

ELJÁRÁS ÉS BERENDEZÉS VEZETŐK ÖSSZEKÖTTETÉSÉRE

KIVONAT

A találmány tárgya eljárás és berendezés egymást átfedő szalagkábe-
lek (47, 49) külső szigeteléssel körülvett villamos vezetőinek ultrahangrezgé-
5 seket előállító szonotróda (52) és ehhez hozzárendelt ellenelektród segítsé-
gével történő összeköttetésére, ahol egy hordozónak (50) a szonotróda (52)
és az ellenelektród között elhelyezkedő felületére az összekötendő vezetők
rendezhetők el. A hordozó (50) ellenelektródként lehet kiképezve.

10

2. ábra



KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY

ELJÁRÁS ÉS BERENDEZÉS VEZETŐK ÖSSZEKÖTTETÉSÉRE

5 A találmány tárgya eljárás vezetők összeköttetésére, amelynek során egymást átfedő szalagkábeleknek külső szigeteléssel körülvett elektromos vezetőit ultrahangrezgéseket előállító szonotróda és ehhez hozzárendelt ellenelektroda segítségével kötjük össze, amikor is az összehegesztendő vezetőket egy hordozónak a szonotróda és az ellenelektrod között elhelyez-

10 kedő felületén rendezzük el. A találmány tárgya továbbá berendezés egymást átfedő szalagkábelek külső szigetelésekkel körülvett villamos vezetőinek ultrahangrezgéseket előállító szonotróda és ehhez hozzárendelt ellenelektrod segítségével történő összeköttetésére, ahol hordozónak a szonotróda és az ellenelektrod között elhelyezkedő felületén az összehegesztendő vezetők

15 rendezhetők el.

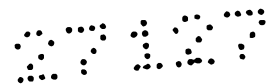
Különösen járművekben egyre elterjedtebbek a szalagkábelek (FPC: Flexible Printed Cable; FLC: Flexible Laminated Cable; FFC: Flexible Flat Cable) a járművek elektromos hálózatának összeköttetésére. A vezetőfólia-

20 ként is nevezett szalagkábelek nagy flexibilitással, kis helyigénnyel, valamint kis tömeggel tűnnek ki. A szalagkábelek egymással való összeköttetése során biztosítani kell, hogy az érintkezőhelyek mechanikus igénybevételeknek ellenálljanak, hogy a szükséges áram-, illetve jelvezetést biztosítsák. Gyakran van szükség arra, hogy a legszűkebb helyen egymást átfedő szalagkábelek villamos vezetőit villamosan vezetően kell összekötni. Mivel a szalagkábelek

25 a kábelkorbácsokat egyre nagyobb mértékben helyettesítik, lehetővé kell tenni továbbá, hogy nagyszámú szalagkábelt villamosan kössenek össze. Ennek érdekében a szalagkábeleket előzetesen egy síkban egymáshoz igazítva kell irányítani.

Az EP 1014515 A1, valamint az EP 0191175 B1 szabadalmi leírások-

30 ból ismert, hogy a szalagkábeleket egymással ultrahangos hegesztés útján kötik össze.



A jelen találmány révén megoldandó feladat, hogy a bevezetőben ismertetett eljárást és berendezést oly módon fejlesszük tovább, hogy egymást átfedő szalagkábelek villamos vezetőit a szükséges terjedelemben nagyon pontosan összeköthessük, abban az esetben is, ha nagyszámú szalagkábel
5 egy síkban, egymáshoz van pozícionálva.

A feladat megoldására olyan eljárást hoztunk létre, amelynek során a találmány szerint úgy járunk el, hogy a szalagkábeleket különböző tartományokban egymás követően hegesztjük össze, a szonotródát és a különböző tartományokat egymást követően egymásra irányítjuk, és hordozóként lega-
10 lább tartományonként ellenelektrodként kiképzett vagy azokban a tartományokban, amelyekben a szalagkábeleket összehegesztjük, áttörésekkel ellátott hordozót alkalmazunk, és az áttörésekre a szükséges terjedelemben az ellenelektrodot irányítjuk, vagy amely áttöréseket a szükséges terjedelemben az ellenelektrodra irányítjuk. Ennek során különösen a szonotródát a hordo-
15 zóhoz képest állítjuk be. A hordozó a szonotródához pozícionálható, vagy a hordozó és a szonotróda kölcsönösen egymáshoz képest pozícionálható.

Ettől függetlenül célszerű, ha szonotródaként torziós rezgőelemet, himbaként ágyazott hosszanti rezgőelemet, párhuzamosan vezetett hosszanti rezgőelemet vagy hajlítási rezgőelemet alkalmazunk.

20 A találmány szerinti eljárásnak egy előnyös megvalósítási módja szerint úgy járunk el, hogy a szonotródát a vezetők összehegesztéséhez szükséges ultrahang-energia előállítására érdekében torziós rezgésbe hozzuk, ahol a szonotróda hossz tengelyével azon felülethez képest merőlegesen vagy ferdén helyezük el, amely felületen az összehegesztendő szalagkábeleket ren-
25 dezzük el.

A találmány szerint különösen torziós rezgőelemként, himbaként kiképzett hosszirányú rezgőelemként, párhuzamosan vezetett hosszirányú rezgőelemként, hajlítási rezgőelemként vagy egyéb, az ultrahangos hegesztési berendezéseknél ismert módon kiképzett szonotródával ellátott ultrahangos he-
30 gesztési berendezést alkalmazunk, hogy a szükséges ultrahang-energiát előállítsuk. A szonotródát, illetve annak hegesztőfelületét az összehegesztendő

vezetőkre irányítjuk. Ellenelektrodként magát a hordozót alkalmazhatjuk, amelyen a szalagkábeleket helyzetüket tekintve pontosan egymáshoz pozícionálva rendezzük el. Azonban lehetőség van arra is, hogy a hordozót áttörésekkel lássuk el, hogy a kívánt mértékben ezekre ellenelektrodot irányítsunk, és az összekötendő vezetőköt megátámasszuk, amikor hegesztést kívánunk végrehajtani.

A továbbiakban az ultrahang-energiát leadó szonotródaként alkalmazott torziós rezgőelem esetén a vezetőköt tisztán mechanikusan vagy hegesztéssel köthetjük össze. Az elsőként említett megoldást az teszi lehetővé, hogy a szonotródafeje homloklapfelülete csúcsosan van kiképezve, úgyhogy a csúcs segítségével az összekötendő vezetőköt átlukaszthatjuk, ami által ezeket azonos irányban deformáljuk, és különösen alakzáróan mechanikusan egymással összekötjük. Járulékosan az így átlukasztott vezetőköt a szonotróda hegesztőfelületeinek a vezetőköt való kontaktálásával és azoknak az ellenelektrodon való megátámasztásával hegeszthetjük össze. Ennek érdekében az ellenelektrod a mechanikusan összekötött vezetőköt az átlukasztással létrehozott geometriájának megfelelően tölcser alakú bemélyedéssel láthatjuk el, amelynek határoló felületei mentén az átlukasztott vezetők helyezkednek el.

