

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **12.04.2005**
(32) Datum podání prioritní přihlášky: **12.04.2005**
(31) Číslo prioritní přihlášky: **2005IT/00204**
(33) Země priority: **IT**
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **02.04.2008**
(Věstník č. 14/2008)
(86) PCT číslo: **PCT/IT2005/000204**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 2006/109328**

(21) Číslo dokumentu:

2007-783

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

G01R 1/067 (2006.01)

G01R 1/073 (2006.01)

(71) Přihlašovatel:

TECHNOPROBE, S.p.A., I-23870 Cernusco
Lombardone (Lecco), IT

(72) Původce:

Crippa Giuseppe, I-23807 Merate (Lecco), IT
Felici Stefano, Robbiate (Lecco), IT

(74) Zástupce:

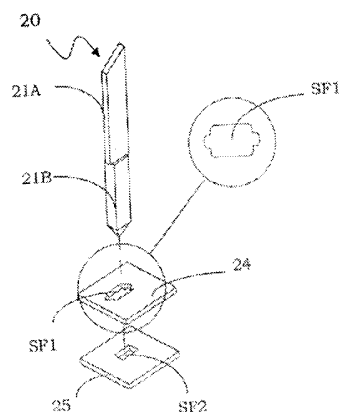
Ing. Dobroslav Musil, patentová kancelář, Ing.
Dobroslav Musil, Cejl 38, Brno, 60200

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Kontaktní sonda pro testovací hlavu, která
má svislé sondy, pro polovodičová
integrována elektronická zařízení**

(57) Anotace:

Je popisována kontaktní sonda (20) pro testovací hlavu (1) takového typu, u kterého je množství takových sond (20) zasunuto do vodících otvorů (4, 5), provedených v příslušných matricích (24, 25), přičemž sonda (20) obsahuje tyčovité těleso (21) opatřené na konci alespoň kontaktní špičkou (22) schopnou zajistit mechanický a elektrický kontakt s příslušnou kontaktní ploškou (8) zkoušeného integrovaného elektronického zařízení. Je výhodné, jestliže tyčovité těleso (21) má nejednotný průřez. Navíc je zde popisována testovací hlava (1) a způsob vytvoření kontaktní sondy (20) podle tohoto vynálezu.



Kontaktní sonda pro testovací hlavu, která má svislé sondy, pro polovodičová integrovaná elektronická zařízení

5 Oblast techniky

Tento vynález se týká kontaktní sondy pro testovací hlavu, která má svislé sondy schopné testovat množství polovodičových integrovaných elektronických zařízení obsahujících množství tak zvaných kontaktních plošek.

- 10 Konkrétně se vynález týká kontaktní sondy pro testovací hlavu takového typu, u kterého je množství sond vloženo do vodících otvorů provedených v příslušných deskových držácích nebo maticích, sonda obsahuje tyčovitě těleso opatřené na konci alespoň kontaktní špičkou, která zajišťuje mechanický a elektrický kontakt s příslušnou kontaktní ploškou zkoušeného integrovaného
- 15 elektronického zařízení.

Vynález se také vztahuje ke způsobu pro získávání této kontaktní sondy a testovací hlavy, která obsahuje množství těchto sond.

- Vynález se konkrétně, avšak nevýlučně, týká testovací hlavy, která má svislé sondy pro zkoušení polovodičových integrovaných elektronických
- 20 zařízení a následující popis se vztahuje na tuto oblast použití pouze z důvodu snadné ilustrace.

Dosavadní stav techniky

- Jak je známo, testovací hlava je v podstatě zařízení schopné elektricky
- 25 propojit množství kontaktních plošek polovodičového integrovaného elektronického zařízení s příslušnými kanály testovacího stroje, který provádí jeho zkoušení.

- Test prováděný na integrovaném elektronickém zařízení umožňuje detekovat a izolovat vadná zařízení již ve výrobním procesu. Všeobecně se
- 30 testovací hlavice používají pro elektrické testování elektronických zařízení

integrovaných na polovodičové nebo silikonové destičce před tím, než se nařežou a poskládají do čipového bloku.

5 Testovací hlava, která má svislé sondy, obsahuje alespoň pár rovnoběžných desek nebo deskových držáků umístěných vzájemně ve vzdálenosti od sebe z důvodu zajištění vzduchové mezery a dále množství vhodných pohyblivých kontaktních prvků.

10 Každá destička, nazývaná v příslušné technické oblasti a v následujícím popisu matrice, je vybavena odpovídajícím množstvím průchozích vodících otvorů. V každém otvoru destičky odpovídajícímu otvoru druhé destičky je kluzně uložen a veden příslušný kontaktní prvek nebo kontaktní sonda, jak bude uvedený prvek nazýván v následujícím popisu a v následujících nárocích. Kontaktní sondy se všeobecně skládají z drátů vyrobených ze speciálních slitin s dobrými elektrickými a mechanickými vlastnostmi.

15 Dobré elektrické spojení mezi sondami testovací hlavy a kontaktními ploškami zkoušeného integrovaného elektronického zařízení je zajištěno přitlakem každé kontaktní sondy na příslušnou kontaktní plošku, pohyblivé kontaktní sondy se elasticky ohýbají ve vzduchové mezeře mezi dvěma matricemi.

20 Tyto testovací hlavy se všeobecně nazývají anglickým termínem „vertical probe“.

V podstatě známé testovací hlavy mají vzduchovou mezeru, ve které probíhá ohýbání sondy, tomuto ohýbání napomáhá vhodná konfigurace samotných sond nebo jejich matric, jak je schématicky znázorněno na obrázku 1.

25 V obrázku 1 testovací hlava 1 obsahuje alespoň horní matici 2 a dolní matici 3, které mají příslušné horní a dolní průchozí vodící otvory 4, 5, ve kterých je kluzně uložena kontaktní sonda 6.

30 Kontaktní sonda 6 má alespoň kontaktní konec nebo špičku 7. Kontaktní špička 7 se mechanicky dotýká kontaktní plošky 8 zkoušeného integrovaného elektronického zařízení, přičemž je toto uvedené integrované elektronické

zařízení elektricky připojeno k neznázorněnému testovacímu zařízení, jehož koncovým prvkem je tato testovací hlava 1.

