégdarab egyetlen hajlítási folyamatára alkalmasak. Természetesen a 28 csőtengely körül elosztva a rajz síkján kívül további hajlítópofák és alakító görgők is fel vannak szerelve. Ezek részletes magyarázata azonban felesleges, mivel ezek ugyanolyan módon működnek, mint a 13-16. ábrákon bemutatott részek. Ha mindegyik hajlítási élhez egy-egy külön, hajlítópofából és alakító görgőből álló működési egységet használunk fel, akkor ennek az az előnye, hogy az egyes műveleti lépésekhez nem kell szerszámokat cserélni. Különösen sorozatgyártásnál fontos, hogy a működési egységek egymás után, egymásra való kölcsönhatás nélkül kerüljenek felhasználásra.

Mindegyik 26 hajlítópofát és 32 alakító görgőt magában foglaló működési egység egy-egy elmozdítható 70 szárra van felszerelve, ahol több szárra lehet egy 72 alaplapon sugáralakban elrendezve. Ily módon az egyes működési egységek könnyen hozzáigazíthatók a megmunkálandó 12 cső min-

denkori átmérőjéhez. Mindegyik 70 szán két párhuzamos 71 szánvezeték mentén a 74 kettős nyíl irányában, egy 76 forgatóhajtás által forgásba hozott 78 menetes orsó hosszában mozdítható el.

A 70 szánon egymástól adott távolságban a 16. ábrán látható módon két párhuzamos 80 oldallap van felszerelve, amelyek 82 közbenső lapok által keretszerűen mereven vannak egymással összekötve. A két 80 oldallap között a 80 oldallapok belső oldalain elcsúsztathatóan felfektetve egy széles, lényegében körcikk alakú 84 szektorlemez helyezkedik el, amelyre 86 csavarokkal a 26 hajlítópofa van felerősítve. A 84 szektorlemez a 13. ábrán jól látható keresztmetszetében a 80 oldallapokkal párhuzamosan egy hiányos körcikket képez, amelynek hiányzik a 88 körívvel átellenben levő középső szakasza, mivel a körcikk közepét a 10 csővégdarab hajlítási folyamatához kell fenntartani. A 88 körívhez csatlakozó 90 és 92 egyenesek a 88 körív középpontján kívül metszik egymást. A 26 hajlítópofa a 84 szektorlemez 92 egyenesnek megfelelő felületén van 86 csavarokkal rögzítve.

Meg kell jegyeznünk, hogy a 16. ábrán, szemben a 13-15. ábrákkal, csupán a berendezésnek a 26 hajlítópofa elforgatásához szükséges részei vannak feltüntetve.

A 84 szektorlemez megvezetése a 26 hajlítópofával együttes szükséges elforgatás során 94 vezetőgörgők által történik, amelyek a 80 oldallapokban kialakított körív alakú 96 vezetőhornyokban futnak. A 94 vezetőgörgők mindkét oldalon kiállnak a 84 szektorlemezből, és egy-egy 96 vezetőhornyban vannak megvezetve. A 84 szektorlemeznek a 84 szektorlemez keresztmetszete 88 körívének megfelelő hengeres palástfelületében egy 98 fogazat van kialakítva, amely egy 100 forgatóhajtás által hajtott 102 hajtó fogaskerekekkel kapcsolódik. A 84 szektorlemez így a 26 hajlítópofa 13. és 14. ábrán bemutatott nyugalmi helyzetének megfelelő helyzetből a 15. ábra

szerinti helyzetbe fordítható át. A 84 szektorlemez elforgatási szöge ennek során messzemenően szabadon választható meg, és jelen esetben a 32 alakító görgő keresztmetszetének két oldala által bezárt szögnek felel meg.

A 13-15. ábrákból látható továbbá, hogy a 32 alakító görgő 105 közép-
5 tengelye körül forgathatóan egy villa alakú 104 ágyazótömbben van ágyaz-
va, amely a maga részéről az 50, 56 kettős nyíl irányában a 13. ábra szerinti
nyugalmi helyzetéből egy 14. ábra szerinti munkahelyzetbe mozdítható el. A
104 ágyazótömb elmozdításához egy 108 hajtómotor által mozgatott 106
10 menetes orsó van előirányozva. Fontos, hogy a 104 ágyazótömb a 32 alakí-
tó görgővel együtt a 14. és 15. ábra szerinti munkahelyzetben szilárdan és
nagymértékben terhelhetően legyen a hajlítópofából, alakító görgőből és a
hozzátartozó részekből álló működési egységgel összekötve.

A 13-15. ábrák szerinti működési állapotban a 22 feszítőtárcsa a 12
cső rátolásával be van vezetve a csővégbe, ahol a fentebb vázolt kilazított
15 nyugalmi helyzetet foglalja el. Ezt követően a 22 feszítőtárcsát az alábbiak-
ban ismertetésre kerülő módon szétfeszítjük munkahelyzetébe, így az a 12
csövet belülről hengeresen kifeszíti. Ennek során egy, a 22 feszítőtárcsa
hengeres külső felületén túlnyúló 10 csővégdarab adódik, amelyet az ezt kö-
vető hajlítási folyamat által meg kell hajlítani. A 12 cső 22 feszítőtárcsára va-
20 ló rátolása előtt a hajlítópofából, alakító görgőből és ezekhez tartozó ágyazó-
és hajtószerkezetekből álló működési egységet a 70 szán a 74 kettős nyíl
mentén, a helyhez kötött 72 alaplaphoz képesti eltolásával úgy állítjuk be,
hogy a működési egység hozzá legyen igazítva a 12 cső mindenkori átmérő-
jéhez. A 13-15. ábrákon egy ilyen működési egység van feltüntetve. A 72
25 alaplaphoz további működési egységeket lehet a 28 csőtengelytől sugáralak-
ban elvezető, legtöbbször kettős 71 szánvezetékekkel együtt felszerelni,
úgyhogy ezek egymás után felhasználásra kerülhetnek a 12 csövön, hogy

egy-egy csővégdarabot egy bonyolult alakzatú karima részévé alakítsanak. Mindegyik 70 szárhoz egy 78 menetes orsóval összekapcsolt 76 forgatóhaj-
tás van hozzárendelve egy, a 78 menetes orsón futó 110 menetes mozgó-
résszel és egy, a 70 szánt ezzel összekötő 112 tartórésszel, ahol a 112 tar-
5 tórész a 72 alaplapnak egy, a 28 csőtengelyhez képest radiálisan húzódó
114 hornyában eltolható.

Az alábbiakban a 22 feszítőtárcsa egy első kiviteli alakjának kialakítá-
sát és működésmódját ismertetjük részletesebben a 17-20. ábrák alapján.
Mivel a 22 feszítőtárcsa feladata abban van, hogy a cső belső oldalának
10 bármiféle alakváltozásait megakadályozza, ezért lényeges hengeres 116 pa-
lástfelületének minél nagyobb felületen való felfekvése a csőfalon. A 22 fe-
szítőtárcsa fenti ábrákon bemutatott előnyös kiviteli alakja ezért egy felosz-
tást tartalmaz, több, a bemutatott kiviteli példa esetében hat 118 szektorra,
amelyeket egy, az alábbiakban részletesebben kifejtendő módon egy axiális
15 hajtással, például egy 124 hidraulikus munkahenger formájában kialakított
axiális hajtással ellátott 122 vonórúd kiszélesedő 120 vége által a 17. és 18.
ábra bal oldali felében feltüntetett belső nyugalmi helyzetből egy, a 17. és
18. ábra jobb oldali felén bemutatott külső munkahelyzetbe feszítünk ki,
amelyben a 118 szektorok kifeszítetten felfekszenek a 12 cső belső oldalán.
20 A szektorok száma tetszőlegesen nagy lehet. Ennek kapcsán a szektorok
nagyobb számának az az előnye, hogy a 118 szektorok közötti 126 rések,
amelyek a 22 feszítőtárcsa kifeszítésekor keletkeznek, kisebbek lesznek, és
a 12 cső fala által, akkor is, ha az nagyon vékony falú, a cső alakváltozása
nélkül áthidalhatók. A 118 szektorok körgyűrű-cikk alakúak, és belül a 28
25 csőtengelytől bizonyos távolságra egy hengerkivágás alakú 128 belső felü-
letben végződnek. A 118 szektorok radiális szélessége szabadon megvá-
lasztható, hogy a 22 feszítőtárcsa átmérőjét hozzáigazítsuk a 12 cső min-

denkori átmérőjéhez. Ez a hozzáigazítás történhet adott esetben a 118 szektorok egyszerű kicserélésével. A 118 szektorok 128 belső felületei felfekszenek a körgyűrű-cikk alakú 132 feszítőpofák hengeres 130 külső felületein. A 118 szektorok radiális 142 csavarok által vannak a 132 feszítőpofákön rögzítve. A 132 feszítőpofáknak egy, a 28 csőtengelyhez képest ferde belső 134 homlokfelületük van, amelyek a 122 vonórúd kiszélesedő 120 végének egy-egy 136 oldalfelületére fekszenek fel. A bemutatott kiviteli példánál a kiszélesedő 120 végnek hatszögletű keresztmetszete van, így a hat 132 feszítőpofa mindegyike számára egy-egy 136 oldalfelület van kialakítva.

A 22 feszítőtárcsa és a 12 cső elforgatásához előirányzott elsődleges 24 hajtótengely központosan tengelyirányban át van fúrva, és ezen a furaton áthatol a 122 vonórúd. A 124 hidraulikus munkahenger működtetésével a 122 vonórúd a 19. ábra alsó felében feltüntetett 138 nyugalmi helyzetből a 19. ábra felső felében bemutatott 140 szétfeszítési vagy munkahelyzetébe tolható át. Ezáltal a 118 szektorokat a 17. és 18. ábra bal oldali felében feltüntetett, a 12 cső belső felületétől csekély távolságra levő nyugalmi helyzetből a 17. és 18. ábra jobb oldali felében szemléltetett, a 12 cső belső felületén nyomás hatására felfekvő munkahelyzetbe állítjuk át. Ezt az átállítást a 132 feszítőpofák megfelelő eltolásával eszközöljük.

A 24 hajtótengely áthatol a teljes berendezés 72 alaplapjának 144 kivágásán keresztül és egy szakember számára szokásos módon, forgathatóan van ágyazva, és egy 148 csőtengelyes hajtással ellátott 146 hajtómotorral van forgásba hozva. A 24 hajtótengely átellenes vége egy sík 152 homlokfelülettel rendelkező gomba alakú 150 kiszélesedéssel rendelkezik, ahol a 152 homlokfelületen a 132 feszítőpofák sík 154 csúszófelületei radiálisan elcsúsztathatóan fekszenek fel. A feszítőpofák 154 csúszófelületekkel szemkötti 156 csúszófelületei elcsúsztathatóan fekszenek fel egy 158 ellentárcsa

sík belső felületén, amely 158 ellentárcsa 160 csavarokkal van a gomba alakú 150 kiszélesedésen rögzítve. A 160 csavarok a 132 feszítőpofákban kiképzett kiszélesített 169 furatokon hatolnak át, amelyek megengedik a 132 feszítőpofák csekély mértékű radiális eltolódását.

5 A 160 csavarok 162 távtartó hüvelyek által vannak körbevétel, amelyek a 132 feszítőpofák 169 furataival együtt a 132 feszítőpofák lineáris radiális megvezetését biztosítják.

A 122 vonórúd működtetésére szolgáló 124 hidraulikus munkahenger a 148 csőtengelyes hajtáson van axiálisan megtámasztva. A 124 munkahenger önmagában véve is nagy ereje a 122 vonórúd kiszélesedő 120 végének a 28 csőtengelyhez képesti lerészselésével tetszőlegesen tovább növelhető. Így létrehozuk azt a szükséges nagy feszítőerőt, amely a 22 feszítőtárcsa kielégítő súrlódási kapcsolódását létrehozza a csőfal felé, hogy a csövet el lehessen fordítani a hajlítószerzőszámok (26 hajlítópofa és 32 alakító görgő) ellenállásával szemben. Természetesen a kiszélesedő 120 vég lerészselése fordított is lehet, vagyis a 19. ábrán jobb felé csökkenhet, ha egy másképpen működtetett nyomórúdat alkalmazunk.

15 A 132 feszítőpofák nyugalmi helyzetbe való visszatérítése a 22 feszítőtárcsa kilazításakor egyszerű módon, nem ábrázolt rugókkal történhet, amelyek az egyes feszítőpofákba vannak besüllyesztve, vagy egy, a feszítőpofák külső palástja körül húzódo, szintén nem ábrázolt végtelenített vonórugó által, amely egy nem ábrázolt horonyba van besüllyesztve.

20 Alternatív módon a 24 hajtótengely egy, a 20. ábrán feltüntetett kiviteli alaknál egy 164 golyóskoszorú által is ágyazható, amelynek külső oldala (vagy akár belső oldala is) 166 fogazattal van ellátva. A 146 hajtómotort ebben az esetben a 164 golyóskoszorú mellett helyezzük el. A 146 hajtómotor 170 hajtótengelyének 168 fogaskereke belekapcsolódik a 164 golyóskoszo-

rú fogazatába, és ezáltal biztosítja a 24 hajtótengely meghajtását. Természetesen ezenkívül egyéb, a szakember számára jól ismert ágyazási módok is lehetségesek.

5 Az általánosságban 22 hivatkozási számmal jelölt feszítőtárcsa egy másik előnyös kiviteli alakja és annak hajtása látható a 21. és 22. ábrán. Ennél a kiviteli alaknál a 22 feszítőtárcsa egy, a kerület mentén körbefutó, ferde 172 hasíték által megosztott 174 feszítőgyűrűvel van ellátva, amely hengeres 116 palástfelülettel és kúpos 176 belső felülettel rendelkezik. A kúpos 176 belső felületen egy 180 feszítőlemez azonos kúposságú 178 kül-
10 ső felülete fekszik fel, amely 180 feszítőlemez 182 menetes csapokkal és 184 csavaranyákkal a 122 vonórúd kiszélesített 186 végére van rögzítve. A 122 vonórúdnak a 188 kettős nyíl irányában történő, a 21. és 22. ábra felső felében feltüntetett kilazított nyugalmi helyzet és a 21. és 22. ábra alsó felén feltüntetett kifeszített munkahelyzet közötti eltolása révén a 174 feszítőgyűrű
15 tetszőlegesen nagy erő kifejtéssel kifeszíthető illetve kilazítható. Önmagában véve lehetséges volna egy, a 28 csőtengellyel párhuzamos tengelyirányban húzódó hasíték kialakítása is a 174 feszítőgyűrűben. A 172 hasíték ferde elrendezése azonban megakadályozza, hogy a szétfeszítésnél megnyíló rés folytonossági hiányt okozzon a csőfal kifeszítésénél, és az ennél fogva ezen
20 a helyen deformálódjon. A 174 feszítőgyűrű visszaállítása a kilazításkor ebben az esetben magának a 174 feszítőgyűrűnek a rugózó hatása következtében megy végbe. Szükséges esetben ezt a rugózó hatást egy nem ábrázolt, a 174 feszítőgyűrű hornyában körbefutó, végtelenített vonórugóval kell megerősíteni.

25 Minden további nélkül belátható, hogy a 12 cső lemezvastagsága a 22 feszítőtárcsa kívánt karimaalakzatát vagy anyagának változtatását nem befolyásolja. A 10, 18 csővégdarabot minden esetben annyival toljuk túl a 22

feszítőtárcsán, amíg a szükséges mennyiségű anyag rendelkezésre nem áll egy kívánt karima ráformázásához.

Az alábbiakban ismertetésre kerülő 23-35. ábrakon a 26 hajlítópofák és a 32 alakító görgők előnyös kiviteli alakjai láthatók az alakítandó 12 cső egy szakaszával, valamint a befeszített 22 feszítőtárcsa egy részével. A 23. és 24. ábra ezen alkatrészek egy első kiviteli alakját mutatja, ahol a fentebb vázolt módon munkahelyzetbe elmozdított 32 alakító görgő rányomódik a 12 cső külső oldalára. A fentiekben leírt módon elforgatható 26 hajlítópofa nyugalmi helyzetében felfekszik a 22 feszítőtárcsán túl kiálló, meghajlítandó 10 csővégdarab belső oldalán, miközben a csőfal beszorításra és megfogásra kerül a 22 feszítőtárcsa és a 23 alakító görgő között. A 32 alakító görgő keresztmetszetének 36 csúcsa azon a helyen végződik, ahol a túlnyúló 10 csővégdarabot be kell hajlítani. A 32 alakító görgő alakja révén meghatározható a csővégen kialakítandó hajlítási él alakja.