A vezetőköt előírt tartományokban való pontos összehegesztése érdekében a találmánynak egy előnyös foganatosítási módja szerint úgy járunk el, hogy a szonotródát az összehegesztendő vezetőköt optikai rendszer segítségével történő vizuális ellenőrzés mellett irányítjuk. Ebben az esetben előnyös, ha a vizuális ellenőrzést képfeldolgozáson keresztül hajtjuk végre. Ezáltal elérhetővé válik, hogy a szonotródát a vezetőköt azon tartományához közelítsük önműködően, amelyben a hegesztést kívánjuk végrehajtani.

Járulékosan lehetőség van arra is, hogy az összehegesztendő tartományt optikailag, például lézersugár segítségével, jelöljük, hogy ezután a szonotródát önműködően vagy manuálisan ehhez közelítsük.

A találmány azzal is kitűnik, hogy a szonotróda segítségével nem csak a vezetőköt, azaz fémek összehegesztése, hanem az egymást átfedő külső szí-

getelések is egymással műanyaghegesztés útján ultrahang segítségével kös-
sük össze. Ennek érdekében a szonotróda úgy van kiképezve, hogy egyik
tartomány mentén fémhegesztés, másik tartomány mentén pedig – amely a
szonotróda tényleges, illetve látszólagos rezgésirányára merőlegesen helyez-
kedik el – műanyaghegesztést hajtsunk végre.

A bevezetőben ismertetett berendezés továbbfejlesztésével olyan be-
rendezést hoztunk létre, amelynél a találmány szerint a szonotróda a veze-
tőknek különböző tartományokban történő összehegesztéséhez a hordozó fe-
lülete mentén viszonylagosan mozgathatóan van elrendezve, továbbá a hor-
dozó vagy áttörésekkel van ellátva, amelyekre az ellenelektród irányítható,
vagy legalább tartományonként ellenelektrodként van kiképezve.

Előnyös, ha a szonotróda torziós rezgőelemként, himbaként kiképzett
hosszanti rezgőelemként, párhuzamosan vezetett hosszanti rezgőelemként
vagy hajlítási rezgőelemként van kiképezve.

Különösen előnyös, ha a szonotróda olyan torziós rezgőelem, amely-
nek hossz tengelye a hordozónak a szalagkábeleket felvevő felületére merőle-
gesen vagy ferdén helyezkedik el. A szonotróda és az ellenelektród hegesz-
tőfogóként lehet kiképezve. Ebben az esetben a szonotróda és az ellenelekt-
ród egy egységet képez, amely a szalagkábelekhöz képest állítható.

A találmány szerinti berendezés egy előnyös kiviteli alakja úgy van ki-
képezve, hogy a szonotróda a felülettel párhuzamosan két koordinátairány-
ban mozgatható portáltartóból kiindulóan helyezkedik el, amelyhez a szono-
tróda magasságban állíthatóan és/vagy elfordíthatóan van elrendezve. Elő-
nyös, ha a szonotróda portáltartó mentén állítható keresztartótól kiindulóan
van elrendezve, amelynek mentén és amelyhez képest a szonotróda állítható-
an, illetve elforgathatóan van elrendezve.

Amennyiben a szalagkábelekhöz való hordozót nem az ellenelektród
képezi, úgy az ellenelektród a szonotródával együttmozgathatóan lehet kiké-
pezve, úgyhogy a szalagkábeleknél az egymással összehegesztendő tarto-
mányaira való beállítást nagyon pontosan és rövid idő alatt hajthatjuk végre.

A találmány szerinti berendezés egy további előnyös kiviteli alakja sze-

rint a szonotróda többtengelyű robotrendszer vagy Scara-robot segítségével állíthatóan van elrendezve. A szonotródának az összekötendő, illetve összehegesztendő villamos vezetőkre való pozícionálása vonatkozásában más megoldásokat is alkalmazhatunk.

- 5 Annak érdekében, hogy a hegesztőpontok síkbeli kiterjedését célzottan az összehegesztendő vezetőkre irányíthassuk, illetve nagy éltartamokat érjünk el, egy találmány szerinti továbbfejlesztés esetén a torziós rezgőelemként kiképzett szonotróda legalább két hegesztőfelülettel ellátott szonotróda-fejfelületet tartalmaz, amely hegesztőfelületek eltérő kiterjedésűek lehetnek.
- 10 Ebben az esetben a kívánt hegesztőfelület a torziós rezgőelemnek hossz tengelye körüli elforgatásával és/vagy billentésével az összehegesztendő vezetőkre irányítható.

Különösen előnyös, ha a szonotróda-fejfelület kónusz mint kúp, csonkakúp, gúla vagy csonka gúla felületeként van kiképezve. A felületen elosztva

15 a torziós rezgőelem hossz tengelyétől távköznire különböző hegesztőfelületek képezhetők ki, amelyek a szonotróda, tehát a torziós rezgőelem elforgatásával, illetve billentésével a hegesztési tartományokra irányítható.

A találmány szerinti berendezés egy további előnyös kiviteli alakja úgy van kiképezve, hogy a torziós rezgőelem alakjában kiképzett szonotróda

20 hossz tengely irányában elhelyezkedő, az összekötendő vezetők átlukasztására szolgáló csúccsal van ellátva. Ezáltal a vezetők mechanikus és különösen alakzáró összeköttetése válik lehetővé. Kiegészítésképpen ekkor a vezetőket ultrahanggal is összeköthetjük. Ennek érdekében az ellenelektrod tölcser alakú bemélyedéssel van ellátva, amelyen belül az átlukasztott vezetők

25 helyezkednek el, hogy ezt követő összehegesztést biztosítsunk.

Lehetőség van arra is, hogy a szonotróda, azaz annak feje úgy legyen kiképezve, hogy egyik tartomány mentén fémhegesztés, tehát a vezetők egymással való összeköttetése és a másik tartomány mentén a szalagkábelek külső szigeteléseinek való összeköttetése, tehát műanyaghegesztés válik le-

30 hetővé.

A szonotródának az összehegesztendő vezetőkre való pozícionálása

optikai ellenőrzőeszközök segítségével valósítható meg. Ennek érdekében képfeldolgozás és/vagy optikai sugár, mint lézersugár, alkalmazható, amely a hegesztési tartományra, illetve hegesztési pontra irányítható, hogy a szonotródának, illetve annak hegesztőfelületének az önműködő vagy manuális hozzávezetését megkönnyítsük.

A hegesztéssel együtt egyben minőség-ellenőrzés valósítható meg, előnyösen úttól függően, például szervohajtással, energiától, időtől vagy erőtől függően. Ezenkívül többfokozatú hegesztés is lehetséges. Ezzel kapcsolatban hagyományos megoldásokra utalunk. Továbbá lehetőség van arra, hogy az összekötendő anyagoktól függően különböző hegesztési frekvenciákat alkalmazzunk.