Horní a dolní matrice 2, 3 jsou odděleny vzduchovou mezerou 9, která umožňuje, aby se kontaktní sondy 6 deformovaly nebo vyklonily během normálního provozu testovací hlavy, tj. když tato testovací hlava přijde do styku se zkoušeným integrovaným elektronickým zařízením. Navíc, horní a dolní vodící otvory 4, 5 jsou dimenzovány tak, aby vedly kontaktní sondu 6.

Obr. 1 ukazuje testovací hlavu 1 s odblokovánými sondami, tj. schopnými posouvání v příslušném horním a dolním vodícím otvoru 4, 5, a spojenými s mikro-kontaktním proužkem nebo prostorovým transformérem, který je schématicky naznačen se vztahovou značkou 10.

V tomto případě mají kontaktní sondy 6 další kontaktní špičku směrem k množství kontaktních plošek 11 prostorového transforméru 10. Dobrý elektrický kontakt mezi sondami a prostorovým transformérem 10 je zajišťován podobně jako kontakt se zkoušeným integrovaným elektronickým zařízením přitlačením sond 6 na kontaktní plošky 11 prostorového transforméru 10.

Konkrétně podle technologie známé jako Cobra, kontaktní sondy 6 mají předem vytvořenou deformaci s vybočením d mezi koncem, který je v dotyku s kontaktními ploškami 11 prostorového transforméru 10 a kontaktní špičkou 7 na kontaktních ploškách 8 zkoušeného integrovaného elektronického zařízení, jak je schématicky uvedeno na obr. 2.

Uspořádání s předem stanovenou deformací *i* v době, kdy testovací hlava 1 není v kontaktu se zkoušeným integrovaným elektrickým zařízením, přispívá ke správnému ohybu sondy 6 během jejího provozu, tj. během kontaktu se zkoušeným integrovaným elektronickým zařízením.

Navíc je mezi horní matricí 2 a dolní matricí 3 vložena tenká a flexibilní izolační fólie 12, zpravidla vytvořená z polyamidu, která je schopná udržovat polohu horního konce kontaktních sond 6 během procesu montáže.

Postup montáže testovací hlavy 1 prováděné podle technologie Cobra je obzvláště choulostivý. Zahrnuje následující kroky:

- každá kontaktní sonda 6 je vložena z příslušné strany kontaktní špičkou 7 do otvoru v dolní matrici 3, jak je schématicky uvedeno na obr. 3;

- druhý konec kontaktních sond 6 je jemně vtlačen do vhodně vyvrtané flexibilní fólie 12 tak, že je touto folií 12 držen bez rizika, že by z ní vyklouzl, jak je schématicky uvedeno na obr. 4 a dále,

- jakmile jsou všechny kontaktní sondy 6 uvedeným způsobem vloženy do flexibilní fólie 12, je přiložena horní matrice 2, přičemž jsou přesně navedeny všechny kontaktní sondy 6 do příslušných otvorů provedených v horní matrici 2, jak je schématicky uvedeno na obr. 5.

10 Tento způsob montáže, který vyžadují sondy v provedení dle technologie Cobra, je velmi zdlouhavý, kromě toho je riskantní s ohledem na možnou deformaci sond a velmi nestabilní až do zajištění pomocí horní matrice 2.

Navíc zde existuje riziko mechanického ovlivňování mezi flexibilní folií 12 a kontaktními sondami 6 během normálního provozu testovací hlavy 1. Jakmile je úloha fólie 12 přidržovat konce sond 6 na svém místě během kroku sestavování dokončena, zůstává fólie 12 dále uchycena uvnitř testovací hlavy 1 a může způsobit vážné problémy při posunování samotných sond 6, hlavně u velkorozměrných testovacích hlav s velkým počtem vložených sond.

Dále je známo provedení testovacích hlav využívající technologii zvanou „posunovací destička“, která je schématicky uvedena na obr. 6, kdy prvky jsou konstrukčně a funkčně stejné jako u testovací hlavy 1 z obrázku 1, přičemž je použito stejných vztahových značek.

25 V tomto případě nejsou kontaktní sondy 6 předem tvarovány, ale jsou přímé, s kruhovým průřezem konstantním po celé jejich délce, a jsou zpravidla špičaté na koncích.

Aby se docílilo správné funkce kontaktních sond 6, jsou horní a dolní matrice 2, 3 vhodně vzájemně posunuty tak, aby umožnily sondám 6 ohýbat se výhodně ve stejném směru.

Montáž sond 6 v testovacích hlavách provedených podle technologie „posunovací destičky“ je velmi jednoduchá a rychlá a nevyžaduje použití žádné flexibilní fólie. Stačí vystředit vrchní matici 2 s dolní maticí 3, aby se vystředily i příslušné vodící otvory 4 a 5, do kterých se potom vsunou kontaktní sondy 6, posunout matrice 2, 3 o potřebnou hodnotu a v této poloze je zafixovat.

Nicméně, i tato technologie má své nedostatky, konkrétně:

- je nesnadné udržet kontaktní sondy 6 v jejich vložené poloze, tj. uvnitř vodících otvorů matic. Ve skutečnosti i přes relativní posun mezi horní a dolní maticí 2, 3, způsobující tření mezi kontaktními sondami 6 a příslušnými vodícími otvory 4 a 5, není toto tření vždy dostatečné pro udržení sond na místě.

Obzvláště je riziko vysunutí kontaktních sond 6 mnohem větší během údržby a čištění testovací hlavy 1. Při operacích, které se obecně provádějí foukáním vzduchu nebo ultrazvukem, se vytváří mechanický tlak na kontaktní sondy 6, což přispívá k vysunutí sond z vodících otvorů.

- vzdálenost mezi dvěma sondami testovací hlavy 1 je omezena z hlediska kruhového průřezu drátu, ze kterého je vyrobena kontaktní sonda 6.