Az elfordítható 26 hajlítópofa a 23. ábra szerinti nyugalmi helyzetében felfekszik a 10 csővégdarab belső oldalán. Axiális szélességének legalább valamivel nagyobbnak kell lennie, mint a behajlítandó 10 csővégdarab tengelyirányú hossza. Ezáltal biztosítjuk azt, hogy a behajlítandó 10 csővégdarab, mint egész, megemelésre kerül, és egyenes alakja nem deformálódik. Ugyanígy a 26 hajlítópofa csővégen levő hengeres 190 felfekvő felületének azonos sugárral kell rendelkeznie, mint a cső belső oldala, hogy a behajlítandó 10 csővégdarabnak egy nagy felületű felfekvése legyen.

Mivel az elforgatható 26 hajlítópofa mindig csak a csőpalást egy rész-tartományát tudja meghajlítani, ezért a 12 csövet egy egyenletesen lassú forgásba kell hozni. Amennyiben a 12 cső elfordul, akkor a 26 hajlítópofa lassan a kívánt hajlítási él 24. ábrán látható helyzetébe fordul el. Ebben a munkahelyzetben marad a 26 hajlítópofa a 12 csőnek a 28 csőtengely körüli

utolsó teljes körbefordulásának végéig, amivel a 10 csővégdarab felhajlítása befejeződik.

Ahhoz, hogy a 12 cső a karima vagy perem ráformázása után a 22 feszítőtárcsáról lehúzható legyen, a 32 alakító görgőt annak 104
5 ágyazótömbjével együtt egy, a 12 csőtől kellően távol eső nyugalmi helyzetbe kell elmozgatni. Egy további körkörös hajlítási folyamathoz a fent leírt módon egy további működési egység lép működésbe, amely egy másik hajlítási szögre van beállítva.

A 22 feszítőtárcsának a 10 csővégdarabba való kényelmesebb bevezetése érdekében a 22 feszítőtárcsa hengeres 48 külső felületének bevezetési oldala egy kúpos 192 lerészseléssel lehet ellátva.
10

A 25-28. ábrákon a vékony 36 csúccsal illetve a derékszögű 38 csúccsal ellátott 32 illetve 34 alakító görgő különböző kiviteli alakjai láthatók. A 36 csúcs a 10 csővégdarab 180° -kal történő meghajlítására szolgál, míg a
15 38 csúcsok a 10 csővégdarab 90° -kal történő meghajlítására szolgálnak.

A 29. ábrán azt tüntetjük fel vázlatosan, hogy miként lehet a ráformázott karima vagy perem alakhűségével szemben támasztott enyhébb követelmények esetén teljesen alakító görgő nélkül, csupán a 22 feszítőtárcsa és a 26 hajlítópofa segítségével hajlítást végezni.

A 30. és 31. ábra a 26 hajlítópofa egy lehetséges kiviteli alakját tünteti
20 fel csaknem félhenger alakú 190 felfekvő felülettel, egyrészt nyugalmi helyzetben (30. ábra), másrészt munkahelyzetben (31. ábra).

A 32. ábra az előzőeknél valamivel nagyobb méretarányban egy némileg másként kialakított 26 hajlítópofát mutat laposabb hengeres 190 felfekvő
25 felülettel, amely 86 csavarok által egy, csak részben feltüntetett elforgatható 84 szektorlemezen van rögzítve. A 190 felfekvő felület teljes súrlódási erővel felfekszik a nem ábrázolt cső belső falán.

Az ezután következő ábrákon egy, a 32. ábrán láthatóhoz hasonló 26 hajlítópofa néhány előnyös kiviteli alakja van feltüntetve, amelyek azonban kisebb súrlódással vannak szemléltetve a 190 felfekvő felület és a cső belső fala között. Önmagában véve az az ideális, ha a 26 hajlítópofa 190 felfekvő felületének munkasugara a cső belső átmérőjének felel meg. Számottevő hátrányok nélkül azonban a 190 felfekvő felület sugara kisebb is lehet, mint a cső belső sugara. Ezáltal lehetséges az, hogy ugyanazzal a hajlítópofával váltakozva több csőátmérőt munkáljunk meg. A 190 felfekvő felület közepén levő fő súrlódási helyen a súrlódás és kopás lényeges csökkentéséhez a 26 hajlítópofa alaptestében egy görgőscsapágyazott 134 támasztógörgő lehet beépítve, amelynek 196 forgástengelye párhuzamos a 190 felfekvő felülettel, és amelynek 198 palástfelülete csekély mértékben kiáll a 190 felfekvő felület fölé. A meghajlítandó 10 csővégdarab ezután ebben a tartományban súrlódásmentesen fekszik fel a 194 támasztógörgő 198 palástfelületén.

Tovább javítható a 26 hajlítópofa egy egész sorozat 194 támasztógörgőnek a 190 felfekvő felületbe való beépítésével, hasonló módon, mint a 34. ábra szerinti 194 támasztógörgő beépítésével. A 34. ábrán bemutatott kiviteli példában öt ilyen 194 támasztógörgő van sorozatban beépítve. A 190 felfekvő felületnek a 194 támasztógörgők között fennmaradó részei megakadályozzák a 12 cső falának besüllyedését a 194 támasztógörgők közé, ami hullámképződéshez és megnyúlási deformációkhoz vezetne.

A 26 hajlítópofa és a 12 cső belső fala közötti minimális súrlódást érjük el, ha a 26 hajlítópofát a 35. ábrán látható módon hengeres 190 felfekvő felülettel rendelkező teljes hengerként alakítjuk ki, ahol a teljes hengeres felületű 26 befogópofa egy 200 forgótengely körül forgathatóan van a 84 szektorlemezen ágyazva. Habár ily módon lehet a legkisebb súrlódást elérni, minthogy azonban többnyire nem áll rendelkezésre elegendő hely a henge-

resen kiképzett 26 hajlítópofa nagy átmérője számára, így el kell fogadni a csőfalnál a hullámképződés és a megnyúlási deformáció miatti hátrányokat. Ezek a hátrányok a nagyobb csőfalvastagságok esetében kisebbek, így 1,5 mm feletti lemezvastagságoknál már alkalmazhatunk ilyen „hajlítógörgőt” egy 26 hajlítópofa helyett.

A találmány szerinti körkörös elforgatásos hajlítási eljárás megvalósítására alkalmas találmány szerinti berendezés alkalmazható vízszintes vagy függőleges 28 csőtengellyel egyaránt, ahol az előbbi főként az egyenes csövek számára, míg az utóbbi a rövidebb cső alakú idomdarabok számára előnyös.

Mindkét végükön ráformázott karimával ellátott egyenes csövek racionális gyártásához két, a leírtak szerinti találmány szerinti körkörös elforgatásos 204 hajlítóberendezést helyezünk fel egy közös, együttesen 202 hivatkozási számmal jelölt sínrendszerre, ezen 202 sínrendszer mentén a 206 kettős nyíl irányában eltolható módon, úgy hogy a kétoldalt levő, vázlatosan jelölt 22 feszítőtárcsák és 26 hajlítópofák egymással szemben álljanak. Mindegyik 204 hajlítóberendezés egy-egy külön hajtott 208 menetes orsó által mozgatható a 202 sínrendszeren.

A 12 cső behelyezéséhez a 204 hajlítóberendezéseket egymástól elfelé mozgatjuk, amíg a 12 cső hossza a 22 feszítőtárcsák közé nem illeszthető. Ezután egymás felé mozdítjuk el a két 204 hajlítóberendezést, miközben a 22 feszítőtárcsák bemélyednek a csővégekbe egy ütközőig, amely a csővég megmunkálási hosszára van beállítva. Mindkét 22 feszítőtárcsát a munkahelyzetben kifeszítjük, és ezt követően mindkét oldalon egyidejűleg végbe megy a megmunkálási folyamat. A 12 cső kivételéhez a 204 hajlítóberendezéseket ismét el kell távolítani egymástól.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Eljárás karima vagy perem egy darabban való, szerves ráformázá-
 5 sára egy acélcső végére, **azzal jellemezve**, hogy a csövet a vége közelében
 a belső oldalán körben minden oldal felé síkszerűen megtámasztjuk és be-
 fesztjük, miközben egy csővégdarab túlnyúlik a cső síkszerűen megtámasz-
 tott és befeszített szakaszán, majd a túlnyúló csővégdarab legalább egy ten-
 gelyirányú részzszakaszát a belső felületének egy palástszakaszára gyakorolt
 10 síkszerű nyomáskifejtéssel egy kívánt hajlítási szög eléréséig a csőtengely-
 hez képest kifelé hajlítjuk, és a cső azon palástszakaszhoz képesti viszony-
 lagos elforgatásával, amely palástszakaszon a hajlítást végrehajtjuk, a teljes
 csővégdarabot vagy annak részzszakaszát a kívánt hajlítási szöggel látjuk el.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a cső külső
 15 oldalának kihajlását egy adott helyen azon palástszakaszon belül, amelyen a
 hajlítást elvégezzük, a hajlítási helyre a cső külső oldala felől gyakorolt nyo-
 máskifejtéssel akadályozzuk meg.

3. A 2. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a hajlítási
 helyre gyakorolt nyomáskifejtést csekély súrlódással az ehhez a hajlítási
 20 helyhez képest elforduló csövön végezzük.

4. Az 1-3. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, **azzal jellemezve**,
 hogy egy többszörösen hajlított karima ráformázásához az eljárást többször
 egymás után hajtjuk végre.

5. Berendezés az 1-4. igénypontok bármelyike szerinti eljárás megva-
 25 lósítására, **azzal jellemezve**, hogy tartalmaz egy, a cső (12) belsejébe beve-
 zethető, hengeres külső felülettel (48) rendelkező feszítőtárcsát (22), amely

egy, a cső (12) belső felületétől csekély távolságra levő nyugalmi helyzet és egy, a cső (12) belső felületén súrlódásos rögzítéssel felfekvő kifeszített helyzet között állítható, egy, a feszítőtárcsával (22) együttforgó módon összekötött hajtótengelyt (24), egy, a hajtótengelyt (24) nagy ellenállással szemben elforgató hajtómotort (146), valamint tartalmaz egy, a hajlítandó csővégdarab (10, 18) belső oldalán felfekvő nyugalmi helyzet és egy, a készre hajlított csővégdarabnak (10, 18) megfelelő munkahelyzet között elforgatható, legalább részben hengeres felfekvő felülettel (190) rendelkező és a csővégdarabra (10, 18) felfektethető hajlítópofát (26, 30), ahol a felfekvő felület (190) hengerátmérője kisebb vagy ugyanakkora, mint a hajlítandó csővégdarab (10, 18) átmérője, és a felfekvő felület (190) hengermagassága nagyobb, mint a csővégdarab (10, 18) hossza.

6. Az 5. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve**, hogy tartalmaz egy, a csőtől (12) adott távolságban levő nyugalmi helyzet és egy, a cső (12) külső oldalán felfekvő munkahelyzet között a hajlítandó csővégdarab (10, 18) hajlítási élén mozgatható alakító görgőt (32, 34), amely egy ágyazótömbben (104) forgathatóan van ágyazva, amely a csőtengelyhez (28) képest a hajlítópofával (26, 30) együttforgó módon van felszerelve.

7. Az 5. vagy 6. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve**, hogy a feszítőtárcsa (22) több szektorból (118) áll, amelyek egy feszítőszerkezet (120, 122, 124) által a feszítőtárcsa (22) nyugalmi helyzete és kifeszített helyzete között állíthatóak.

8. A 7. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve**, hogy a feszítőszerkezet egy vonórúdon (122) kialakított kiszélesedő végből (120) áll, amely ferde, a csőtengelyhez (28) viszonyítva kiszélesedő oldalfelületekkel (136) működik együtt a szektorokkal (118) együhtműködő feszítópofák (132)

belső végén, ahol a vonórúd (122) egy vonóhajtással van összekötve, amely előnyösen egy hidraulikus munkahenger (124).

9. A 8. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve**, hogy egy, a szektorokat (118) munkahelyzetből nyugalmi helyzetbe visszaállító rugózó
5 visszaállító szerkezete van.

10. Az 5. vagy 6. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve**, hogy a feszítőtárcsa (22) egy kívül hengeres, belül pedig kúpos felhasított feszítőgyűrűből (174) és egy, a feszítőgyűrű (174) kúpos belső felületén (176) felfekvő, kúpos külső felülettel rendelkező feszítőlemezről (180) áll,
10 amely egy vonóhajtással ellátott vonórúdra (122) van ráültetve.

11. A 10. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve**, hogy a feszítőgyűrű (174) hasítéka (172) a feszítőgyűrű (174) hossz tengelyére és ezzel együtt a csőtengelyre (28) ferdén húzódik.

12. Az 5-11. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, **azzal jelle-**
15 **mezve**, hogy a hajlítópofa (26) felfekvő felületének (190) egy mélyedésébe a felfekvő felület (190) egy vagy több helyén egy támasztógörgő (194) van beépítve, amely csekély mértékben kiáll a felfekvő felületből (190), és egy forgástengely (196) körül a felfekvő felület (190) hengerhossztengelyével párhuzamosan forgathatóan van ágyazva.

20 13. A 12. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve**, hogy egymás mellett adott távolságban több párhuzamos támasztógörgő (194) van a hajlítópofa (26) felfekvő felületének (190) mélyedéseibe beépítve.

25 14. Az 5-11. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, **azzal jellemezve**, hogy a hajlítópofa (26) egy teljes hengert képező hajlítógörgőként van kialakítva, amely a hengerhossztengelyben húzódó forgótengelye (200)

körül forgathatóan van ágyazva, ahol forgóágyazás a hajlítógörgővel együtt a nyugalmi helyzet és a munkahelyzet között elforgatható.

5 **15.** A 6-14. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, **azzal jellemezve**, hogy az alakító görgő (32, 34) a palástján egy, a keresztmetszetében legömbölyített vagy hegyes élű csúccsal (36, 38) rendelkezik, amely szomszédos sík oldalakba (40, 42) megy át, amelyek egy, a karima vagy perem kívánt hajlítási éle (14, 20) által meghatározott szöget zárnak be egymással.

10 **16.** A 6-15. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, **azzal jellemezve**, hogy az elforgatható hajlítópofák (26) és az alakító görgő (32) a hozzájuk tartozó ágyazó- és hajtószerkezetekkel egy stabil működési egységgé vannak összefogva, amely egy, a csőből (12) és feszítőtárcsából (22), valamint ezek ágyazó- és hajtószerkezeteiből képzett szerkezeti egységhez képest a csőtengely (28) körül elforgatható.

15 **17.** A 16. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve**, hogy a cső (12) kerülete körül több működési egység (26, 32) van elosztva, amelyek mindegyike egy-egy külön hajlítási folyamat elvégzésére alkalmas egy többszörösen hajlított karima kialakításánál.

20 **18.** A 17. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve**, hogy a működési egységek (26, 32) a cső (12) mindenkori átmérőjéhez való igazodáshoz egy-egy meneszthető szánra (70) vannak felszerelve.

25 **19.** A 16-18. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, **azzal jellemezve**, hogy mindegyik működési egység (26, 32) két oldallappal (80) rendelkezik, amelyek átellenes végeiken két közbenső lap (82) által mereven vannak egymással összekötve, emellett az oldallapok (80) között egy széles szektorlemez (84) húzódik, amelynek mindkét, az oldallapok (80) felé néző

oldalfelületein több vezetőgörgő (94) van forgathatóan ágyazva, amelyek körív alakú vezetőhornyokban (96) vannak az egyes oldallapok (80) belső oldalán megvezetve, és a szektorlemez (84) a működési egység hajlítópofáját (26) hordozza.

5 20. A 19. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve**, hogy a szektorlemez az oldallapokkal (80) párhuzamosan vett keresztmetszetében egy hiányos körcikket képez, amelynek hiányzik a körívvel (88) átellenes középső szakasza, ahol a körívhez (88) csatlakozó egyenesek (90, 92) a körív (88) középpontján kívül metszik egymást, emellett a szektorlemez (84) egyik
10 egyenesnek (92) megfelelő felületén van a hajlítópofa (26) rögzítve.

21. A 20. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve**, hogy a szektorlemez (84) körívnek (88) megfelelő hengeres felületében egy fogazat (98) van kialakítva, amely egy forgatóhajtás (100) által működtetett hajtó fogaskerékkel (102) áll kapcsolódásban.

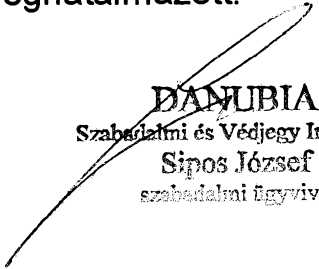
15 22. Az 5-21. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, **azzal jellemezve**, hogy a cső (12) mindkét végének megmunkálásához két ilyen hajlítóberendezés (204) van egy, a csőtengely (28) irányában húzódó sínrendszeren (202) meneszthetően ágyazva, és egy-egy külön hajtás, célszerűen menetes orsó (208) van felszerelve a megfelelő hajlítóberendezés
20 (204) menesztésére a cső (12) átellenes vége felé és onnan visszafelé.