A találmány további részletei, előnyei és jellemzői nem csak az igénypontokból, az ezekben szereplő jellemzőkből – önmagukban és/vagy kombinációban –, hanem a rajzon szereplő előnyös kiviteli példák alábbi ismertetéséből adódnak. A rajzon az

1. ábrán szalagkábelek átfedési tartományának felülnézete, a
2. ábrán szalagkábelek összehegesztésére szolgáló berendezés elvi rajza, a
3. ábrán szalagkábelek összehegesztésére szolgáló berendezésnek egy további kiviteli alakjának részlete, a
4. ábrán torziós rezgőelemként kiképzett szonotróda része, az
5. ábrán villamos vezeték összekapcsoló torziós rezgőelem elvi rajza ellenelektroddal, a
6. ábrán hosszanti rezgőelemként kiképzett szonotróda elvi rajza, és a
7. ábrán hajlítási rezgőelemként kiképzett szonotróda elvi rajza látható.

Az 1. ábrán tisztán elvileg két 12, 14 szalagkábel közötti 10 átfedési tartomány látható. Rajzilag bemutattuk, hogy a 12, 14 szalagkábelek derékszögben metszik egymást, természetesen ezáltal a találmány szerinti kitanítást erre nem kívánjuk korlátozni. Ez ugyan általánosan átfedési tartományok-

ra, tehát olyan tartományokra vonatkozik, amelyekben legalább szakaszonként szalagkábelek egymáson fekszenek, és amelyeknek vezetőit villamosan vezetően össze kell kötni. Az 1. ábrán nem látható, hogy a találmány szerinti kitanítás megvalósításához különösen nagyszámú szalagkábel síkban kiterítve egymáshoz igazítva van irányítva, hogy a szükséges terjedelemben villamos vezetőket kössünk össze, ahogy ezt elvileg a 2. ábra mutatja.

Az 1. ábrán továbbá felismerhető, hogy a 12, 14 szalagkábelek villamos 16, 18, illetve 20, 24 vezetőket mint villamos rézpályákat tartalmaznak, amelyek szalagszerűen vannak kiképezve. A 16, 18, 20, 24 vezetők lapos 10 külső 26, 28 szigeteléssel vannak körülvéve. Ez például a pályáknak poliészter fóliákba való beágyazásával valósítható meg.

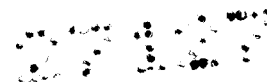
Amennyiben a 12, 14 szalagkábel 16, 18, 20, 24 vezetőit egymással össze kívánjuk kötni, úgy az átfedési tartományokban a 16, 18, 20, 24 vezetőket előnyösen szabaddá tesszük, majd egymással érintkeztetjük. A kiviteli 15 példa esetén a villamos 18, 24 és 16, 20 vezetőket 30, 32 érintkezési helyeken hegesztéssel kötjük össze. Ennek érdekében a 26, 28 szigetelést szokásos módon, például lézer segítségével, eltávolítjuk, hogy a szabaddá tett 18, 24 és 16, 20 vezetőket egymással összeköthessük. Bizonyos alkalmazások esetén azonban ultrahangos hegesztéssel történő érintkeztetés is lehetséges 20 előzetes kétoldalú szigetelés-eltávolítás nélkül.

Annak érdekében, hogy az érintkezési helyek erős mechanikus igénybevételnek is ellen tudjanak állni, a 10 átfedési tartomány fedőelemekkel lehet ellátva, amelyek 38, 40, 42, 44 szakaszokkal a 12, 14 szalagkábeleken kívül helyezkednek el, és ultrahangos hegesztéssel egymással össze vannak 25 kötve. Ennek révén a 30, 32 érintkezési helyeket mechanikusan stabilizáljuk. Ezzel azonban a 12, 14 szalagkábelek flexibilitását nem rontjuk, mivel a lapos fedőelemek műanyagból, például olvadó ragasztóból vagy olvadó ragasztóval ellátott műanyag szalagból, készülnek, és olyan vastagságúak, amely hozzávetőleg a 12, 14 szalagkábelek vastagságának felel meg. A fedőelemek kis 30 vastagsága miatt a 12, 14 szalagkábelek magassága alapvetően észlelhetően még nem változik.

A fedőelemek előnyösen körtárcsa alakúak. A 12, 14 szalagkábelek között elhelyezkedő 38, 40, 42, 44 szakaszok az 1. ábrán bemutatott kiviteli alak esetén kerületükön ki lehetnek egyenesítve. Ezenkívül a 38, 40, 42, 44 szakaszok a 12, 14 szalagkábelek szerelését követően például járműben rögzítéseként szolgálhatnak. Az 1. ábrán egy megfelelő 46 rögzítési pontot jelöltünk.

A 47, 49 szalagkábelek villamosan vezető összeköttetése érdekében a találmány szerint úgy járunk el, hogy a 47, 49 szalagkábeleket 50 hordozó 48 felületén pozícionáljuk, hogy ultrahangos hegesztés útján egymással villamosan vezetően összeköthessük. Ennek érdekében egy megfelelő 52 szonotródát az összekötendő pontokra kell irányítani. Az 52 szonotróda torziós rezgőelemként lehet kiképezve, amely egy részletesebben be nem mutatott átalakítóval van összekapcsolva, hogy villamos rezgéseket meghatározott frekvenciájú és amplitúdójú ultrahangos rezgésekké alakítsunk át. Az átalakító 54 házban van elrendezve, amely 56 kereszttartó mentén állítható, ahol az 56 kereszttartó 58 portáltartó mentén mozgatható. Ezáltal lehetővé válik, hogy az 52 szonotródát a teljes 48 felület mentén mozgassuk, tehát tetszőleges pontra irányítsuk. Így a 2. ábrán bejelölt X, Y koordináták átfedhetők. Ezenkívül az 54 ház az 52 szonotródával együtt Z irányba is állítható, amely hosszanti tengelye körül elfordítható, hogy a szonotródafejjel kívánt hegesztési tartományait hasznosítsuk, ahogy ezt a 3. és 4. ábrák kapcsán még részletesebben is ismertetjük.

Az 52 szonotródához társított ellenelektrodát maga az 50 hordozó képezheti. Alternatív módon és a 3. ábrával kapcsolatban bemutatva egy 60 hordozó – amelynek 62 felületén egymáshoz igazítva 64, 66 szalagkábelek vannak pozícionálva – 68 áttörésekkel lehet ellátva. Ebben az esetben a 68 áttörésekkel egy vonalba esően a 64, 66 szalagkábeleknek az egymással összekötendő részeit irányítjuk. Ekkor a 68 áttörésen 72 ellenelektród vezethető át, hogy a 64, 66 szalagkábeleket megtámassza. Ezzel szemben lévően – a bemutatott kiviteli példa esetén – az összeköttetési tartományra torziós rezgőelemként kiképzett 74 szonotródát helyezünk, és forgó rezgőmozgásba



hozzuk (76 nyíl), hogy fémhegesztést tudjunk végrehajtani.