Testovací hlavy mají vlastní limity vzdáleností mezi dvěma přilehlými sondami, a tudíž i mezi středy dvou kontaktních plošek zkoušeného integrovaného elektronického zařízení. Tyto limity vzdáleností jsou známy v této oblasti pod anglickým termínem „pitch“. Konkrétně, minimální hodnota „pitch“ závisí na geometrické konfiguraci a velikosti sondy. Aby se zabránilo kontaktu mezi přilehlými sondami, testovací hlava 1 musí splňovat následující vztah:

$$P > \varnothing F + G1$$

kde:

P je hodnota rozteče „pitch“ zkoušeného zařízení, tj. vzdálenost mezi středy dvou přilehlých kontaktních plošek;

ØF je průměr kontaktních sond 6; a

G1 je bezpečná vzdálenost mezi přilehlými kontaktními sondami 6.

Podmínka G1 = 0, tj. zrušení bezpečné vzdálenosti, odpovídá kolizi sondy.

V případě kruhových sond, je minimální rozteč dána průměrem ØF sondy, který odpovídá průměru vodících otvorů zvětšenému o tloušťku G1 stěny oddělující dva přiléhající otvory, jak je schématicky uvedeno na obr. 7.

Potřeba udržovat minimální hodnotu rozteče mezi sondami je tak v protikladu s potřebami současného trhu, který nutí navrhovat stále větší hustotu prvků zařízení a tudíž vyžaduje testovací hlavy s vyšším počtem kontaktních sond pro testování takovýchto zařízení.

Technické řešení, které je základem tohoto vynálezu, je poskytnout kontaktní sondu takového uspořádání, které umožňuje zredukovat minimální rozteč požadovanou pro zkoušená zařízení, a přitom snížit riziko, že se kontaktní sondy vysunou z vodících otvorů.

15 Podstata vynálezu

Řešení, které je základem tohoto vynálezu, navrhuje kontaktní sondu o nejednotném průřezu, což umožňuje uspořádat sondy v požadované vzájemné blízkosti, přičemž je zajištěno minimální riziko, že se sondy z vodících otvorů vysunou.

Na základě tohoto řešení je technický problém řešen kontaktní sondou, jak je výše uvedeno a definováno ve význakové části nároku 1.

Technický problém je také řešen testovací hlavou, jak je výše uvedeno a definováno ve význakové části nároku 7.

Problém je také řešen způsobem pro získání kontaktní sondy, jak definováno ve význakové části nároku 15.

Seznam obrázků na výkrese

Znaky a výhody kontaktní sondy a testovací hlavy podle vynálezu budou zřejmé z následujícího popisu provedení sondy, které je nelimitujícím příkladem odvolávajícím se na přiložené schématické obrázky, kde značí:

- 5 obr. 1 první provedení testovací hlavy podle původního řešení, obr. 2 detail testovací hlavy z obr. 1, obr. 3 až 5 operace při montáži testovací hlavy z obrázku 1, obr. 6 alternativní provedení testovací hlavy z obrázku 1, obr. 7 významné rozměry testovací hlavy z obrázku 6, obr. 8A až 8D první provedení kontaktní sondy podle vynálezu, obr. 9A až 9D druhé provedení kontaktní sondy podle vynálezu, obr. 10A až 10D třetí provedení kontaktní sondy podle vynálezu, obr. 11A a 11B detail testovací hlavy podle vynálezu, obr. 12A a 12B konfigurace testovací hlavy podle dřívějšího řešení a podle tohoto vynálezu a obr. 13A a 13B testovací hlavu podle vynálezu v různých krocích montáže.
- 10

Příklady provedení vynálezu

Jak uvedeno na obrázcích a konkrétně na obrázku 8A až 8D, kontaktní sonda podle vynálezu je označena vztahovou značkou 20.

- Kontaktní sonda 20 obsahuje tyčovité těleso 21, které je vybavené alespoň kontaktním koncem nebo špičkou 22. Jak je vidět s odvoláním na dřívější řešení, kontaktní špička 22 je v mechanickém kontaktu s kontaktní ploškou 8 zkoušeného integrovaného elektronického zařízení, přitom uvedené integrované elektronické zařízení je elektricky připojeno k neznázorněnému testovacímu zařízení, jehož koncovým prvkem je tato testovací hlava 1.
- 20

- Navíc, například v případě sond pro testovací hlavu s volnými sondami spojenými s mikro-kontaktním proužkem nebo prostorovým transformérem, kontaktní sonda 20 má druhou kontaktní špičku 23 směřující k množství kontaktních plošek 11 tohoto prostorového transforméru.
- 25

- Je výhodné podle tohoto vynálezu, jestliže tyčovité těleso 21 kontaktní sondy 20 má nejednotný průřez vzhledem k hlavní průběhové linii LL této sondy.
- 30

Zvláště má tyčovité těleso 21 kontaktní sondy 20 alespoň první část 21A a druhou část 21B, které mají průřez S1 a S2 o různých profilech, jak je uvedeno ve zvětšeném měřítku na obr. 8B.

5 S výhodou podle vynálezu má první průřez S1 alespoň větší rozměr než příslušný rozměr druhého průřezu S2, aby se zabránilo kontaktní sondě 20 vysunout se z vodících otvorů, které jsou provedené v matricích, což bude lépe vidět dále.

Jak je vidět na obr. 8B, první část S1 úseku 21A má podélný rozměr X1, který je větší než odpovídající podélný rozměr X2 druhé části S1 ($X1 > X2$).
10 Navíc, první část S1 má podélný rozměr Y1, který je menší než příslušná podélná část Y2 druhé části S2 ($Y1 < Y2$).

Je také možné brát v úvahu kontaktní sondu 20, jak uvedeno na obr. 8C a 8D, pro kterou úsek 21B blízko kontaktní špičky, duální vzhledem k sondě uvedené na obr. 8A a 8B, má první část S1 o podélném rozměru X1, který je
15 menší než příslušný podélný rozměr X2 druhé části S2 ($X1 < X2$) a podélný rozměr Y1, který je větší než příslušný podélný rozměr Y2 druhé části S2 ($Y1 > Y2$).

S výhodou je podle tohoto vynálezu možné získat kontaktní sondu 20 s nejednotným průřezem počínaje sondou provedenou tradičním způsobem
20 pomocí drátu o kruhovém průřezu. Tento drát o kruhovém průřezu se zploští na dvě rozdílné tloušťky v úsecích 21A a 21B tyčovitého tělesa 21 kontaktní sondy 20, čímž získáme kontaktní sondu 20, která má první průřez S1 a druhý průřez S2 v podstatě obdélníkového průřezu se zaoblenými rohy.