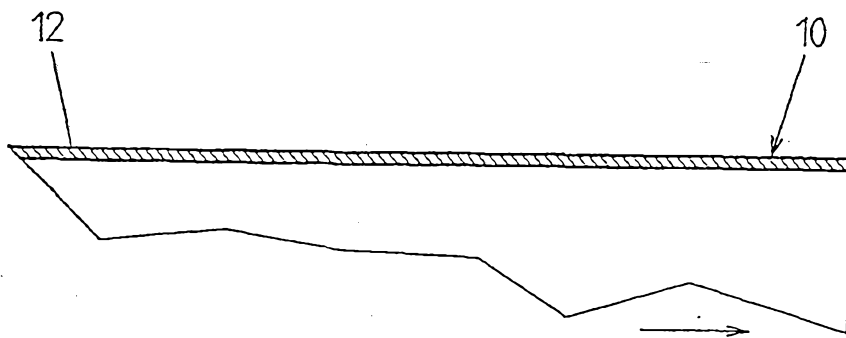
26. rajz (36. ábra)

2002. október 1.

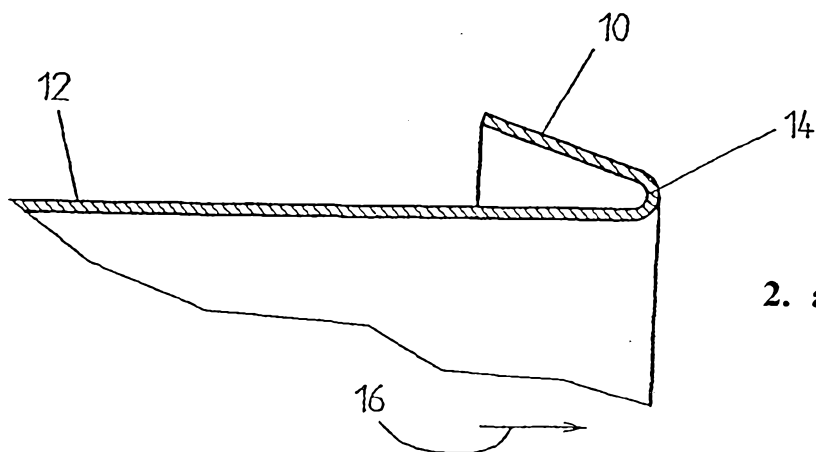


A meghatalmazott:

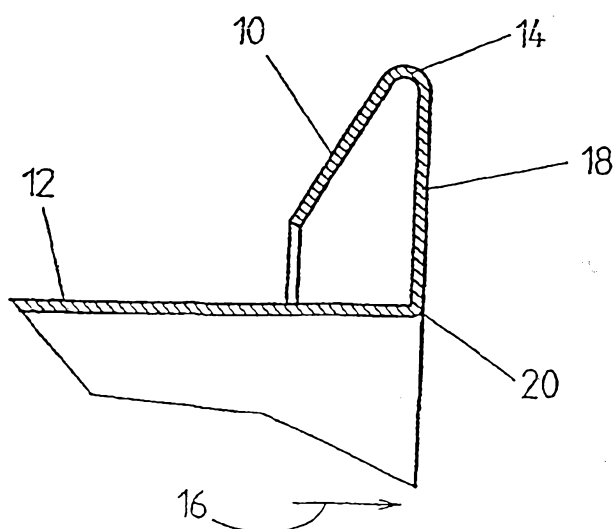

DANUBIA
Szabotálni és Védjegy Iroda Kft.
Sipos József
szabotálni ügyvivő



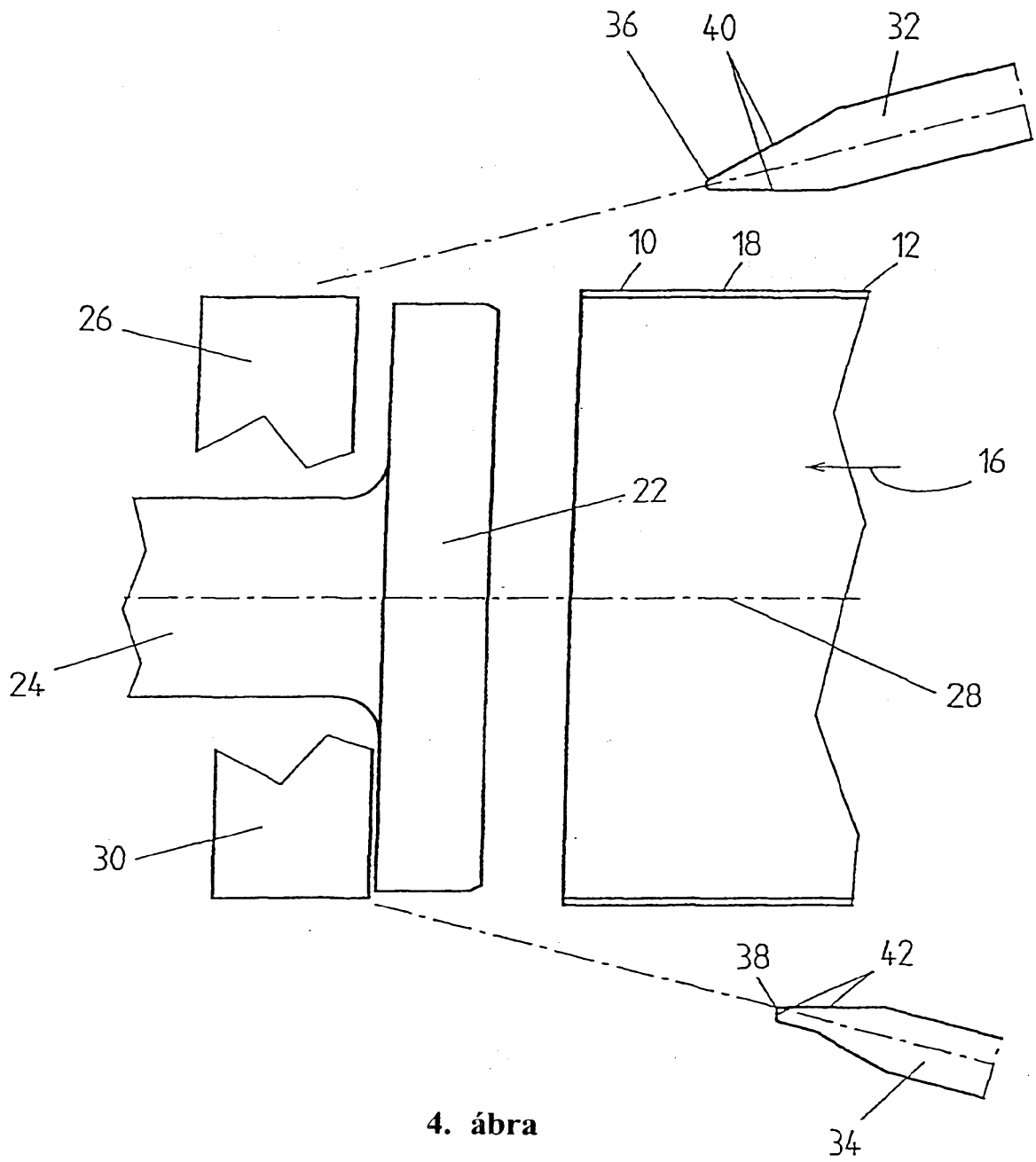
1. ábra



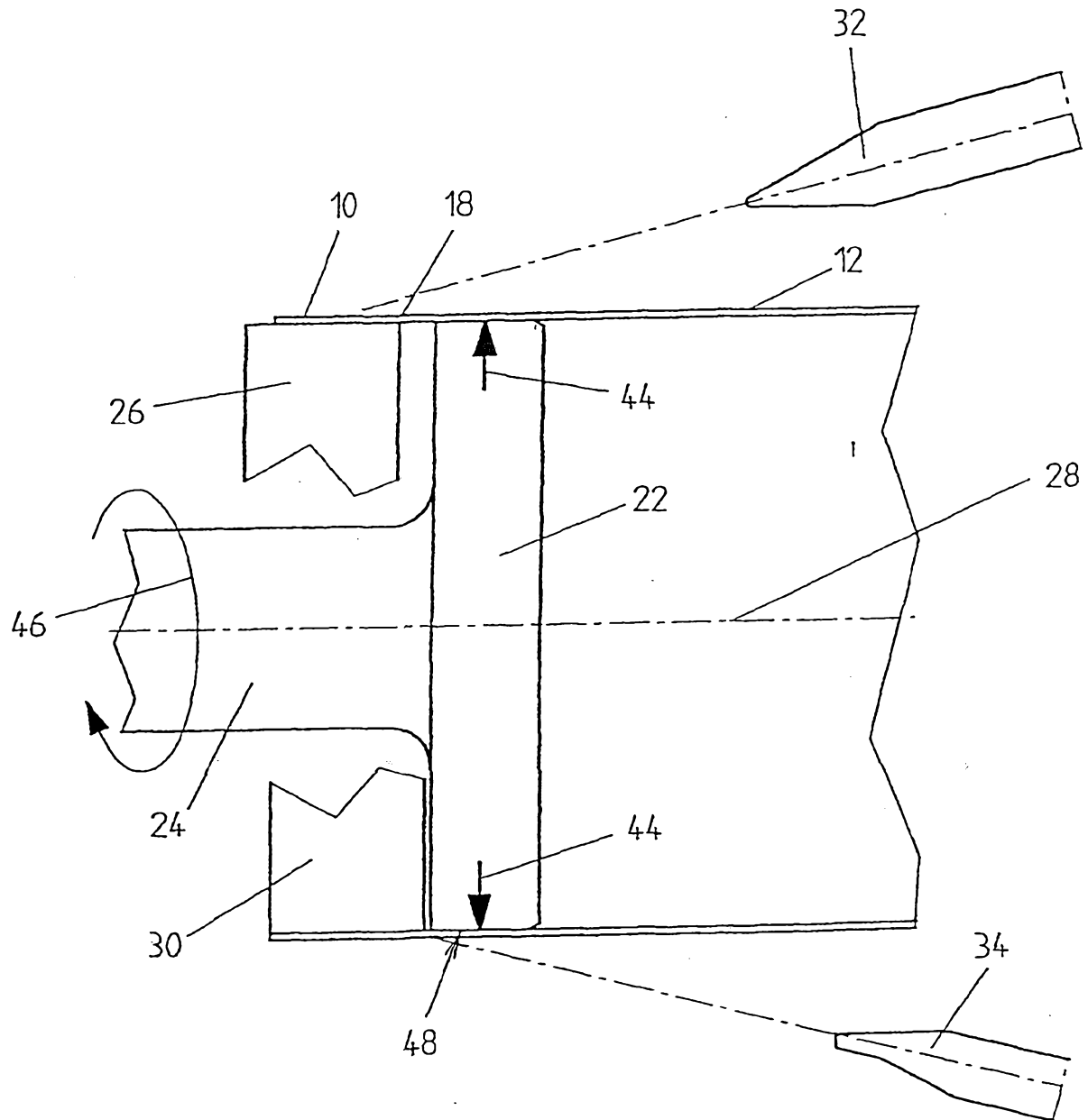
2. ábra



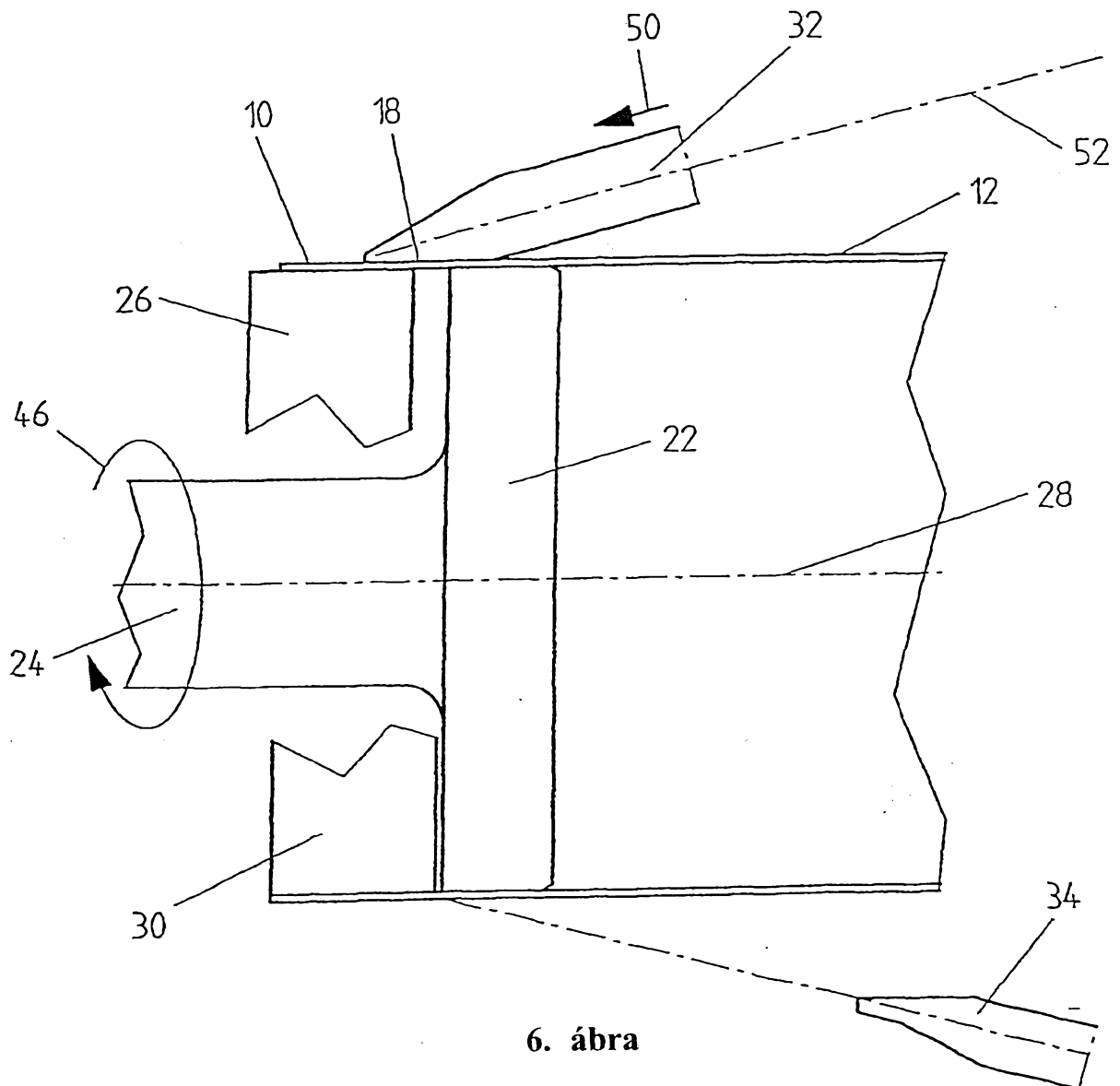
3. ábra



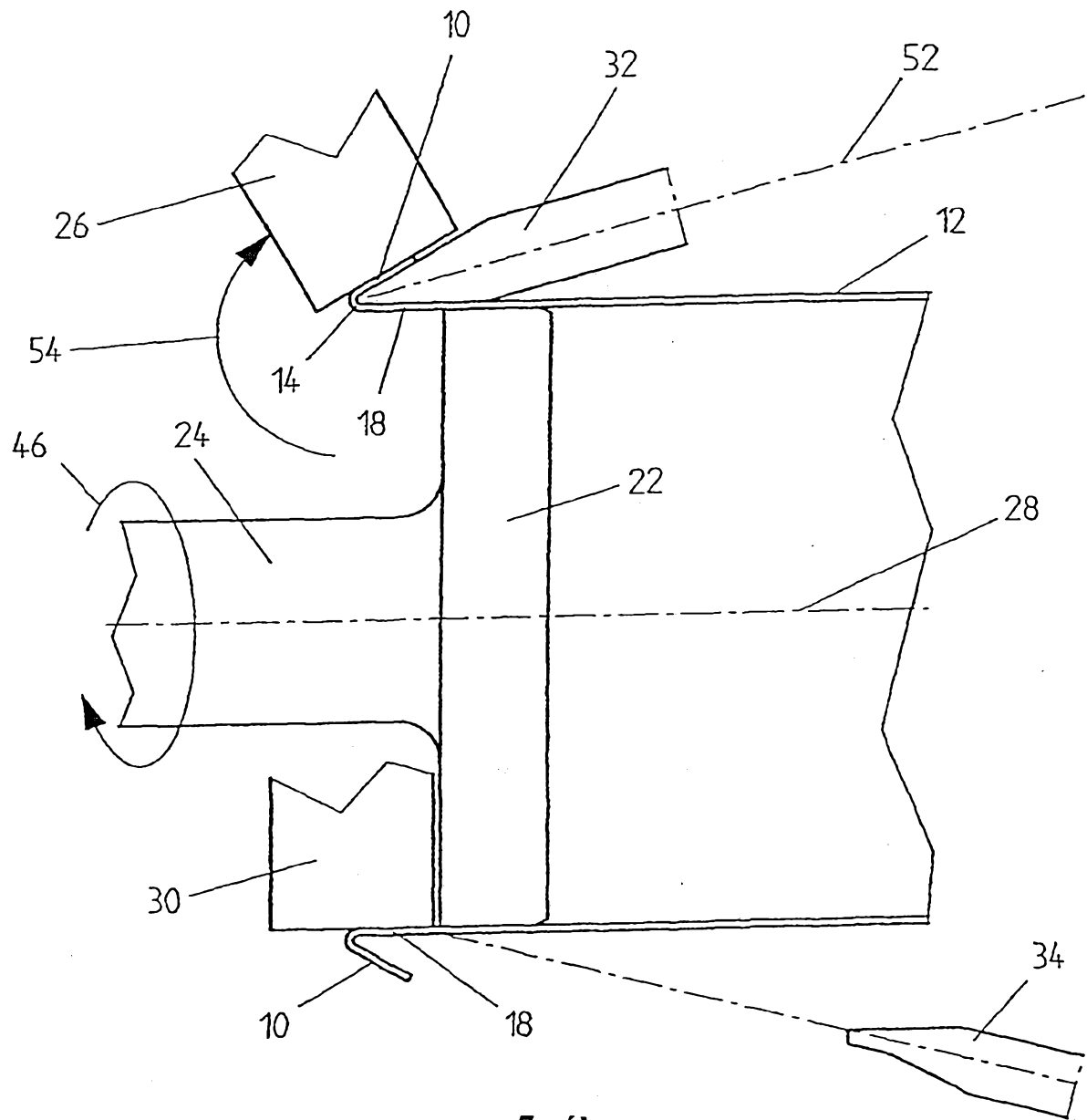
4. ábra



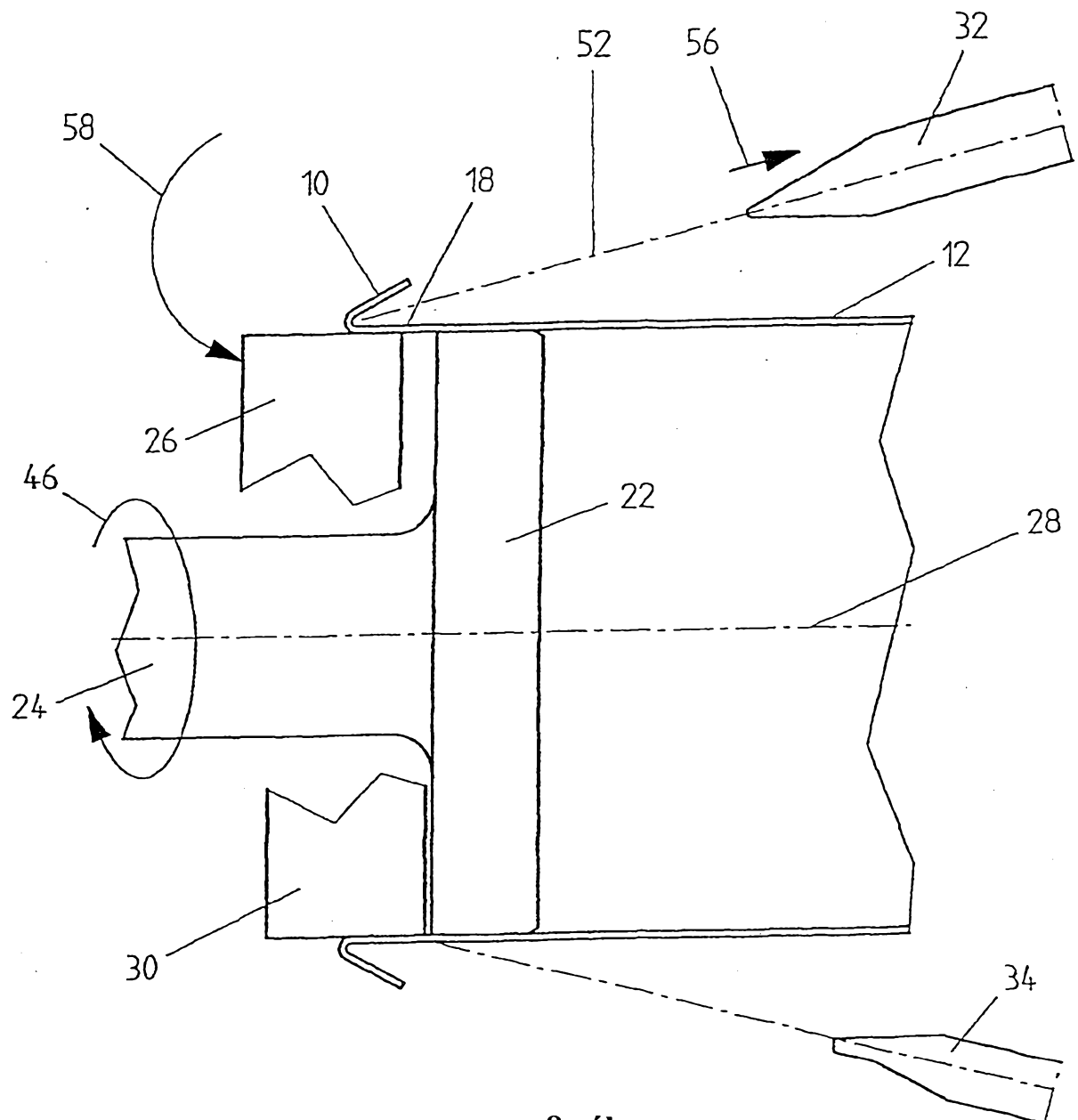
5. ábra