Ahogy a 2. ábra szerinti 52 szonotróda, illetve a 4. ábra szerinti megfelelő 74 szonotróda szemléltető ábrázolásából kitűnik, a 74 szonotróda csonka kúp alakú 78 fejjel ellátott hengeres 76 testtel van ellátva, ahol a 78 fej 80
5 külső felületén adott esetben több, egymástól eltérő méretű 82, 84, 86 hegesztőfelület van kiképezve, amelyek a 64, 66 szalagkábelek egymással összehegesztendő részeire helyezhetők, hogy így a 64, 66 szalagkábelek villamos vezetőit a 72 ellenelektrodon egyidejűleg történő megtámasztásuk mellett összehegesszük. Annak érdekében, hogy a szonotródafej kívánt 82, 84,
10 86 hegesztési felületét egy érintkezési tartományra irányítsuk, csupán arra van szükség, hogy vagy a 74 szonotródát 88 hossz tengelye körül forgassuk, és/vagy elforgassuk (kettős 90 nyíl).

A 74 szonotródának, illetve a 82, 84, 86 hegesztőfelületnek az összehegesztett tartományra való pontos irányítása érdekében optikai rendszert,
15 mint képfeldolgozó rendszert alkalmazhatunk. Lehetőség van arra is, hogy a 74 szonotródát manuálisan mozgassuk, ahol a hegesztendő tartományt például optikailag, például lézersugár segítségével jelölhetjük. Ennek érdekében a 2. ábra szerint az 54 házról 55 fogantyú nyúlik ki.

A 3. ábra szerinti kiviteli példával kapcsolatban megjegyzendő, hogy a
20 74 szonotróda és a 72 ellenelektrod hegesztőfogóként lehet kiképezve, úgyhogy azok szinkron mozgatása biztosítható.

Amennyiben portálszerkezet esetén, mint amelyet a 2. ábrán látható elvi rajz mutat, az 52 hordozó nem ellenelektrodként van kiképezve, hanem a 3. ábrának megfelelően áttörésekkel van ellátva, amelyekre az érintkezési helyeket irányítjuk, úgy a 48 felület alatt az 52 szonotróda mozgatásával szinkron módon ellenelektrod, illetve üllő mozgatható együtt.
25

A 2-4. ábrákon egymást átfedő 12, 14, 47, 49, 64, 66 szalagkábelekhez tartozó vezetők érintkezőhelyeinek torziós rezgőelemként kiképzett 52, 54 szonotródák segítségével történő összehegesztését mutatjuk be. A találmány szerinti kitanítás egyéb, az ultrahangos hegesztési technikák területén
30 ismert szonotródák, mint például hosszirányú 102 rezgőelem (6. ábra) vagy

hajlítási 104 rezgőelem (7. ábra), alkalmazásával is megvalósítható. Ebben az esetben mind a hosszirányú 102 rezgőelem, mind a hajlítási 104 rezgőelem előnyösen himbaként billenthetően van kiképezve, hogy az egymást átfedő 12, 14, 64, 66 szalagkábelek kívánt hegesztési pontjaira pontosan irányíthatassuk. A hosszanti 102 rezgőelem rezgési 108 csomópontban van ágyazva, hogy kettős 110 nyílnak megfelelően billenthető és így a hegesztési helyre lesüllyeszthető legyen. A bemutatott kiviteli példa esetén a 106 szonotróda mechanikai rezgés-erősítő (booster) nélkül 112 átalakítóval van összekötve. Természetesen lehetőség van arra is, hogy a 102, 104 rezgőelemeket a hegesztési ponttal párhuzamosan vezessük.

A hajlítási 104 rezgőelem himbaszerűen egy 116 mechanikai rezgés-erősítő 114 tartományában van ágyazva, amely a hajlítási 104 rezgőelem 118 szonotródáját 120 átalakítóval köti össze. A hosszanti, illetve hajlítási 102, illetve 104 rezgőelemek felépítését és működésmódját tekintve kielégítő mértékben ismert megoldásokra utalunk, úgyhogy ezekre itt részletesebben nem kívánunk kitérni.

A hegesztés során minőségellenőrzést hajthatunk végre. Ez az úttól függően például szervohajtással és/vagy energiától, időtől vagy erőtől függően valósítható meg. Többfokozatú hegesztési eljárást is alkalmazhatunk.

A szonotróda irányítását az ismertetett kiviteli példáktól eltérően többtengelyű robotrendszer vagy Scara-robot segítségével is megvalósítható. Más műszaki megvalósítások is alkalmazhatók. Lényeges azonban, hogy a szonotródát, illetve annak hegesztőfelületét nagyon pontosan a hegesztendő tartományokra kell irányítani. Egyben a hegesztési helyhez optimális hozzáférést kell biztosítani. Ez különösen a 3. és 4. ábrák szerinti kiviteli példáknak megfelelően kialakított torziós rezgőelem segítségével válik lehetővé.

A találmány szerinti kitanításnak egy további megvalósítása az 5. ábrán látható. Ebben az esetben torziós 92 rezgőelem segítségével a szalagkábelek összekötendő villamos vezetőinek nem csak az összehegesztését, hanem mechanikus összeköttetését is biztosítjuk a vezetők átlukasztása révén. Ennek érdekében a torziós 92 rezgőelemként kiképzett szonotróda homlok-

felülete 94 csúccsal van ellátva, amely úgy van méretezve, hogy az összekötendő szalagkábelek kvázi pontszerűen átllyukaszthatók. Ezáltal az összekötendő szalagkábelekben a 94 csúcs alakja által meghatározott krátterszerű bemélyedést hozunk létre. A szalagkábelek széthajlását a 92 rezgőelemhez

5 hozzárendelt 96 ellenelektrod segítségével korlátozzuk, amely trombita vagy tölcsér alakú 98 nyílással van ellátva, amelybe a szalagkábelek átllyukasztása során részben a 92 rezgőelem (szonotróda) 94 csúcsa helyezkedik el. Ezért a 94 csúcs és a 98 nyílás geometriailag egymáshoz igazodóan van kiképezve. A szalagkábeleket a 98 nyílás 100 határoló felületén fektetjük fel, úgyhogy ezt