Je také možné zploštit drát pouze v jednom z úseků 21A nebo 21B
25 tyčovitého tělesa 21, např. v prvním úseku 21A, čímž získáme první obdélníkový průřez S1 se zaoblenými rohy a druhý kruhový průřez S2, jak je schématicky uvedeno na obr. 9A a 9B. Podobně je možno zploštit drát pouze v úseku 21B, čímž získáme první kruhový průřez S1 a druhý obdélníkový průřez S2 se zaoblenými rohy, jak je schématicky znázorněno na obr. 9C a 9D.

30 Podobně je možné získat kontaktní sondu 20 o nejednotném průřezu podle vynálezu vycházející ze sondy s obdélníkovým průřezem, přičemž

zploštěním její části získáme kontaktní sondu 20, která má první obdélníkový průřez S1 a druhý obdélníkový průřez S2, jak je schématicky uvedeno na obr. 10A a 10B a na obr. 10C a 10D.

5 Zvláště ta část kontaktní sondy 20 příslušná ke kontaktní špičce 23 směřující k prostorovému transformeru má však profil, který má alespoň rozměr větší, než je příslušný rozměr profilu části kontaktní sondy 20 příslušné kontaktní špičce 22 směřující ke zkoušenému zařízení.

10 Ve skutečnosti, jak je uvedeno na obr. 10B, příčný rozměr X1 první části S1 je větší než příčný rozměr X2 druhé části S2, přičemž, jak je uvedeno na obr. 10D, podélný rozměr Y1 první části S1 je větší než podélný rozměr Y2 druhé části S2.

Obecně lze říci, že kontaktní sonda 20 podle vynálezu má dva nebo více průřezů jakéhokoliv tvaru, ale liší se jeden od druhého, a byly vytvořeny pomocí technologií, které jsou v současnosti dostupné.

15

V přednostním provedení podle vynálezu byla kontaktní sonda 20 získána způsobem, který zahrnuje následující kroky:

- získání drátu, ze kterého lze vytvořit tyčovitě těleso 21 kontaktní sondy 20; a
- 20 - deformace tohoto drátu, např. zploštěním, alespoň v úseku 21A nebo 21B, aby byl v tomto úseku vytvořen průřez s rozdílným profilem vzhledem k profilu průřezu drátu a tím kontaktní sonda 20 o nejednotném průřezu.

Navíc způsob podle vynálezu může zahrnovat krok zploštění dalších úseků tyčovitého tělesa 21 kontaktní sondy 20.

25 Podle vynálezu umožňuje kontaktní sonda 20 o nejednotném průřezu výhodně vyřešit problém spojený s vysunutím sondy, který existuje u známé technologie „posunovací destičky“.

30 Ve skutečnosti, jak je vidět s odkazem na původní řešení, podle této technologie „posunovací destičky“ jsou všeobecně používány kontaktní sondy s kruhovými vodícími otvory provedenými v horní a dolní matici. Tudiž tyto

vodící otvory nezajišťují, aby byly kontaktní sondy drženy uvnitř testovací hlavy. Sondy mají tendenci vyklouznout z příslušných vodících otvorů zvláště během operace čištění, která se zpravidla provádí pomocí foukání vzduchem nebo čištěním v tekutých roztocích pomocí ultrazvuku.

- 5 Je výhodné podle vynálezu, když je kontaktní sonda 20 o nejednotném průřezu spojena s vhodným otvorem o rozdílném profilu mezi horní matricí 24 a dolní matricí 25 testovací hlavy, jak je schématicky uvedeno na obrázcích 11A a 11B. Obzvláště dolní matrice 25 má otvory, které mají průřez SF2, jehož profil v podstatě odpovídá profilu druhého průřezu S2 druhého úseku 21B kontaktní sondy 20, přičemž horní matrice 24 má otvory, které mají průřez SF1, jehož profil odpovídá spojení profilů průřezů S1 a S2 úseků 21A a 21B kontaktní sondy 20.

- 15 Tímto způsobem je zajištěno, že kontaktní sondy 20 jsou udržovány uvnitř matric testovací hlavy, která obsahuje tyto matrice a množství kontaktních sond 20. Ve skutečnosti se žádná kontaktní sonda 20 nemůže hýbat, protože otvory dolní matrice 25 mají průřez alespoň s menším rozměrem, než je odpovídající rozměr průřezu alespoň jednoho úseku 21A kontaktní sondy 20.

- 20 Jinými slovy, takto získaná testovací hlava má preferovaný směr vysunutí z kontaktní sondy 20, konkrétně z dolní matrice 25 směrem k horní matrici 24, jakémukoliv pohybu v opačném směru je zabráněno vodícími otvory dolní matrice 24, která je vhodně tvarována a má alespoň menší rozměr, než je příslušný rozměr části profilu úseku sondy 21A.

- 25 Tímto získáme mnohem spolehlivější testovací hlavu, která umožňuje umývání a čištění a zabraňuje kontaktním sondám 20, aby se vysunuly z vlastní testovací hlavy. Za tímto účelem je dostatečné použít foukání plynu, které zatlačí kontaktní sondy 20 směrem k dolní matrici 25, odkud se nemohou vysunout, nebo vysunutí sond z horní matrice zabráni zablokováním pomocí vhodné čepičky. Potom je možné provádět jakékoliv promývání a čištění bez
30 rizika, že by se sonda vysunula v některém ze dvou směrů.

S výhodou podle vynálezu, kontaktní sondy 20 o nejednotném průřezu rovněž umožňují vyřešit problém spojený s montáží testovací hlavy, která tyto sondy obsahuje.

5 Konkrétně stačí, aby se horní a dolní matrice 24, 25 a příslušné vodící otvory kryly a potom jednoduše vložit kontaktní sondy 20 do kryjících se vodících otvorů počínaje od horní matrice 24 směrem k dolní matici 25.

Tudíž je dostatečné vytvořit mezeru mezi horní a dolní maticí a kontaktní sondy 20 vsunout do vodících otvorů horní matrice 24.