5/26

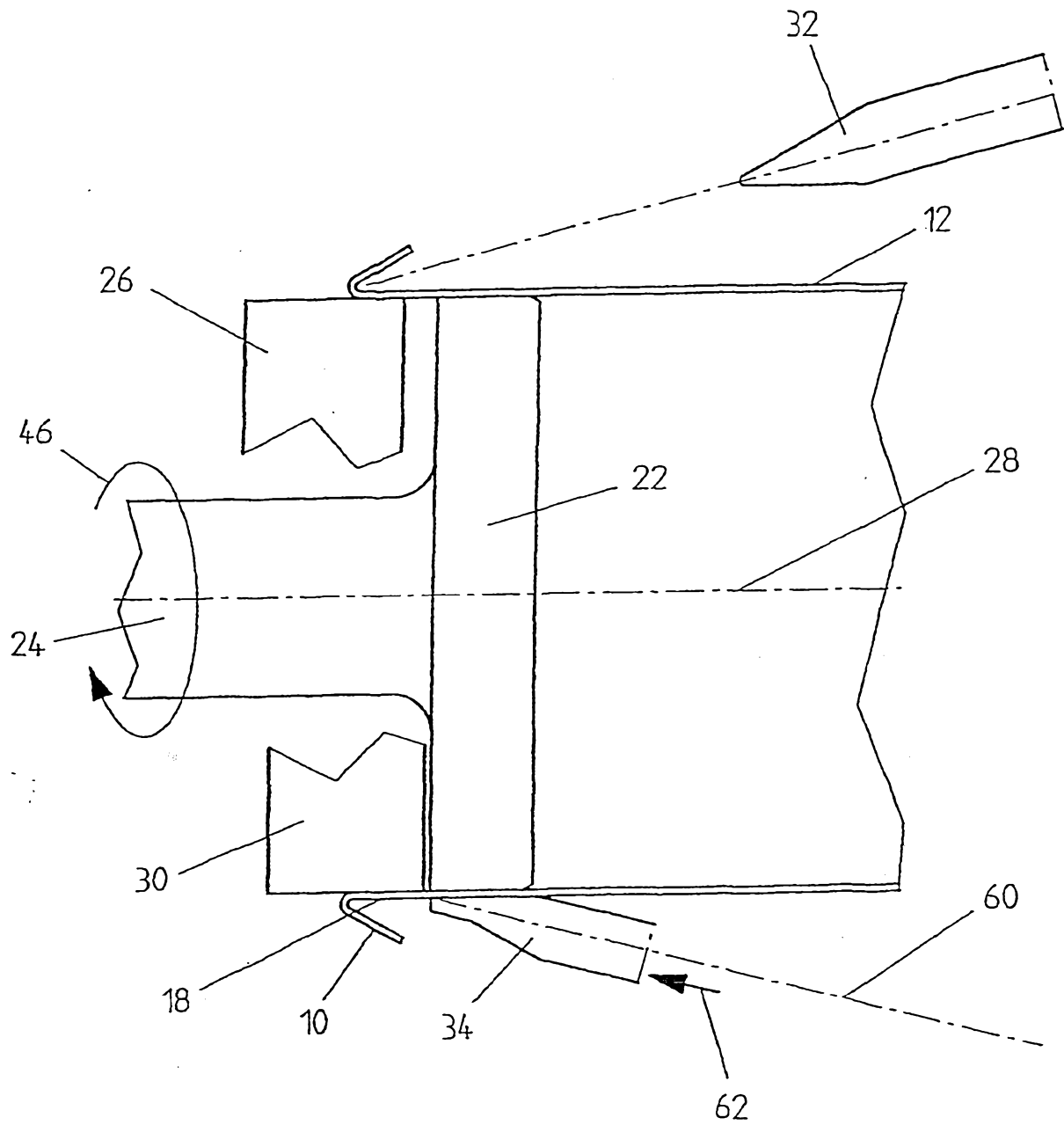


7. ábra



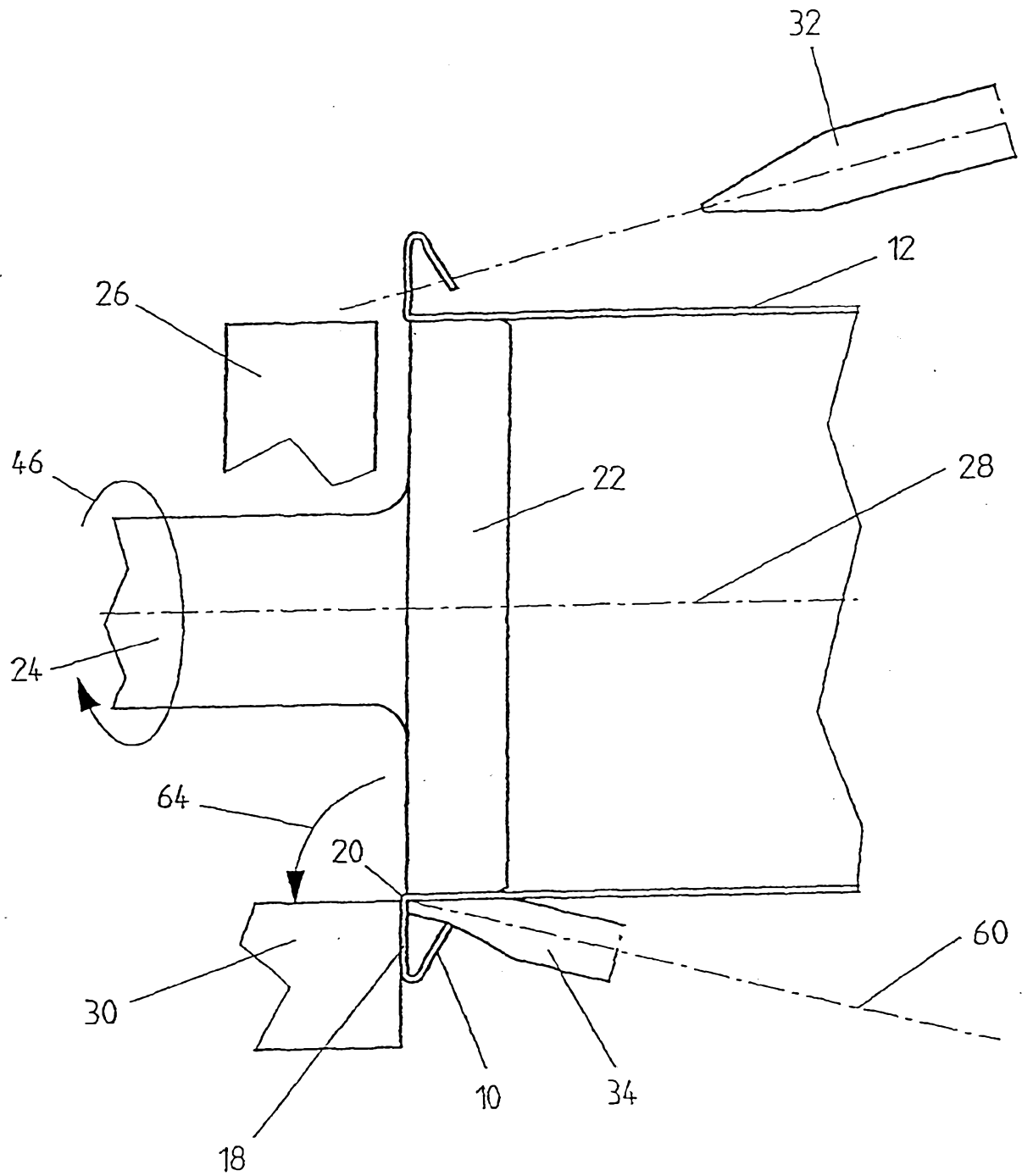
8. ábra

7/26



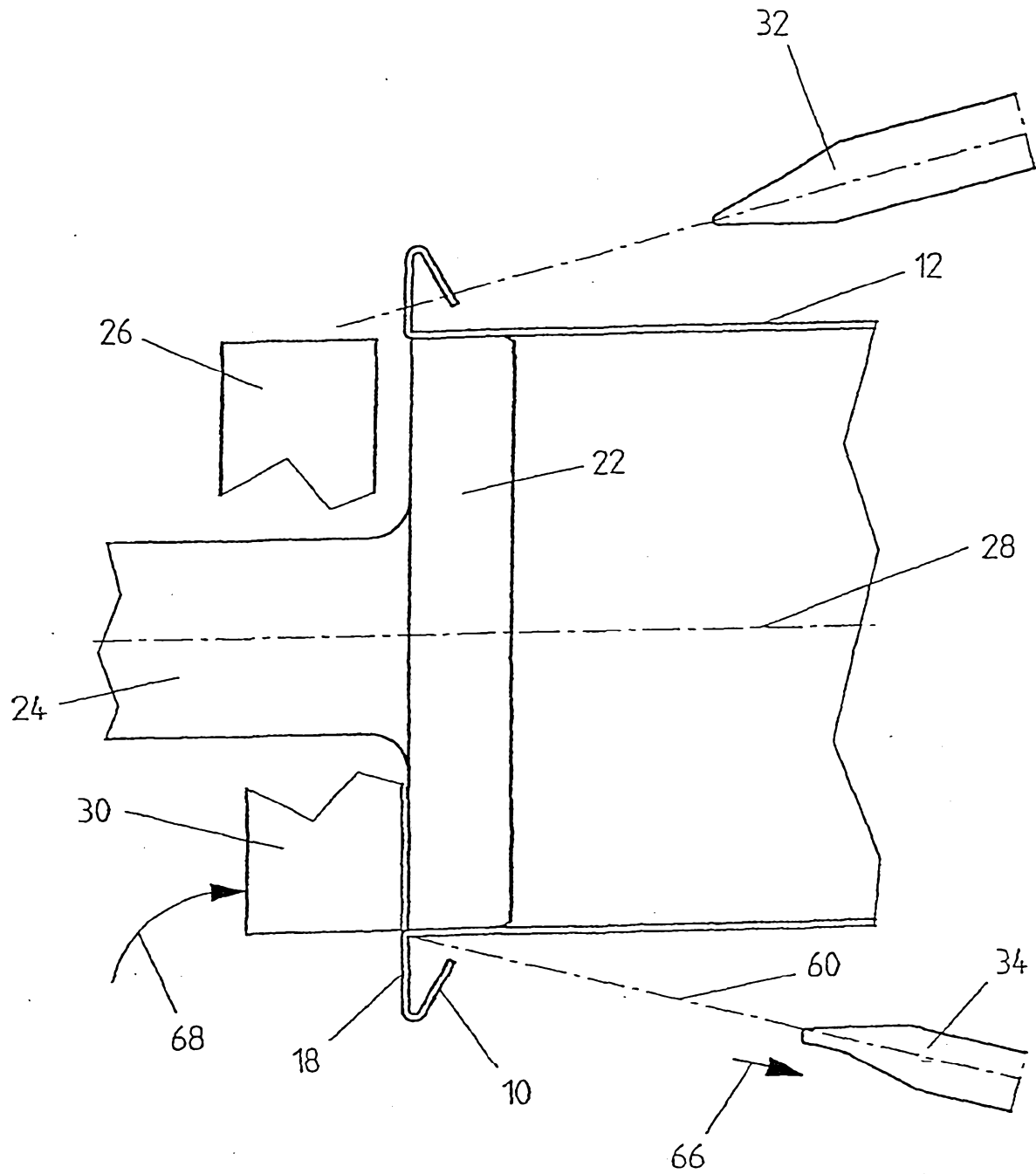
9. ábra

8/26

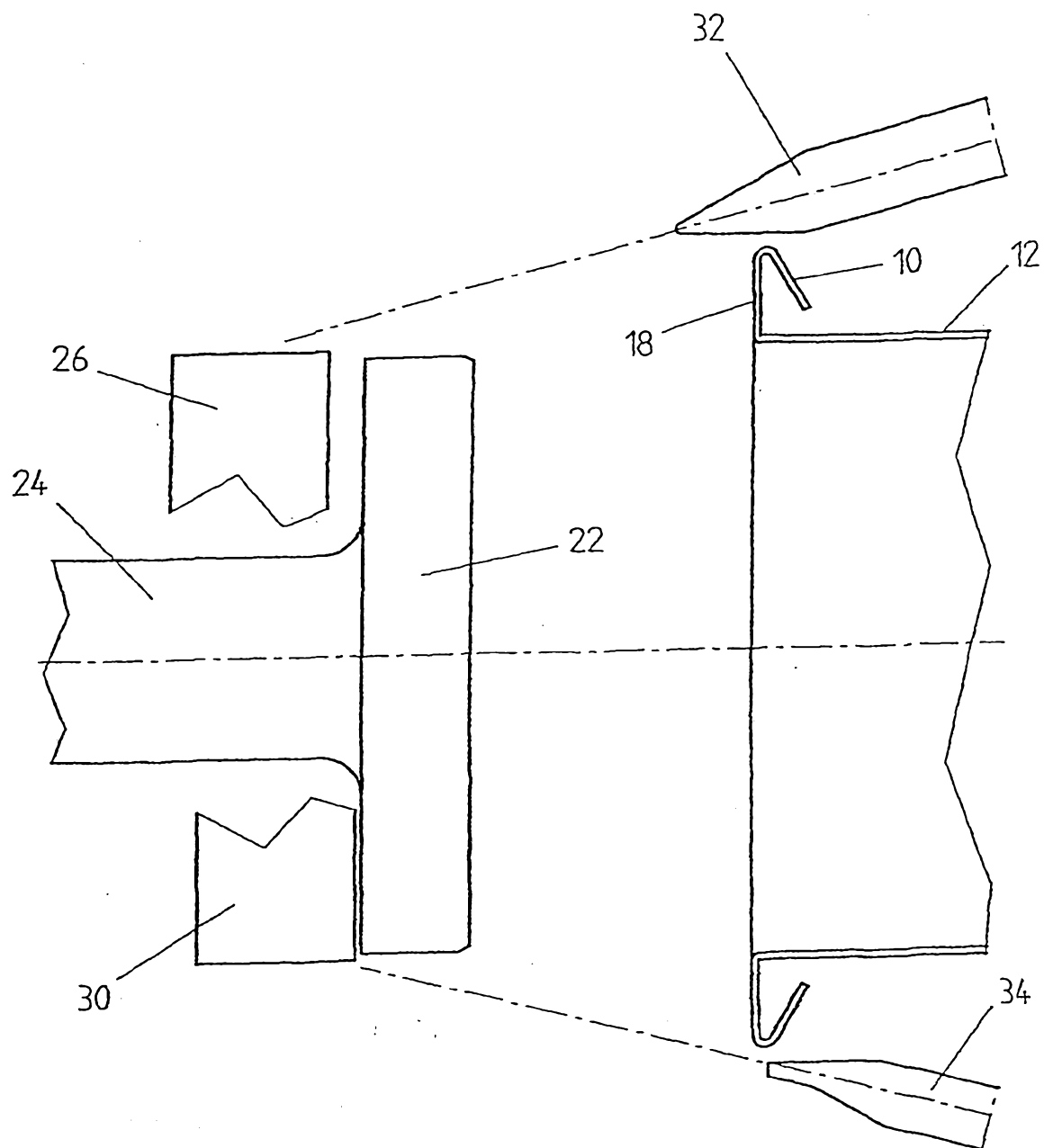


10. ábra

9/26

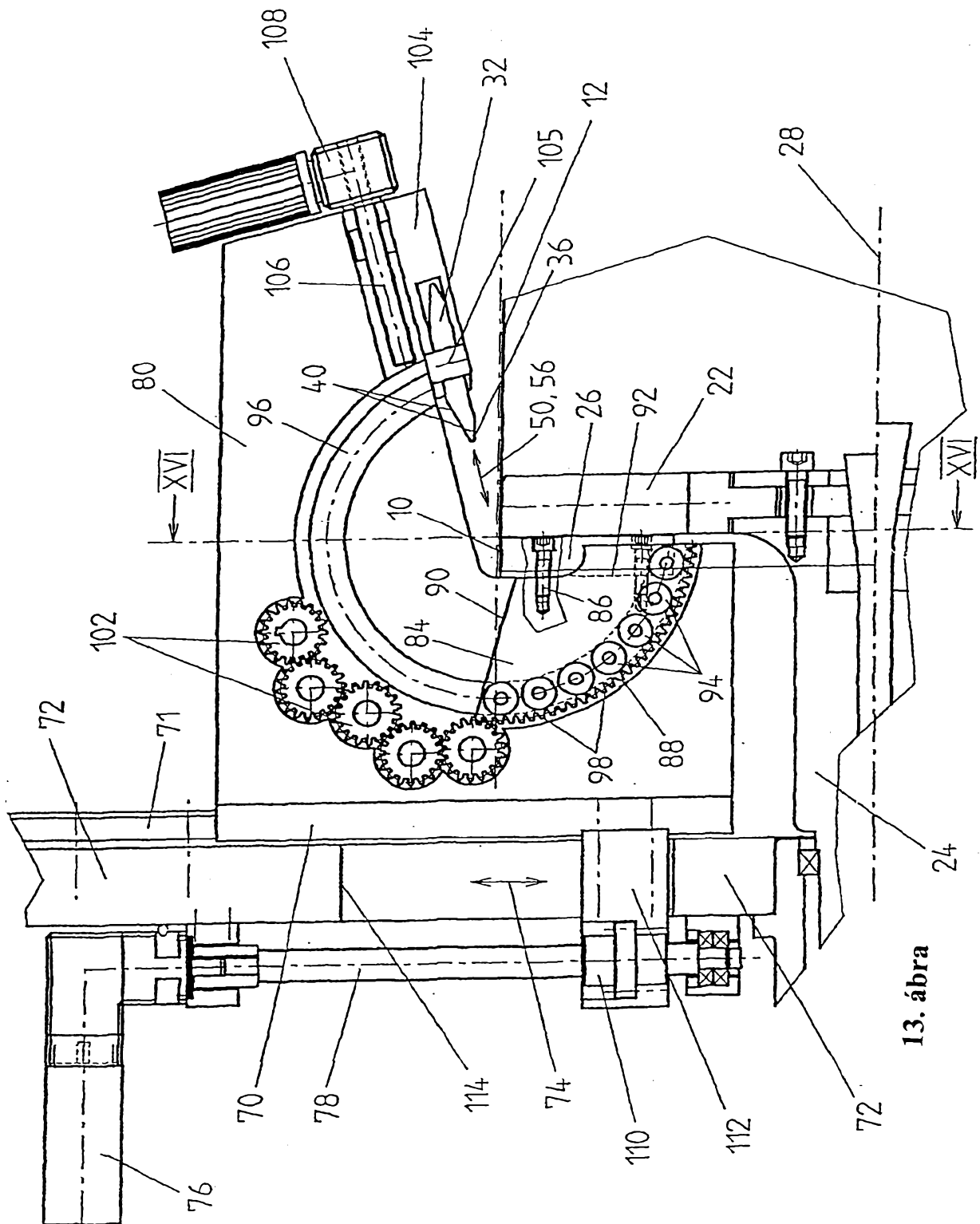


11. ábra

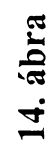


12. ábra

11/26

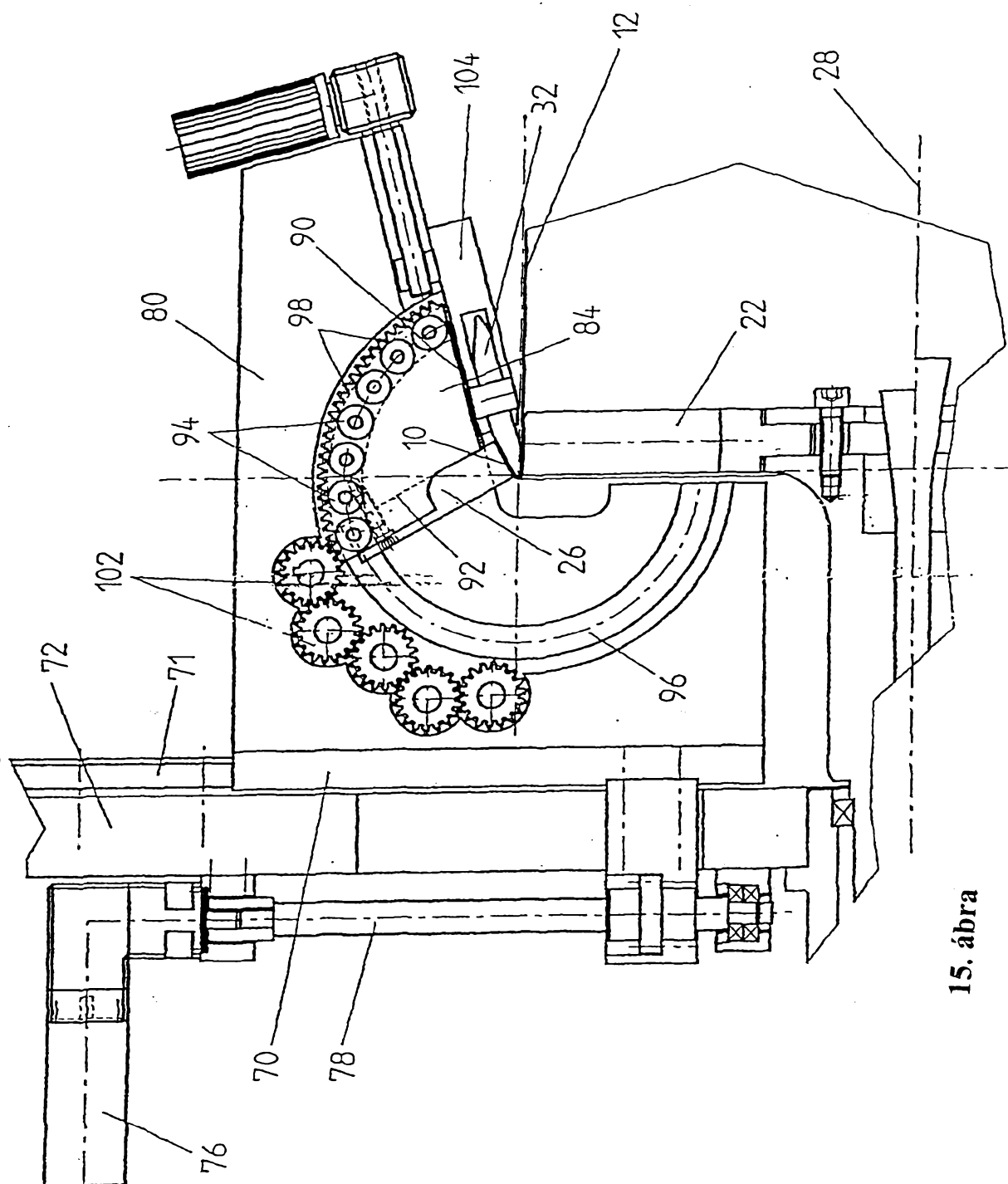