10 követően a szalagkábeleknek a 92 rezgőelem által előállított ultrahang-energia segítségével történő összehegesztését valósíthatjuk meg. A 96 ellenelektrod 98 nyílásának 100 határoló felülete így üllő funkcióját látja el. A szalagkábeleket az 5. ábra kapcsán ismertetett kiviteli példa szerint lyukasztjuk, és ultrahang segítségével összehegesztjük.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Eljárás vezetők összeköttetésére, amelynek során egymást átfedő szalagkábeleknél külső szigeteléssel körülvett elektromos vezetőit ultrahang-rezgéseket előállító szonotróda és ehhez hozzárendelt ellenelektroda segítségével kötjük össze, amikor is az összehegesztendő vezetőket egy hordozónak a szonotróda és az ellenelektroda között elhelyezkedő felületén rendezzük el, **azzal jellemezve**, hogy a szalagkábeleket különböző tartományokban egymás követően hegesztjük össze, a szonotródát és a különböző tartományokat egymást követően egymásra irányítjuk, és hordozóként legalább tartományonként ellenelektrodaként kiképzett vagy azokban a tartományokban, amelyekben a szalagkábeleket összehegesztjük, áttörésekkel ellátott hordozót alkalmazunk, és az áttörésekre a szükséges terjedelemben az ellenelektrodát irányítjuk, vagy amely áttöréseket a szükséges terjedelemben az ellenelektrodára irányítjuk.
- 15 2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a szonotródát egymást követően a különböző összehegesztendő tartományokra irányítjuk.
3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy szonotródaként torziós rezgőelemet, himbaként ágyazott hosszanti rezgőelemet, párhuzamosan vezetett hosszanti rezgőelemet vagy hajlítási rezgőelemet alkalmazunk.
- 20 4. Az 1-3. igénypontok legalább egyike szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a szonotródát a vezetők összehegesztéséhez szükséges ultrahang-energia előállítása érdekében torziós rezgésbe hozzuk, ahol a szonotróda hossz tengelyével azon felülethez képest merőlegesen vagy ferdén helyezzük el, amely felületen az összehegesztendő szalagkábeleket rendezzük el.
- 25 5. Az 1-4. igénypontok legalább egyike szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a vezetőket a torziós rezgésbe hozott szonotróda segítségével

mind mechanikusan átlukasztjuk, mind összehegesztjük.

6. Az 1-5. igénypontok legalább egyike szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a szonotródát az összehegesztendő vezetőkre optikai rendszer segítségével történő vizuális ellenőrzés mellett irányítjuk.

5 7. Az 1-6. igénypontok legalább egyike szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a vizuális ellenőrzést képfeldolgozáson keresztül hajtjuk végre.

8. Az 1-7. igénypontok legalább egyike szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a vezetők összehegesztendő tartományát optikailag jelöljük.

9. Berendezés egymást átfedő szalagkábelek (12, 14, 47, 49, 64, 66) külső szigetelésekkel (26, 28) körülvett villamos vezetőinek (16, 18, 20, 24) ultrahangrezgéseket előállító szonotróda (52, 74, 92, 102, 104) és ehhez hozzárendelt ellenelektród (72) segítségével történő összeköttetésére, ahol hordozónak (50) a szonotróda (52, 74, 92, 102, 104) és az ellenelektród (72) között elhelyezkedő felületén az összehegesztendő vezetők rendezhetők el,
15 **azzal jellemezve**, hogy a szonotróda (52, 74, 92, 102, 104) a vezetőknek (16, 18, 20, 24) különböző tartományokban történő összehegesztéséhez a hordozó (50, 60) felülete (48, 62) mentén viszonylagosan mozgathatóan van elrendezve, továbbá a hordozó (50, 60) vagy áttörésekkel (68) van ellátva, amelyekre az ellenelektród (72) irányítható, vagy legalább tartományonként
20 ellenelektródként van kiképezve.

10. A 9. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve**, hogy a szonotróda (52) torziós rezgőelemként (74, 94), himbaként kiképzett hosszanti rezgőelemként (102), párhuzamosan vezetett hosszanti rezgőelemként vagy hajlítási rezgőelemként (104) van kiképezve.

25 11. A 10. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve**, hogy a torziós rezgőelem (74) hossz tengelyével (88) a hordozónak (50, 60) a szalagkábeleket alátámasztó felületéhez (68, 42) képest ferdén vagy merőlegesen helyezkedik el.

12. Legalább a 9. igénypont szerinti berendezés, **azzal jellemezve**,
30 **ve**, hogy a szonotróda (74) és az ellenelektród (72) hegesztőfogóként van

kiképezve.

13. A 9-12. igénypontok legalább egyike szerinti berendezés, **azzal jellemezve**, hogy a szonotróda (52) a felülettel (78) párhuzamosan két koordinátairányban mozgatható portáltartóból (56, 58) kiindulóan helyezkedik el, amelyhez a szonotróda (52) magasságban állíthatóan és/vagy elfordíthatóan van elrendezve.

14. A 9-13. igénypontok legalább egyike szerinti berendezés, **azzal jellemezve**, hogy a szonotróda (52) portáltartó (58) mentén állítható kereszt-tartótól (56) kiindulóan van elrendezve, amelynek mentén és amelyhez képest a szonotróda (52) állíthatóan, illetve elforgathatóan van elrendezve.

15. A 9-14. igénypontok legalább egyike szerinti berendezés, **azzal jellemezve**, hogy a szonotróda (74) torziós rezgőelemként legalább két hegesztőfelülettel (82, 84, 86) ellátott szonotróda-fejfelületet (80) tartalmaz.

16. A 9-15. igénypontok legalább egyike szerinti berendezés, **azzal jellemezve**, hogy a kívánt hegesztőfelület (82, 84, 86) a torziós rezgőelemként kiképzett szonotróda (74) elforgatásával és/vagy billentésével az összehesztendő vezetőkire irányíthatóan van elrendezve.

17. A 9-16. igénypontok legalább egyike szerinti berendezés, **azzal jellemezve**, hogy a szonotróda-fejfelület (80) kónusz mint kúp, csonkakúp, gúla vagy csonka gúla felületeként van kiképezve.

18. A 9-17. igénypontok legalább egyike szerinti berendezés, **azzal jellemezve**, hogy az ellenelektrod (72) a szonotródával (74) együttmozgathatóan állíthatóan van elrendezve.

19. A 9-18. igénypontok legalább egyike szerinti berendezés, **azzal jellemezve**, hogy a szonotróda többtengelyű robotrendszer vagy Scara-robot segítségével állíthatóan van elrendezve.

20. A 9-19. igénypontok legalább egyike szerinti berendezés, **azzal jellemezve**, hogy a szonotróda mind fémhegesztésre, mind műanyaghegesztésre alkalmasan van kiképezve.

21. A 9-20. igénypontok legalább egyike szerinti berendezés, **azzal**

jellemezve, hogy a torziós rezgőelem alakjában kiképzett szonotróda (92) hossz tengely irányában elhelyezkedő, az összekötendő vezetők átlukasztására szolgáló csúccsal (94) van ellátva.

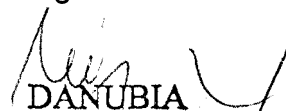
22. A 9-21. igénypontok legalább egyike szerinti berendezés, **azzal**
5 **jellemezve**, hogy a szonotróda az összehegesztendő vezetőkre optikai ellenőrző eszközök segítségével pozícionálhatóan van elrendezve.