10 Sestavení testovací hlavy podle tohoto vynálezu je dokončeno tím, že se upevní horní a dolní matrice 24, 25 v poloze s vytvořenou mezerou, případně s umožněním jejich vzájemného posunu, nebo se před upevněním matric mezi ně vloží rozpěrka 26.

Je zcela zřejmé, že tato technika montáže je rychlejší a bezpečnější než technika montáže používaná dle známých technik, např. u technologií Cobra.

15 Co se týká praxe, popsaná montáž testovací hlavy obsahující množství kontaktních sond 20 o nejednotném průřezu má podstatně zkrácený montážní čas, kromě toho je montáž jednodušší a mnohem spolehlivější.

Konečně výhodou řešení podle vynálezu je to, že kontaktní sonda 20 o nejednotném průřezu umožňuje vyřešit problém spojený s minimální požadovanou roztečí u zkoušeného zařízení.

20 Jak bylo vidět u dřívějších technologií, minimální hodnota rozteče u zkoušeného zařízení je limitována skutečností, že průřez drátu, ze kterého jsou kontaktní sondy provedeny, je kruhový. V podstatě minimální hodnota rozteče je dána průměrem vodících otvorů zvětšená o tloušťku G1 dělicí stěny mezi
25 dvěma přilehlými otvory, jak je schematicky znázorněno na obr. 12A v případě kontaktních sond provedených podle dřívějšího řešení.

Výhodné je podle tohoto vynálezu, když kontaktní sonda 20 o nejednotném průřezu umožňuje, aby byla minimální rozteč zredukována o hodnotu, která se rovná zredukování průřezu mezi průřezem S1 a S2 tyčovitého
30 tělesa 21 kontaktní sondy 20, jak je schématicky znázorněno na obr. 12B.

Obr. 13A a 13B ukazují formou příkladu testovací hlavu 30 provedenou technologií „posunovací destičky“, která obsahuje množství kontaktních sond 20 podle tohoto vynálezu.

5 Konkrétně, po ustavení kontaktních sond 20 mezi horní matricí 24 a dolní matricí 25 se provede posun těchto matric, aby se umožnilo sondám jejich ohnutí jak je schématicky uvedeno na obr. 13A pomocí šipky E. Tímto způsobem získají kontaktní sondy 20 preferovaný směr ohybu.

10 Navíc, je možné použít rozpěrku 26, někdy označovanou jako vložka nebo mezerník, která má proměnlivou výšku, aby se umožnilo správně nastavit síly v kroku ohýbání, jak je schématicky uvedeno na obr. 13B.

Matrice v přednostním provedení testovací hlavy podle vynálezu, zvláště alespoň dolní matrice 25, obsahují velmi dlouhé vodící otvory. Tyto vodící otvory mohou být získány zvětšením tloušťky vlastní matrice nebo jednodušším způsobem, použitím dvou nebo více kryjících se navrstvených tenkých matric, 15 nebo také použitím dvou velmi tenkých matric (tudíž se velmi snadno dají vrtat), které jsou uspořádány ve vzdálenosti od sebe. Tímto je tedy možné získat dlouhé vodící otvory v podstatě vzájemně vystředěné.

Aby se napomohlo ohnutí kontaktní sondy 20 v preferovaném směru v případě technologie „posunovací destičky“, je možné použít vodící otvory 20 získané vrtáním s přesazením. Také v tomto případě, vodící otvory mohou být získány použitím dvou nebo více matric vzájemně překrytých nebo umístěných ve vzdálenosti od sebe, kde jsou otvory vyvrtány lehce vzájemně přesazené.

Závěrem, výhoda podle tohoto vynálezu spočívá v tom, že kontaktní sonda s nejednotným průřezem umožňuje vyřešit následující problémy:

- 25
- vysunutí sondy (vypadnutí z vodícího otvoru), jak je vidět s odkazem na známé technologie „posunovací destičky“;
 - montáž, jak je vidět s odkazem na známé technologie „Cobra“;
 - povolenou minimální rozteč a dobrý elektrický kontakt.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Kontaktní sonda pro testovací hlavu takového typu, u kterého je množství takovýchto sond zasunuto do vodících otvorů provedených v příslušných deskových držácích nebo maticích, tato sonda obsahuje tyčovité těleso opatřené na konci alespoň kontaktní špičkou, pro zajištění mechanického a elektrického kontaktu s příslušnou kontaktní ploškou zkoušeného integrovaného elektronického zařízení, **vyznačující se tím, že** toto tyčovité těleso (21) má nejednotný průřez.
2. Kontaktní sonda podle nároku 1, **vyznačující se tím, že** tyčovité těleso (21) obsahuje první a druhý úsek (21A, 21B), které mají příslušný první a druhý průřez (S1, S2) o různém profilu.
3. Kontaktní sonda podle nároku 2, **vyznačující se tím, že** první uvedený průřez (S1) má alespoň větší rozměr, než je příslušný rozměr uvedeného druhého průřezu (S2).
4. Kontaktní sonda podle nároku 2, **vyznačující se tím, že** uvedený první a druhý průřez (S1, S2) jsou obdélníkové se zaoblenými rohy.
5. Kontaktní sonda podle nároku 2, **vyznačující se tím, že** uvedený první průřez (S1) je kruhový a uvedený druhý průřez (S2) je obdélníkový se zaoblenými rohy.
6. Kontaktní sonda podle nároku 2, **vyznačující se tím, že** uvedený první a druhý průřez (S1, S2) jsou obdélníkové.
7. Testovací hlava typu, který obsahuje množství kontaktních sond zasunutých do vodících otvorů, provedených v horní matici a v dolní matici, **vyznačující se tím, že** kontaktní sondy (20) jsou realizovány podle některého z nároků 1 až 6.

8. Testovací hlava podle nároku 7, **vyznačující se tím, že** dolní matrice má otvory o průřezu (SF2), které mají profil v podstatě odpovídající profilu průřezu (S2) uvedených kontaktních sond (20).

5 9. Testovací hlava podle nároku 7, **vyznačující se tím, že** horní matrice (24) má otvory o průřezu (SF1), které mají profil odpovídající spojení profilů různých průřezů uvedených kontaktních sond (20).