13. ábra

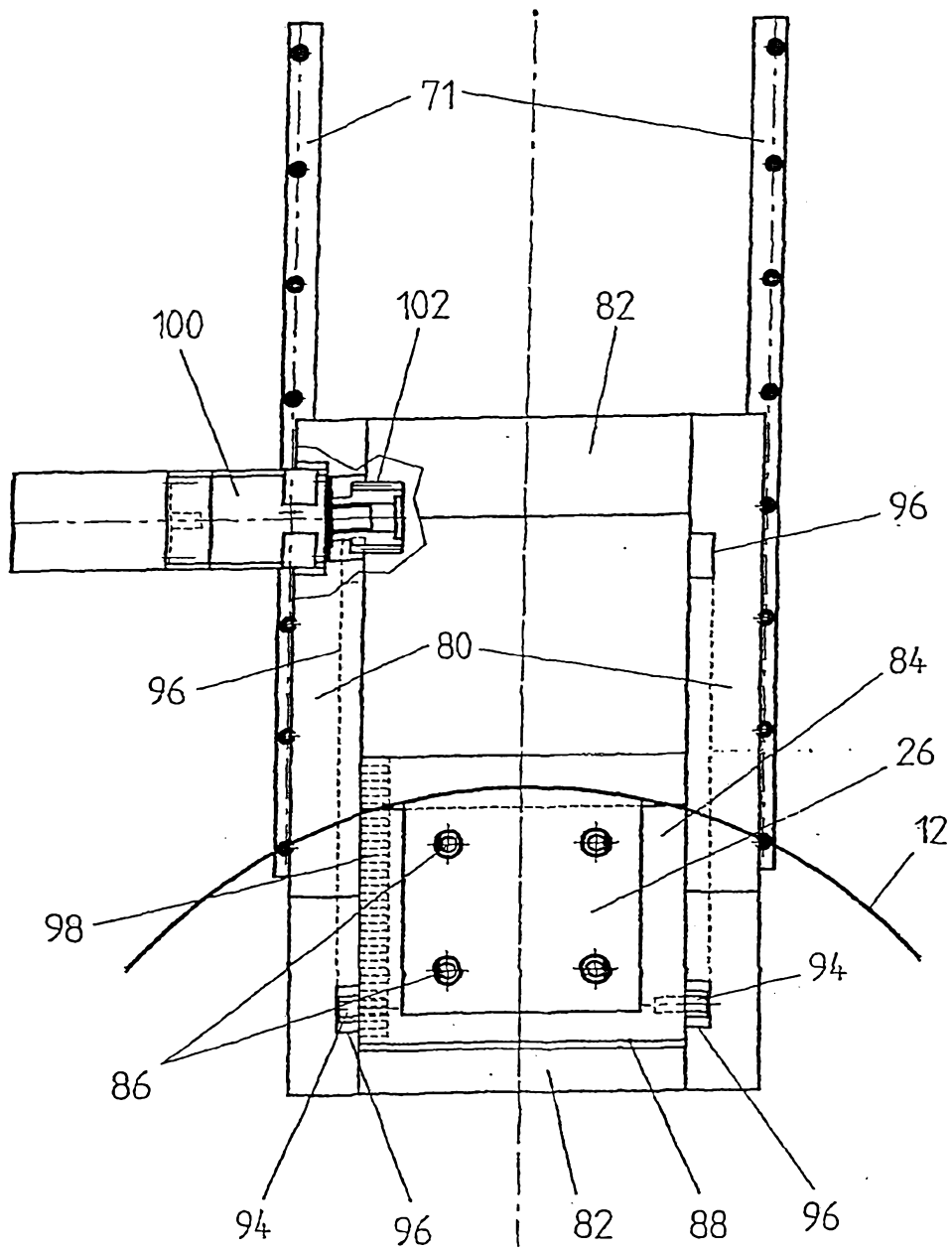


14. ábra

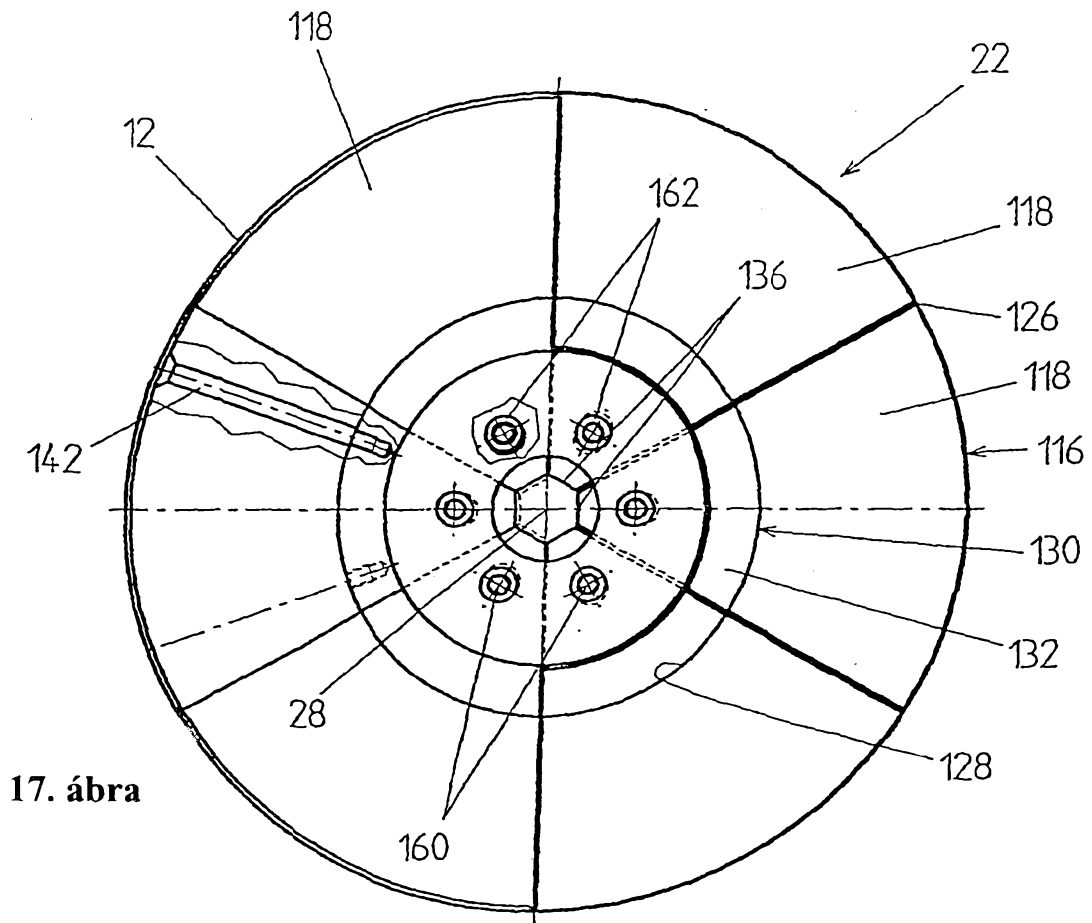
13/26



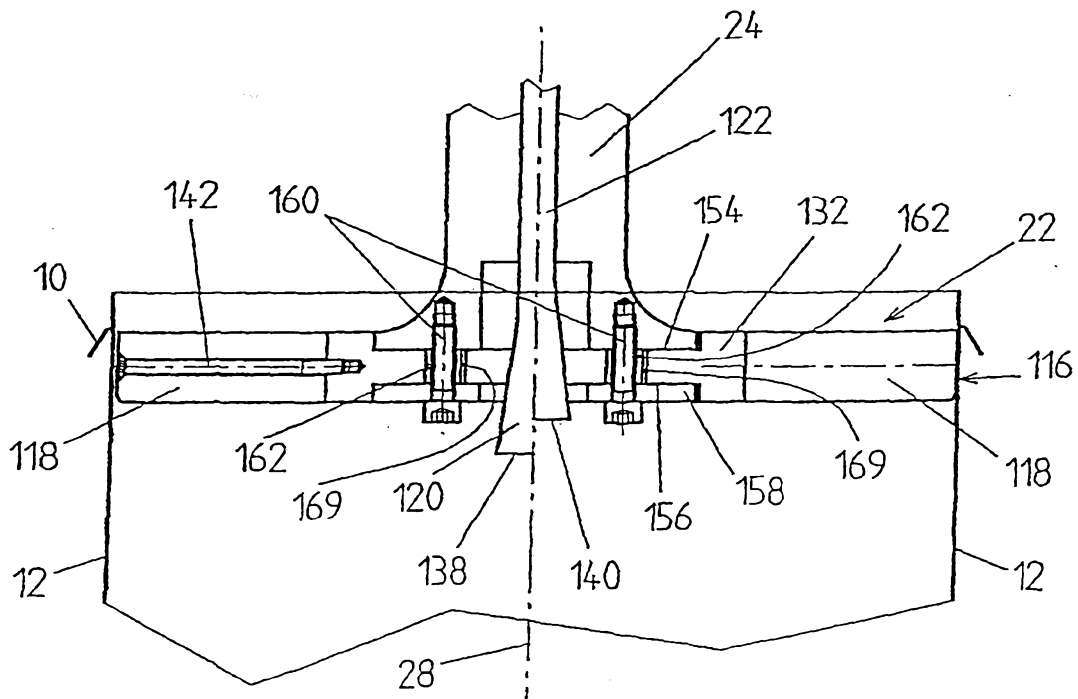
15. ábra



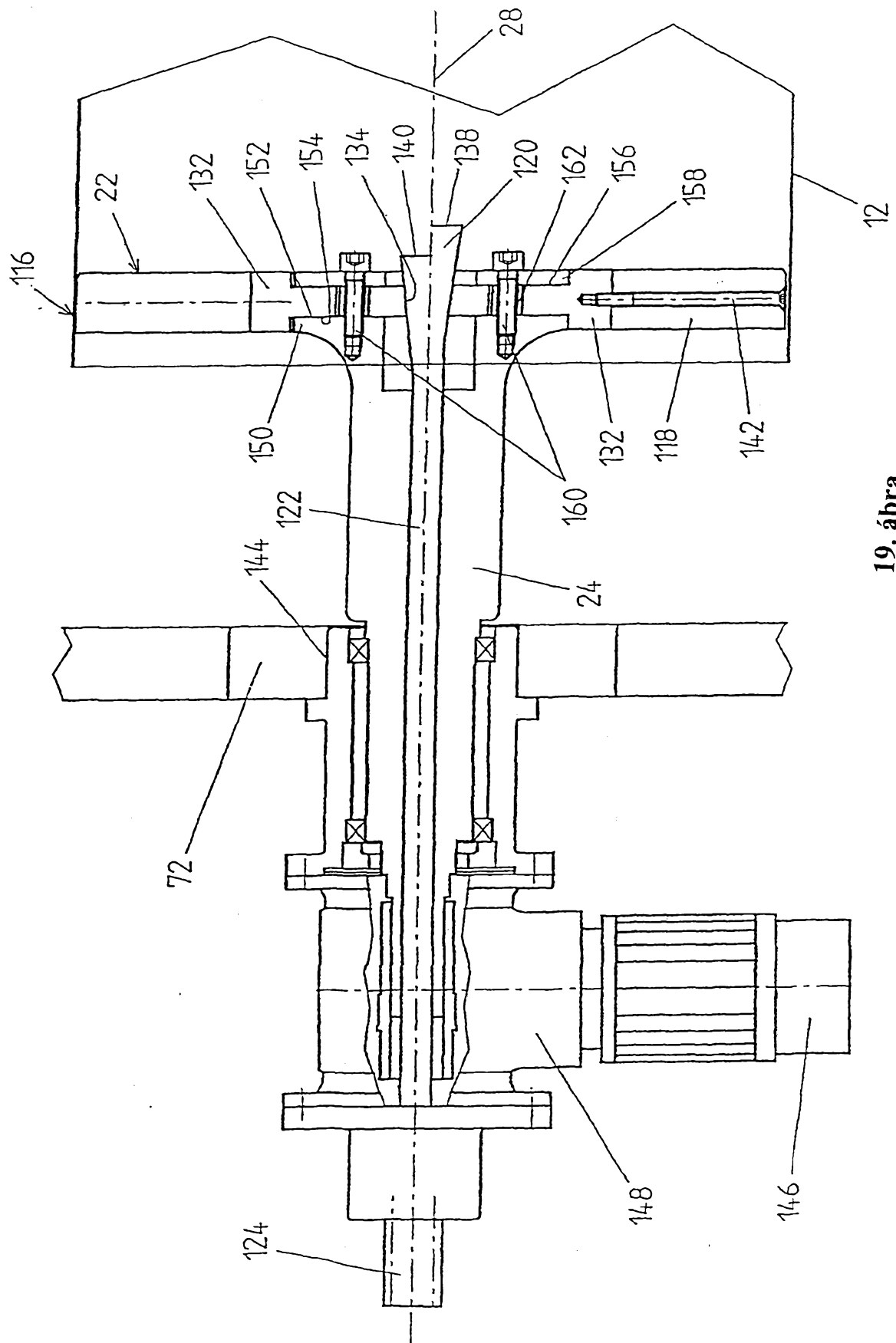
16. ábra



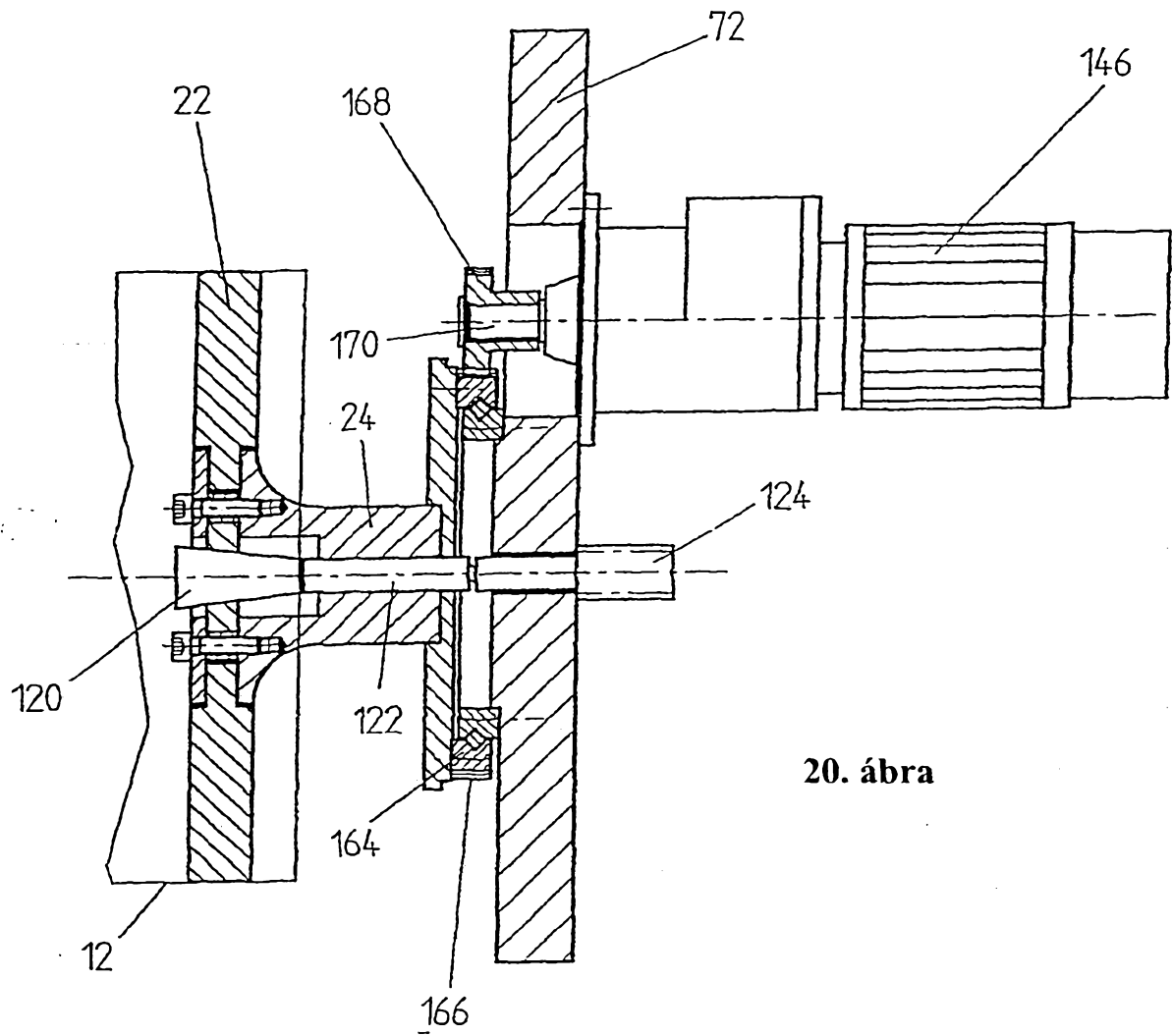
17. ábra



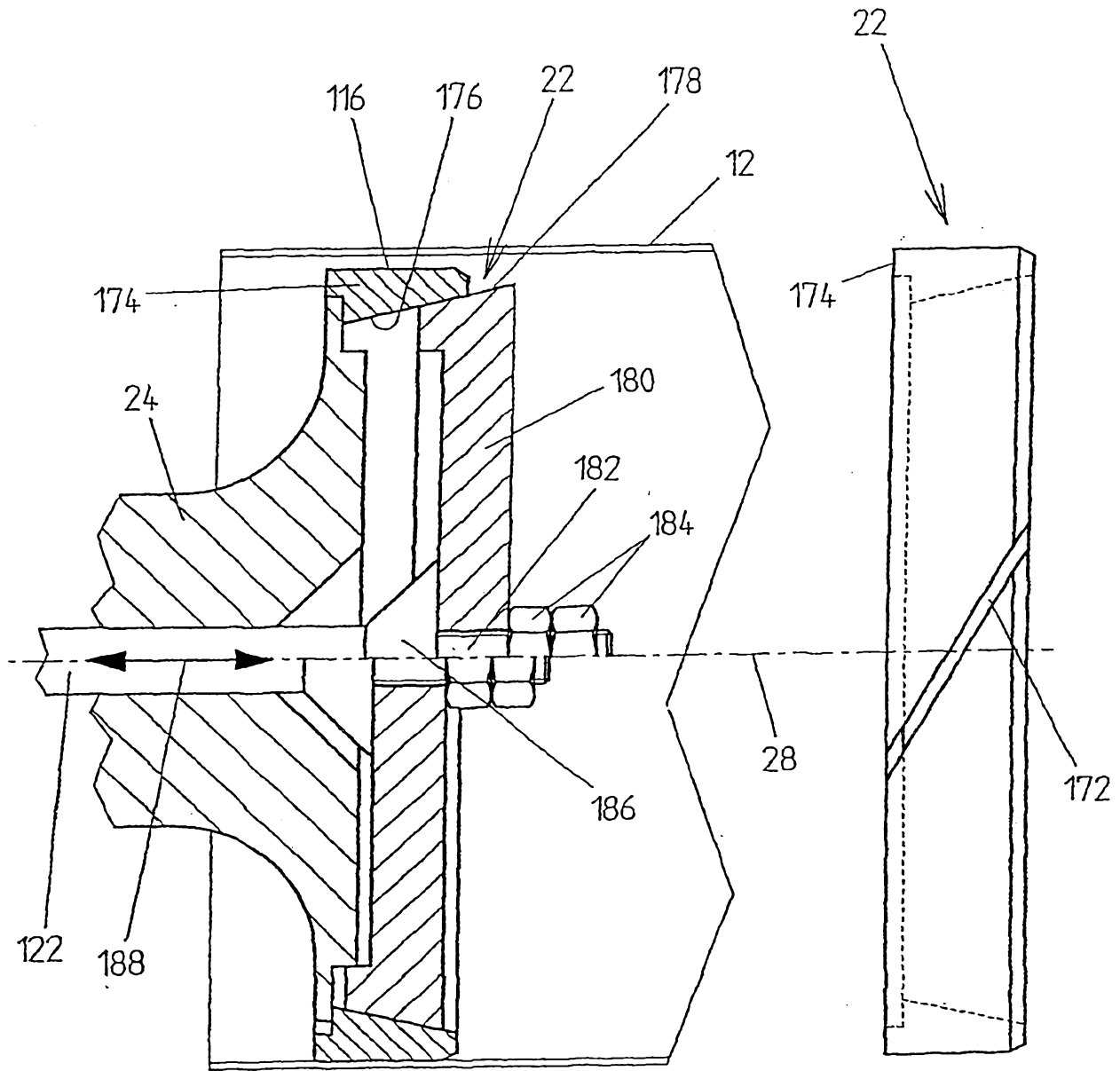
18. ábra



19. ábra

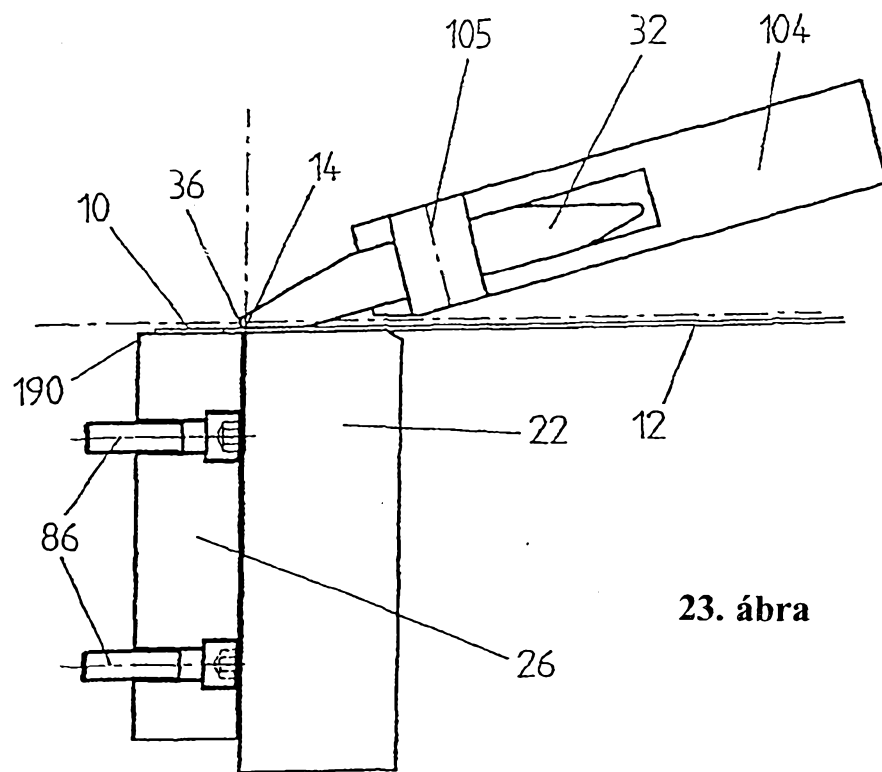