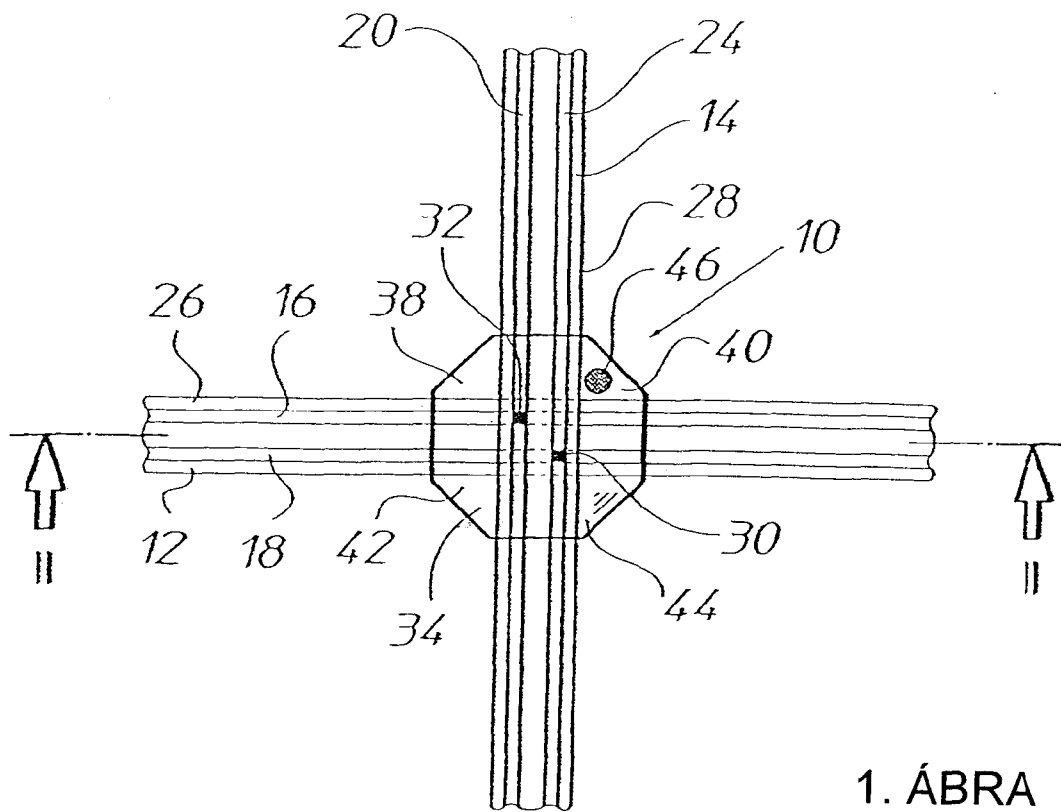
23. A 9-22. igénypontok legalább egyike szerinti berendezés, **azzal**
jellemezve, hogy a szonotróda az összehegesztendő vezetőkre képfeldolgozás segítségével pozícionálhatóan van elrendezve.

10 24. A 9-23. igénypontok legalább egyike szerinti berendezés, **azzal**
jellemezve, hogy a vezetők összehegesztendő tartománya optikai sugár, mint lézersugár segítségével kijelelezhető.

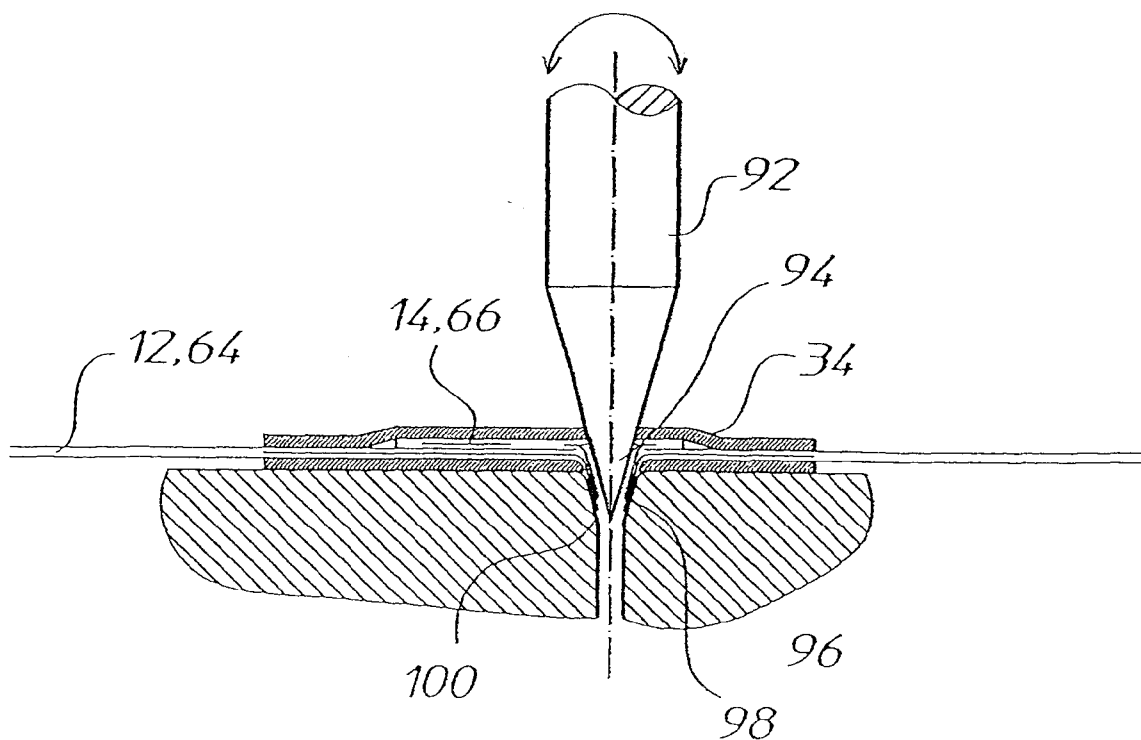
15

A meghatalmazott:

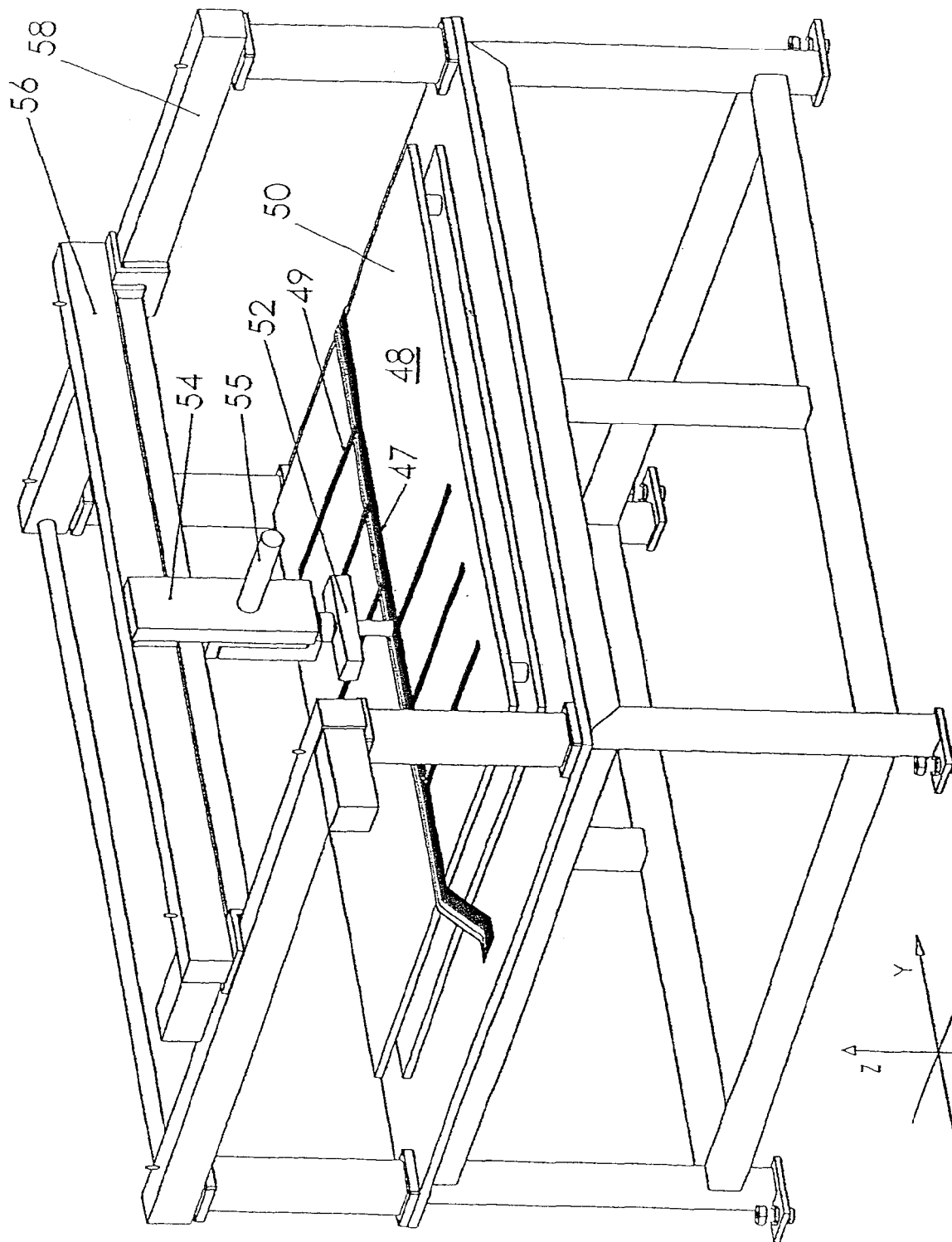

DANUBIA
Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft.
Kis Kovács Ferencné
szabadalmi ügyvivő