10. Testovací hlava podle nároku 9, **vyznačující se tím, že** profil průřezu (SF1) uvedených otvorů je dán spojením dvou obdélníkových profilů se zaoblenými rohy.

10 11. Testovací hlava podle nároku 9, **vyznačující se tím, že** profil průřezu (SF1) uvedených otvorů je dán spojením kruhového profilu a obdélníkového profilu se zaoblenými rohy.

12. Testovací hlava podle nároku 9, **vyznačující se tím, že** profil průřezu (SF1) uvedených otvorů je dán spojením dvou obdélníkových profilů.

15 13. Testovací hlava podle nároku 7, **vyznačující se tím, že** horní a dolní matrice (24, 25) jsou vhodně vzájemně přesazeny.

14. Testovací hlava podle nároku 7, **vyznačující se tím, že** obsahuje rozpěrku (26) mezi horní a dolní maticí (24, 25).

20 15. Způsob pro získání kontaktní sondy o nestejném průřezu, který obsahuje následující kroky:

- obstarání drátu předem stanoveného průřezu vhodného k vytvoření tyčovitěho tělesa (21) kontaktní sondy (20); a

25 - deformaci tohoto drátu alespoň v úseku (21A, 21B) tyčovitěho tělesa (21) pro získání úseku s rozdílným profilem vzhledem k předem stanovenému průřezu tohoto drátu.

16. Způsob podle nároku 15, **vyznačující se tím, že** krok deformace obsahuje operaci zploštění alespoň jednoho úseku uvedeného drátu.

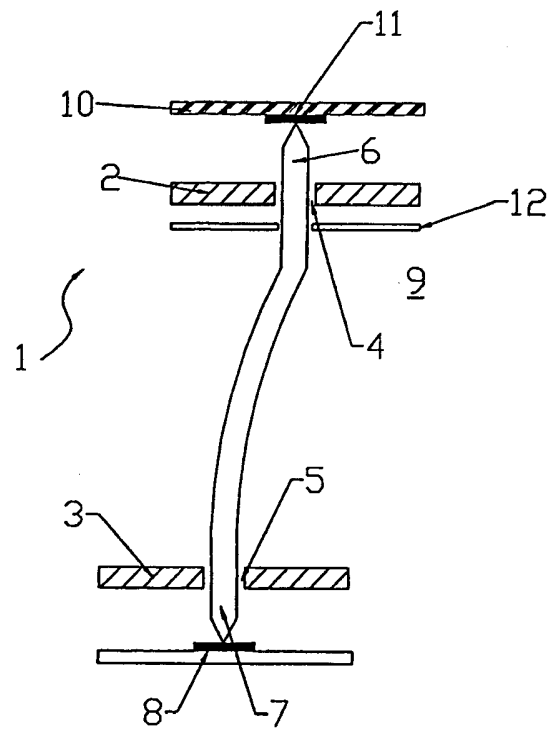
17. Způsob podle nároku 16, **vyznačující se tím, že** krok zploštění je prováděn na dalších úsecích uvedeného drátu.

18. Testovací hlava podle nároku 7, **vyznačující se tím, že** matrice (24, 25) mají dlouhé otvory.

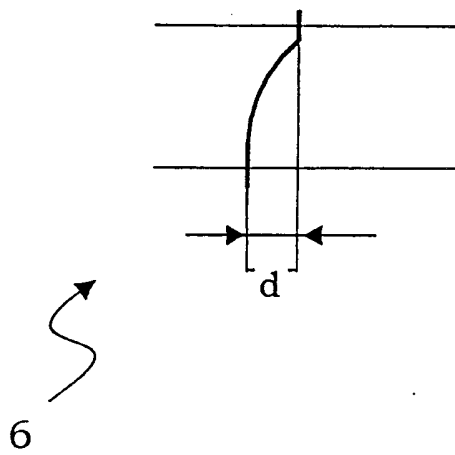
5 19. Testovací hlava podle nároku 18, **vyznačující se tím, že** matrice (24, 25) jsou realizovány s větší tloušťkou přeplátováním množství tenkých matric nebo pomocí dvojice tenkých matric, které jsou jedna od druhé vzájemně vhodně vzdáleny.

10 20. Testovací hlava podle nároku 19, **vyznačující se tím, že** uvedené matrice (24, 25) mají vodící otvory, které jsou vzájemně přesazeny.