20. ábra

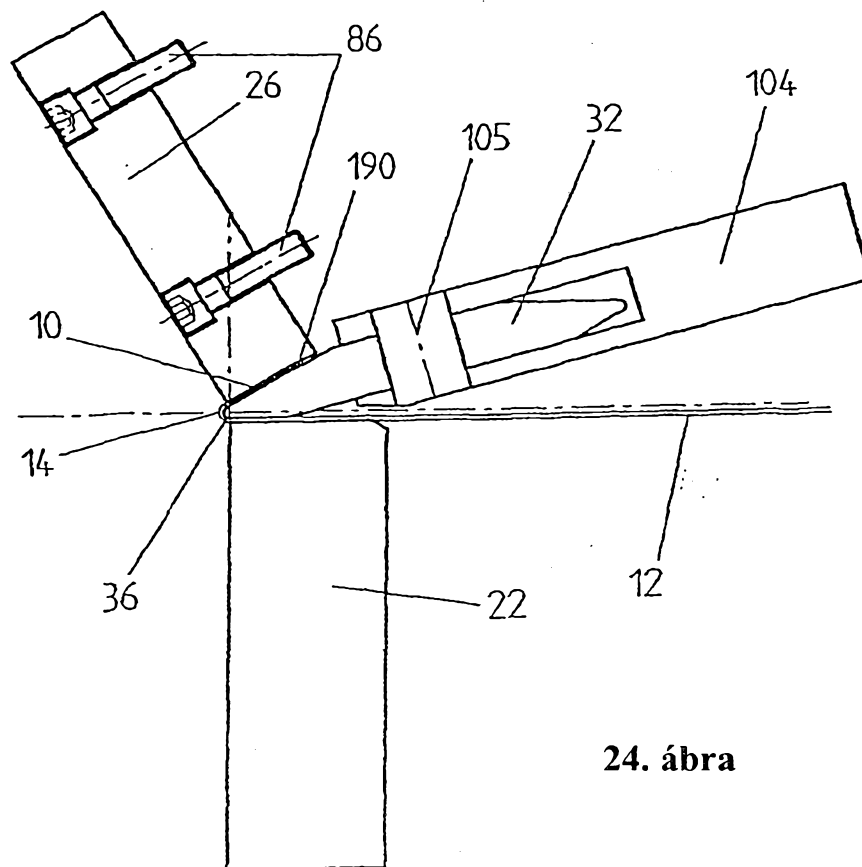


21. ábra

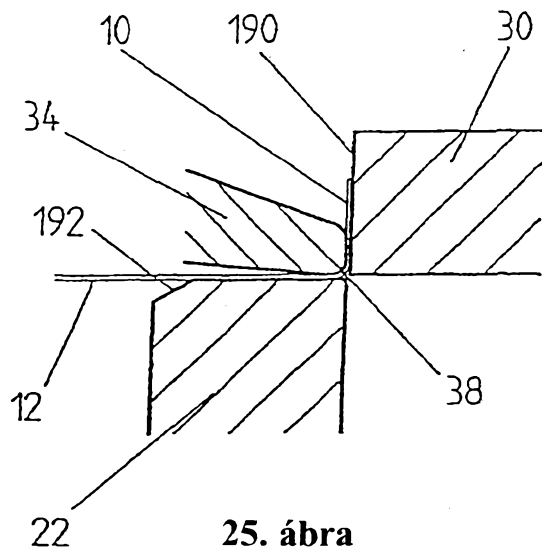
22. ábra



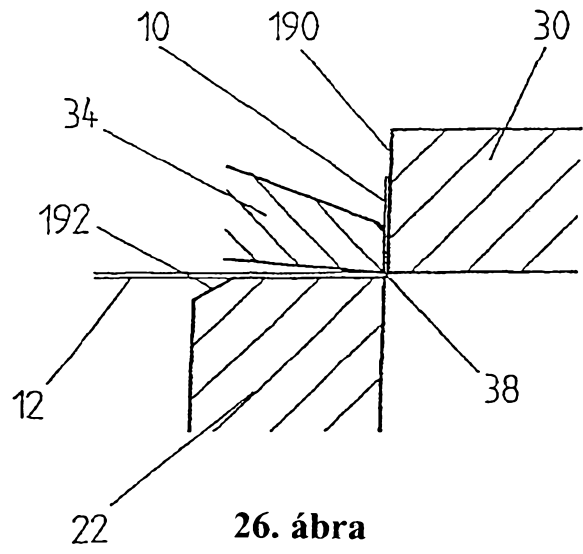
23. ábra



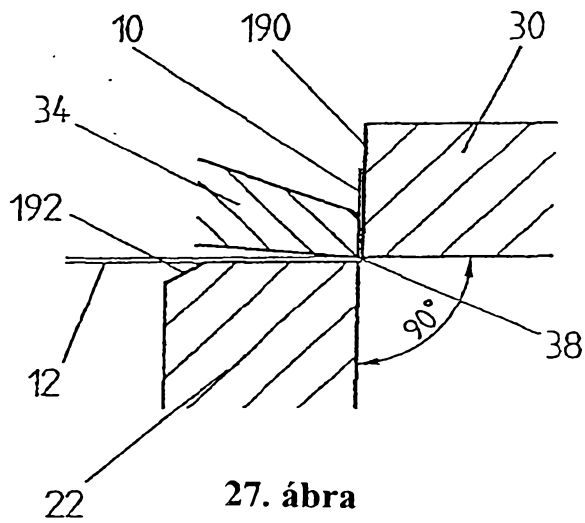
24. ábra



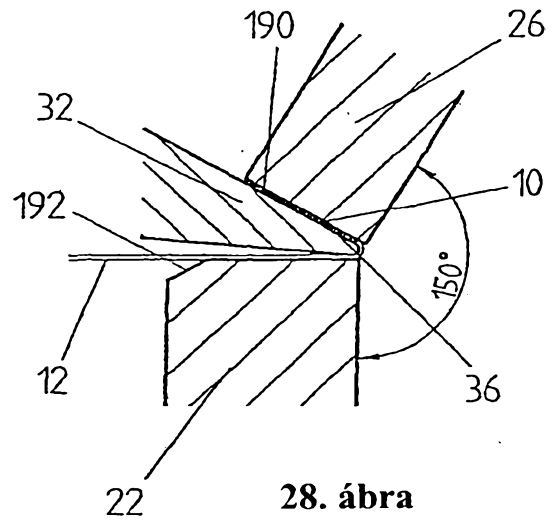
25. ábra



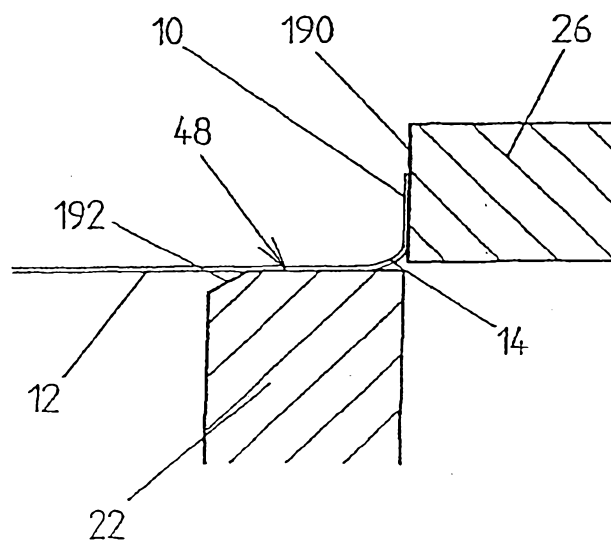
26. ábra



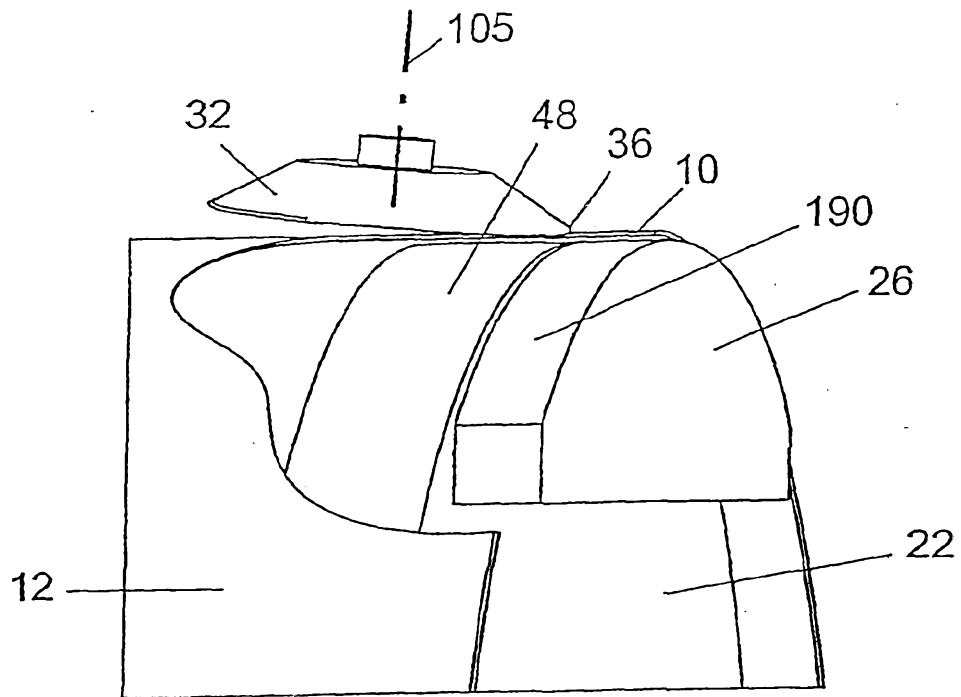