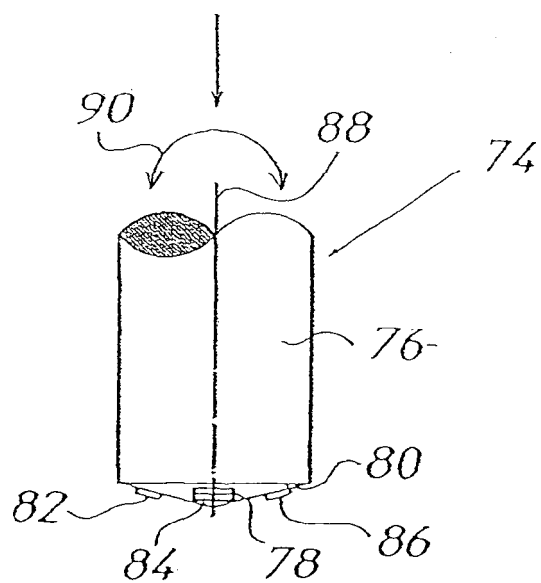
1. ÁBRA



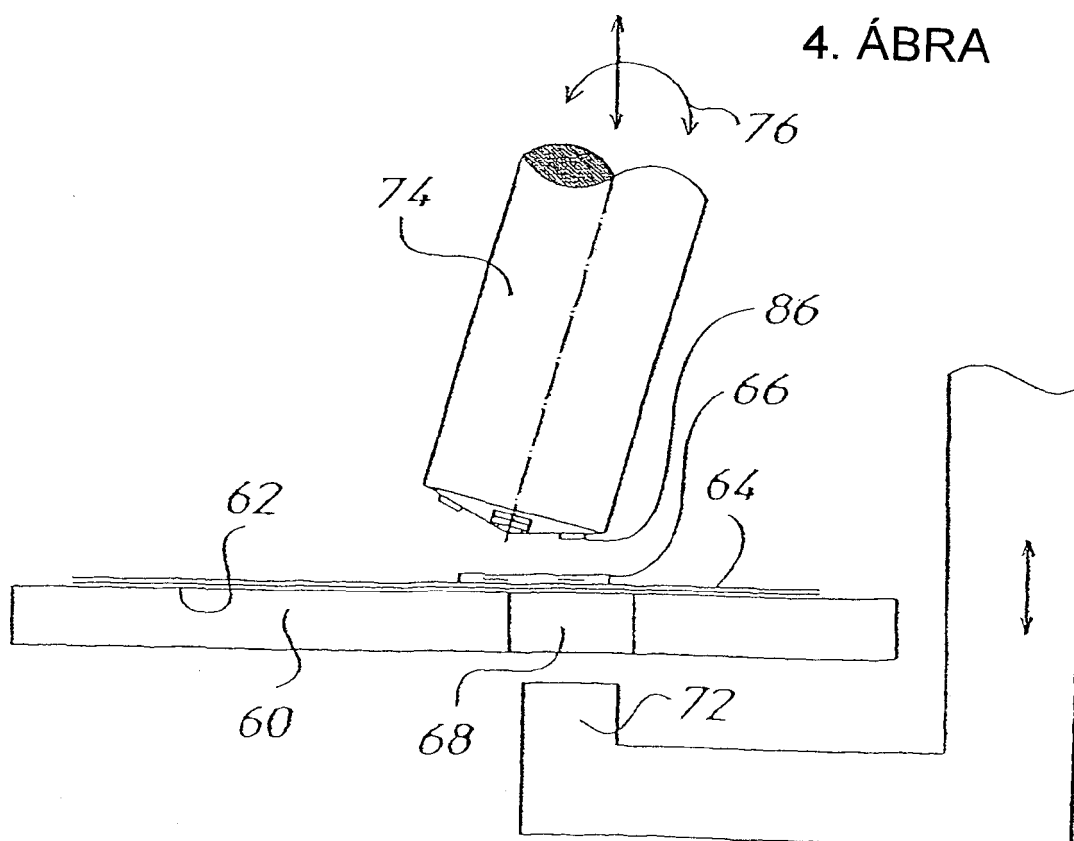
5. ÁBRA



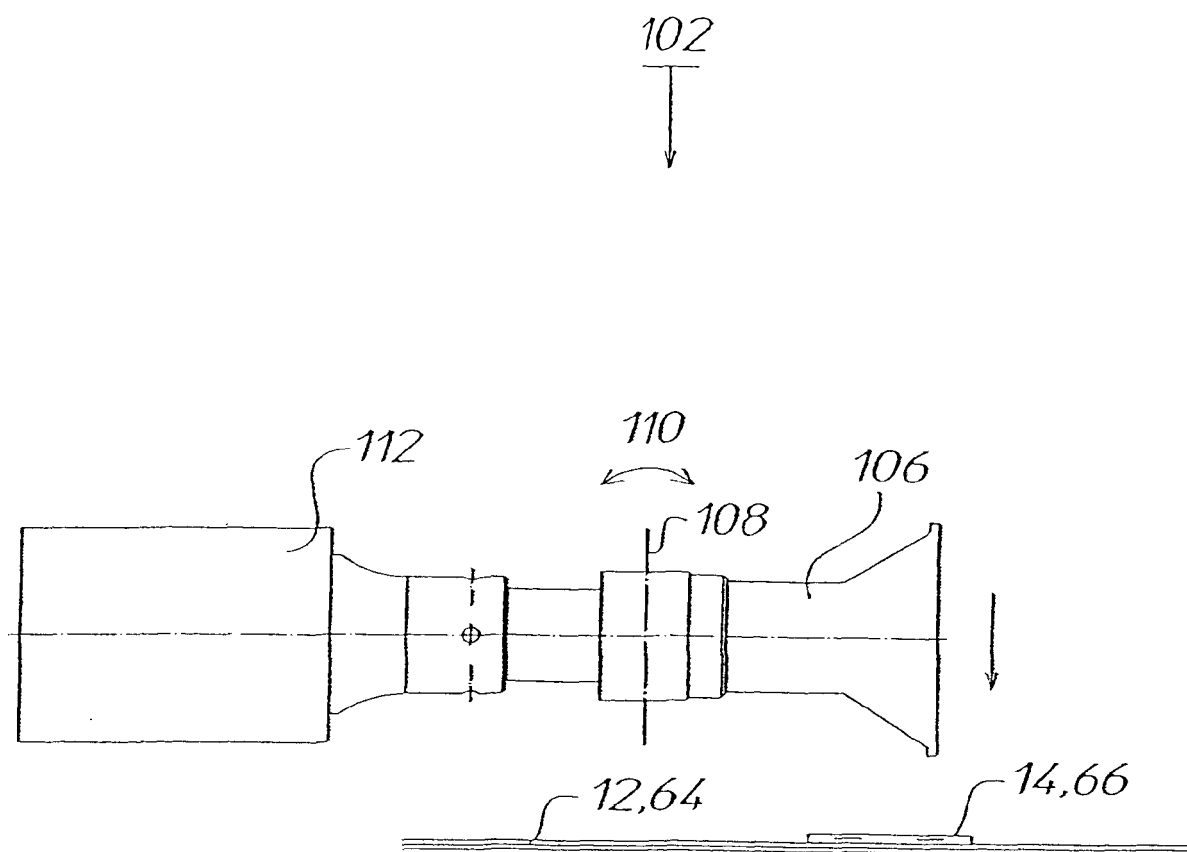
2. ÁBRA



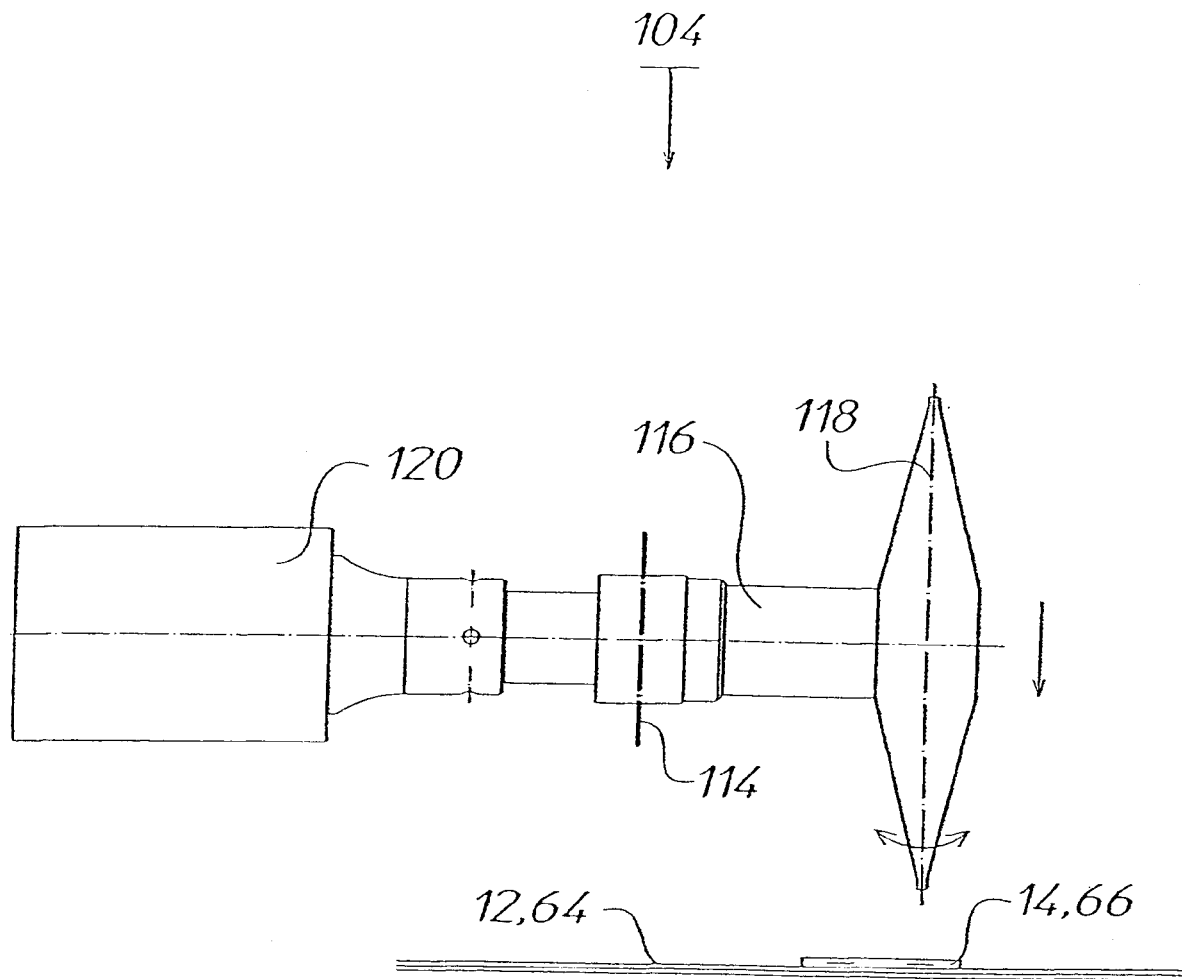
4. ÁBRA



3. ÁBRA



6. ÁBRA



7. ÁBRA