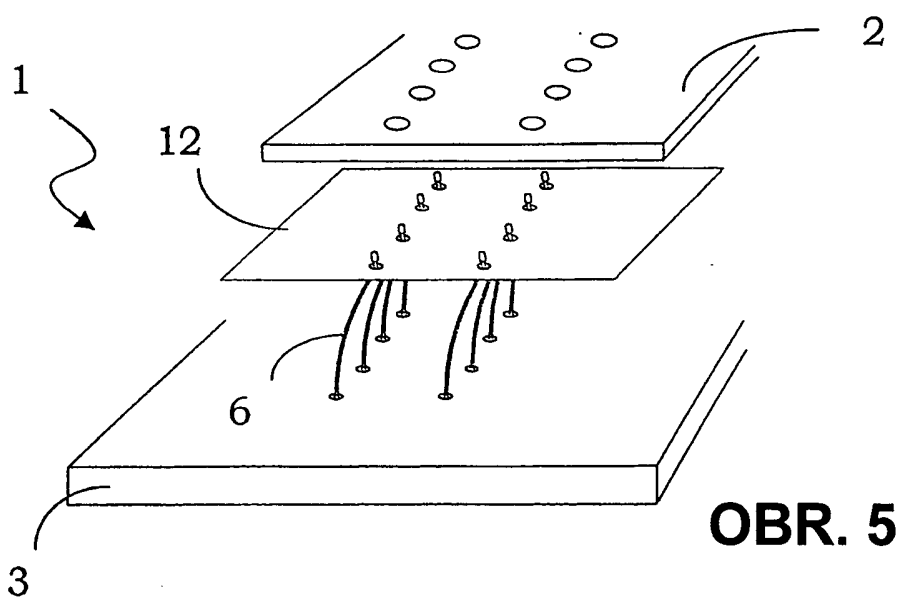
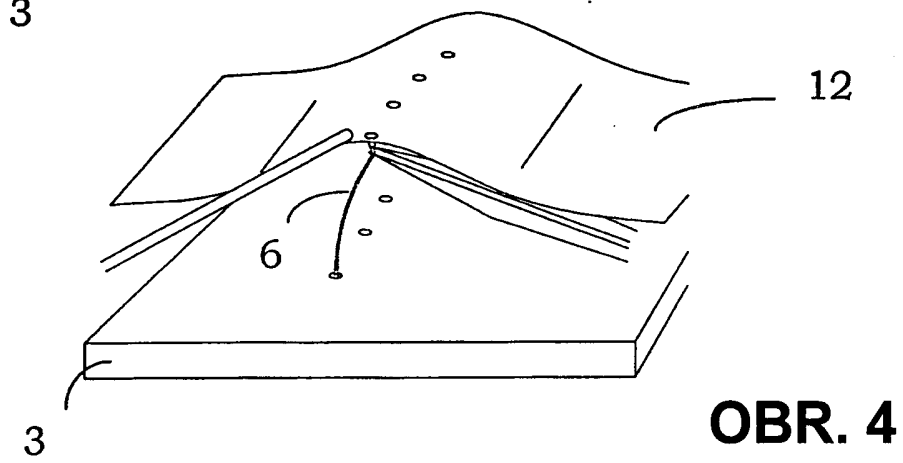
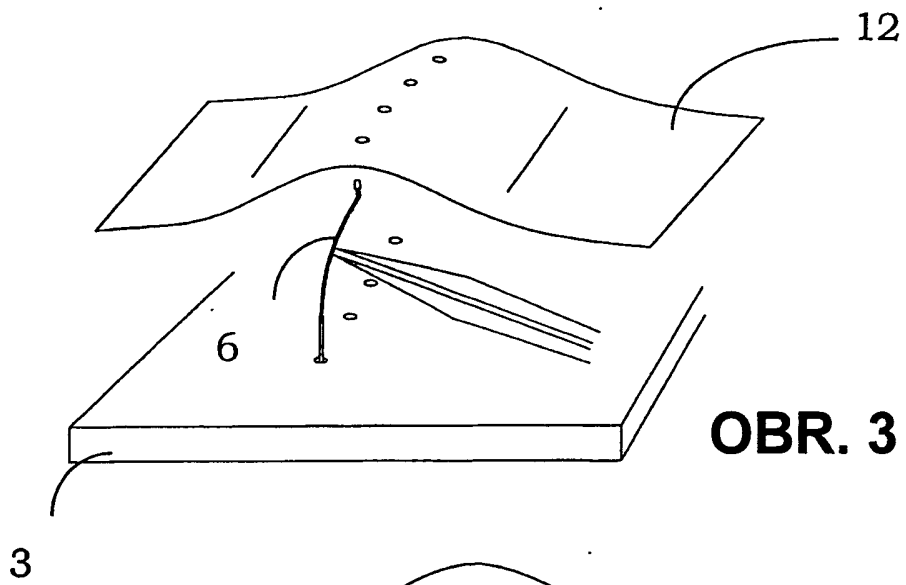
09.11.07
783