27. ábra



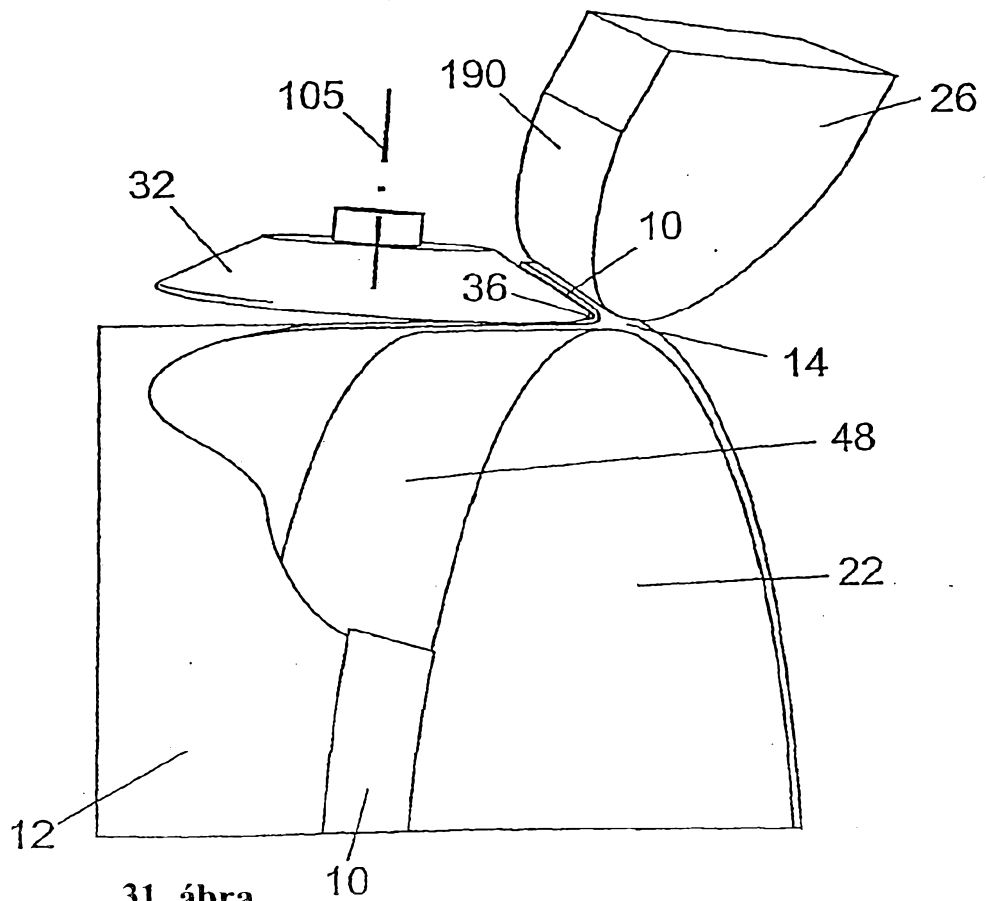
28. ábra



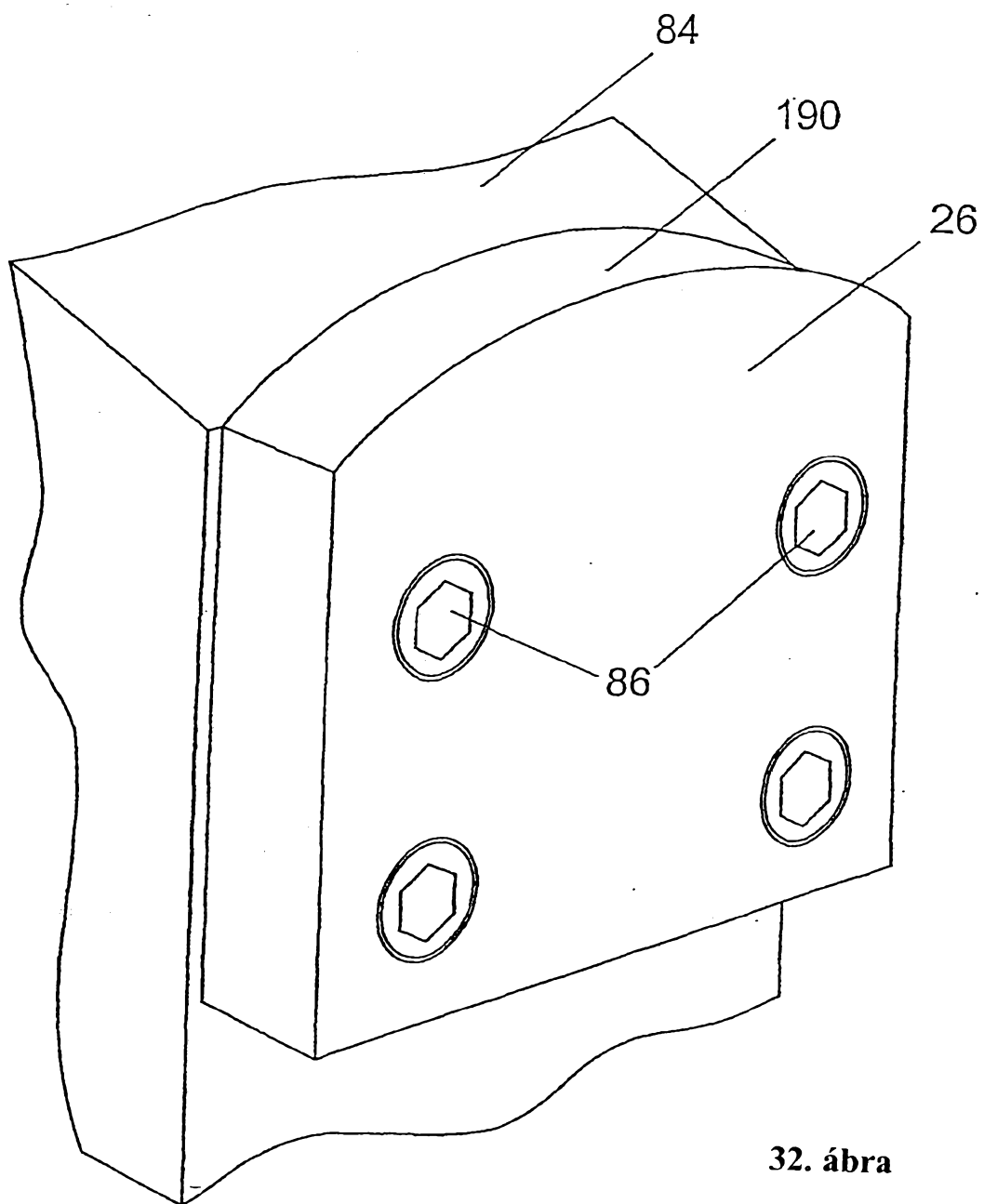
29. ábra



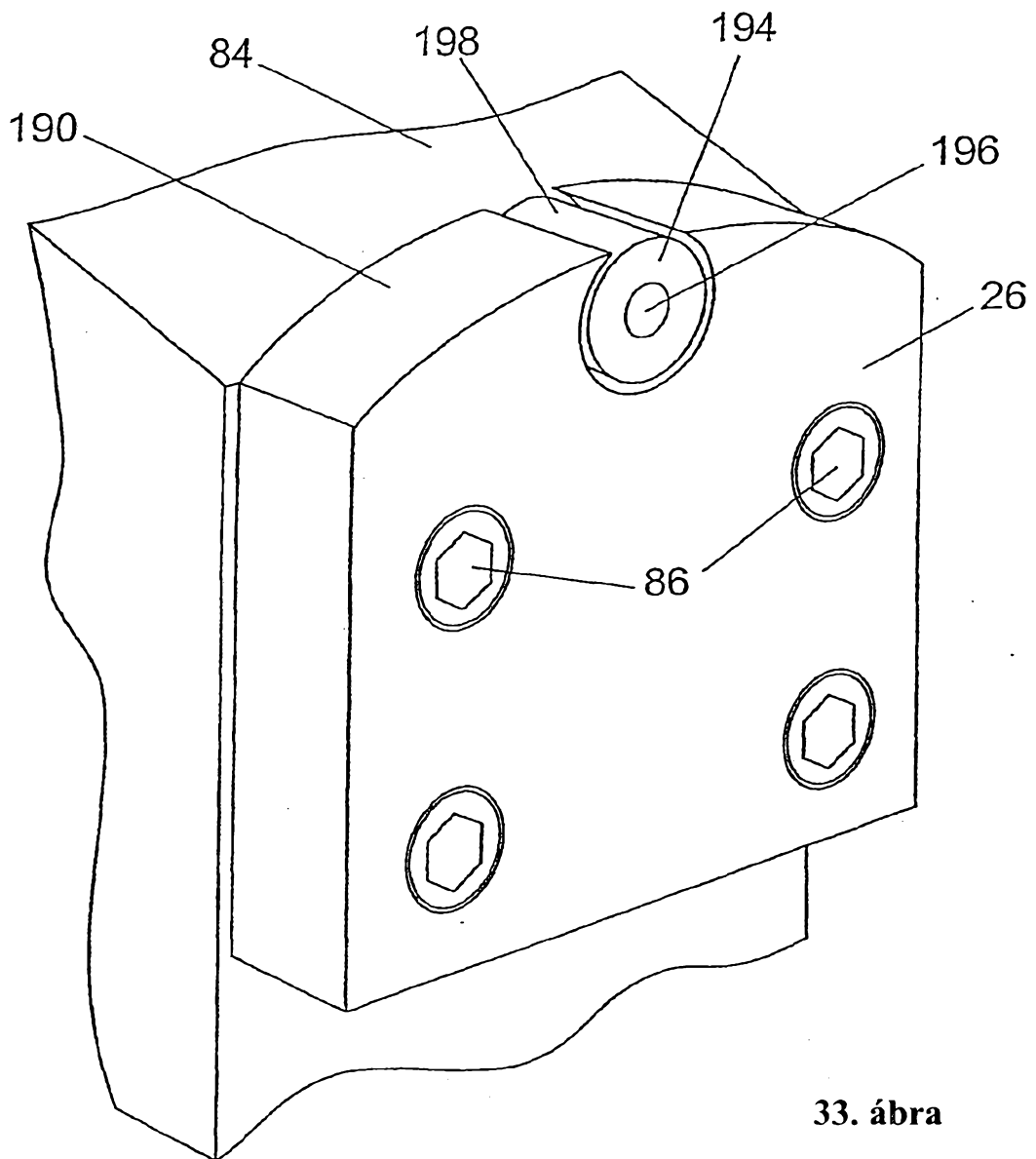
30. ábra



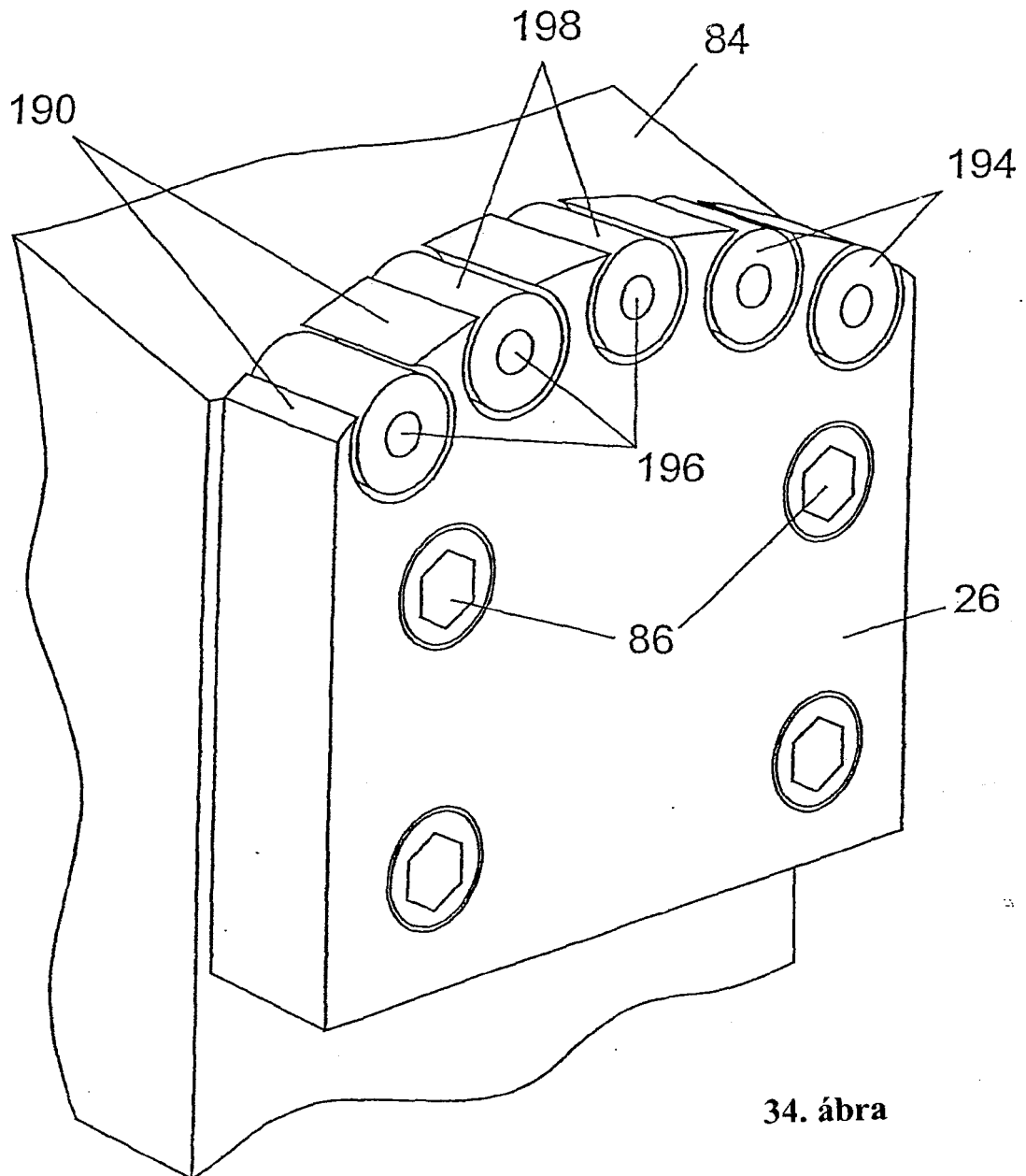
31. ábra



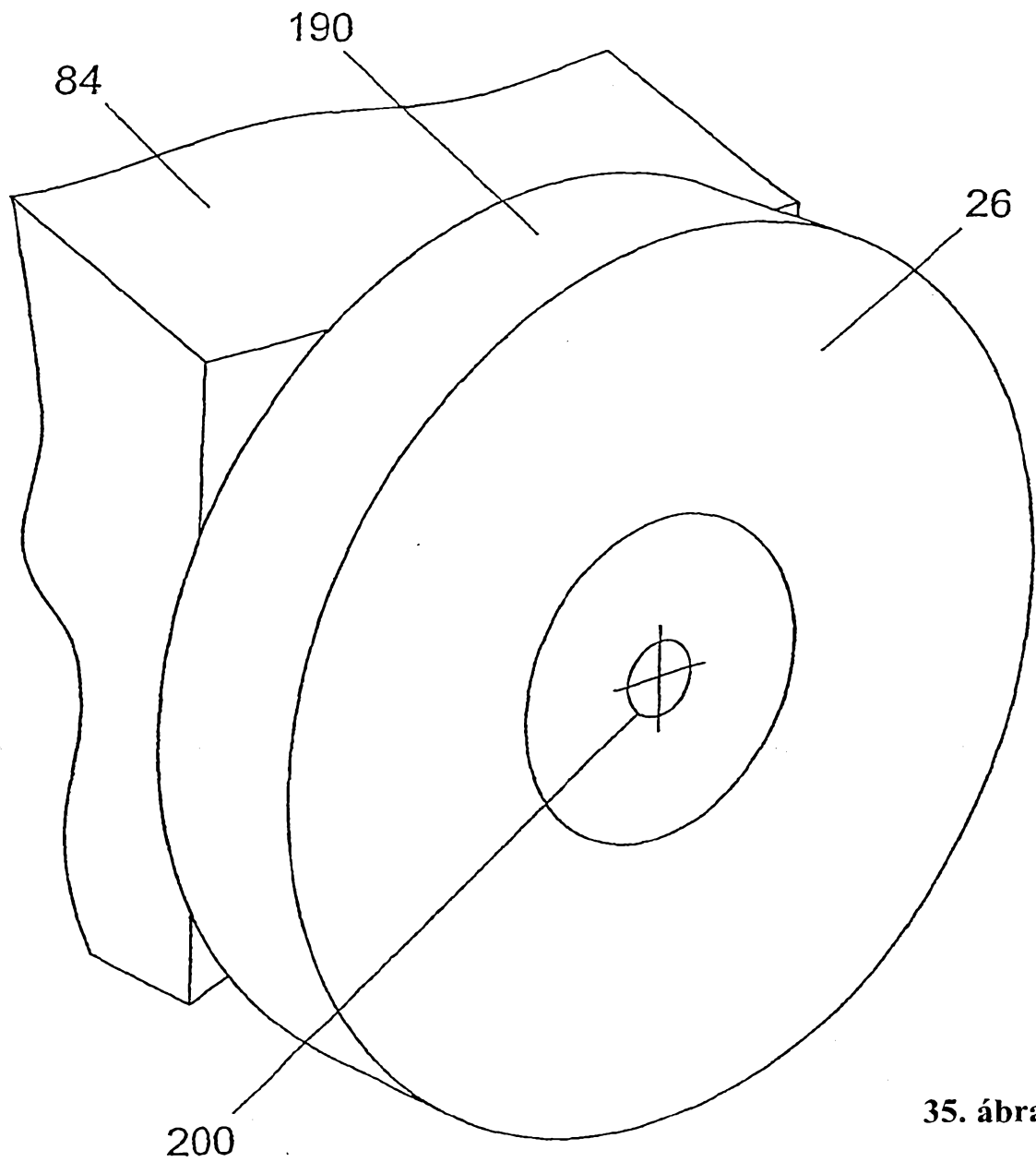
32. ábra



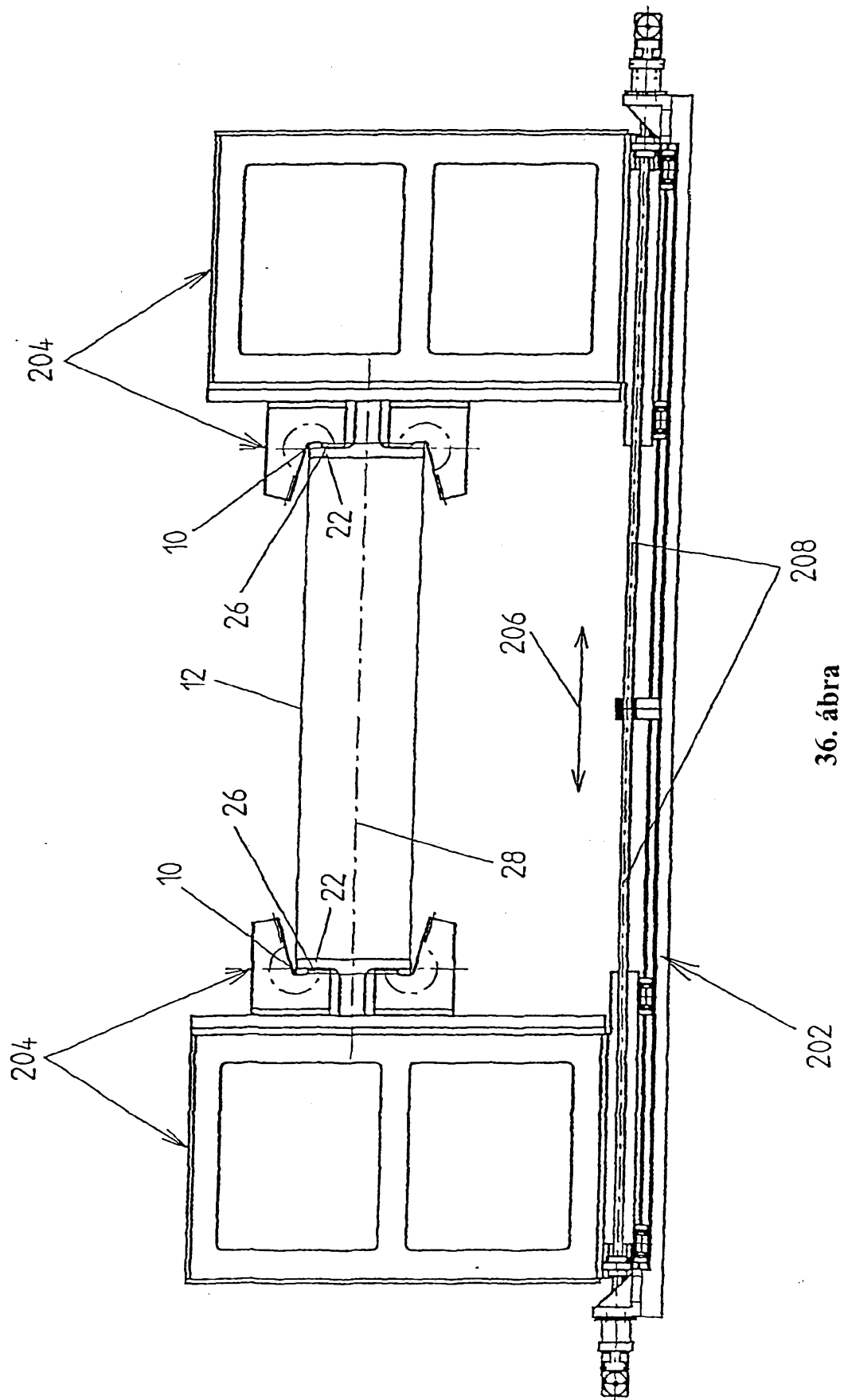
33. ábra



34. ábra



35. ábra



36. ábra