OBR. 1

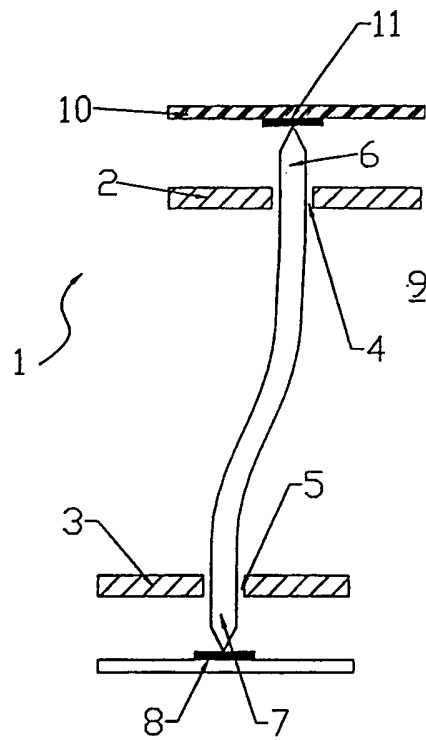


OBR. 2

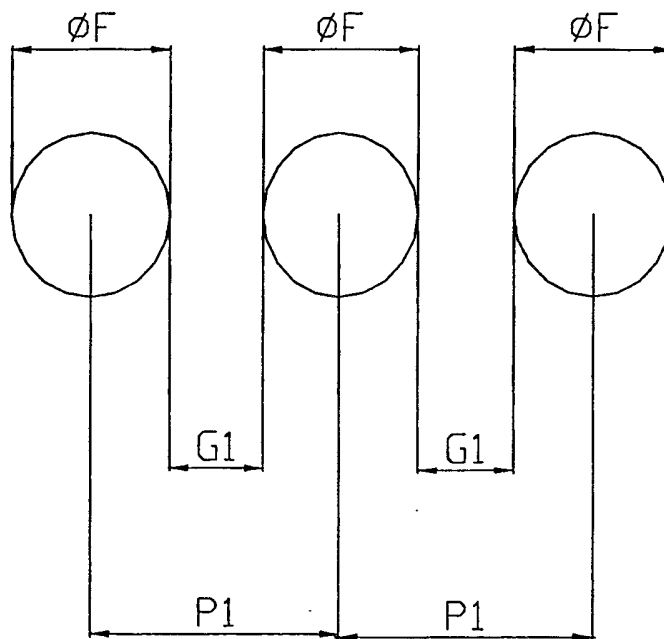


09.11.07

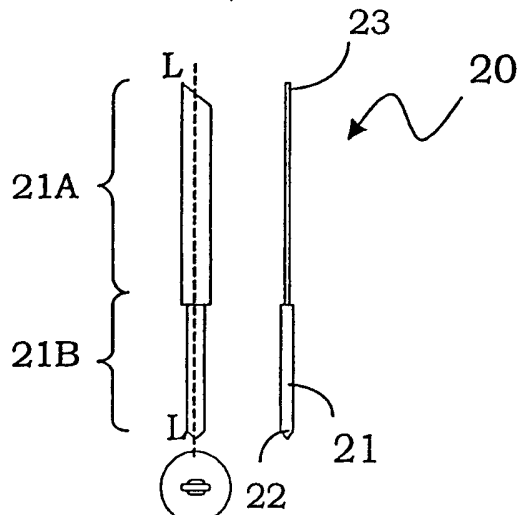
783



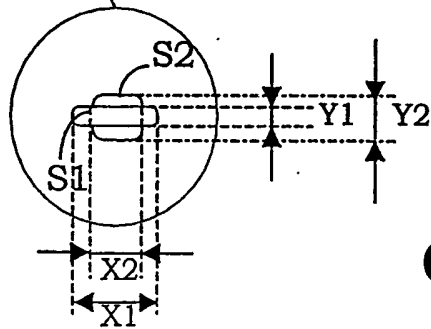
OBR. 6



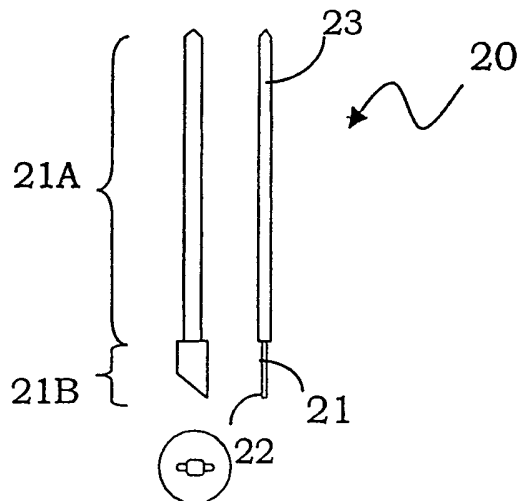
OBR. 7



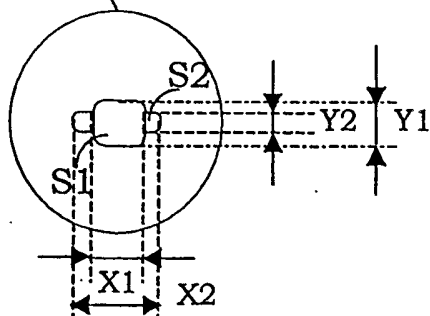
OBR. 8A



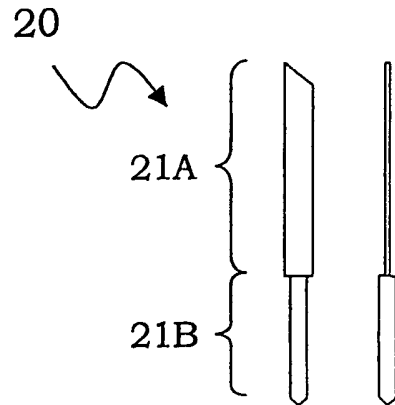
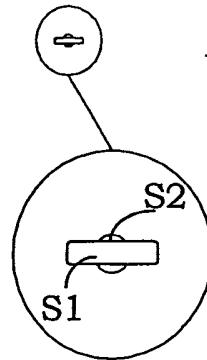
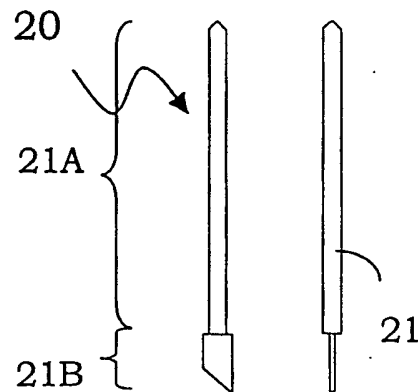
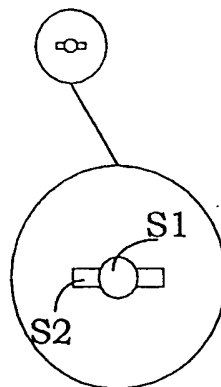
OBR. 8B



OBR. 8C

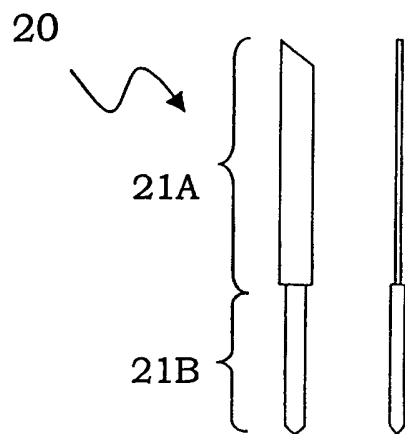


OBR. 8D

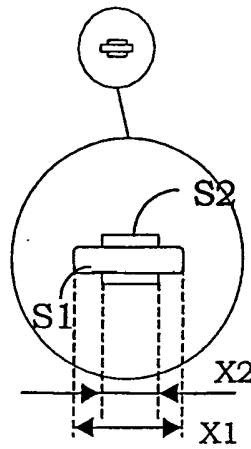
**OBR. 9A****OBR. 9B****OBR. 9C****OBR. 9D**

09.11.07

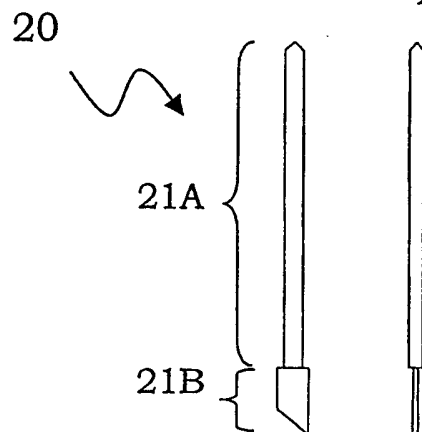
783



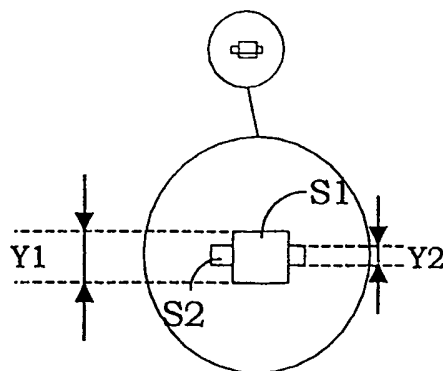
OBR. 10A



OBR. 10B



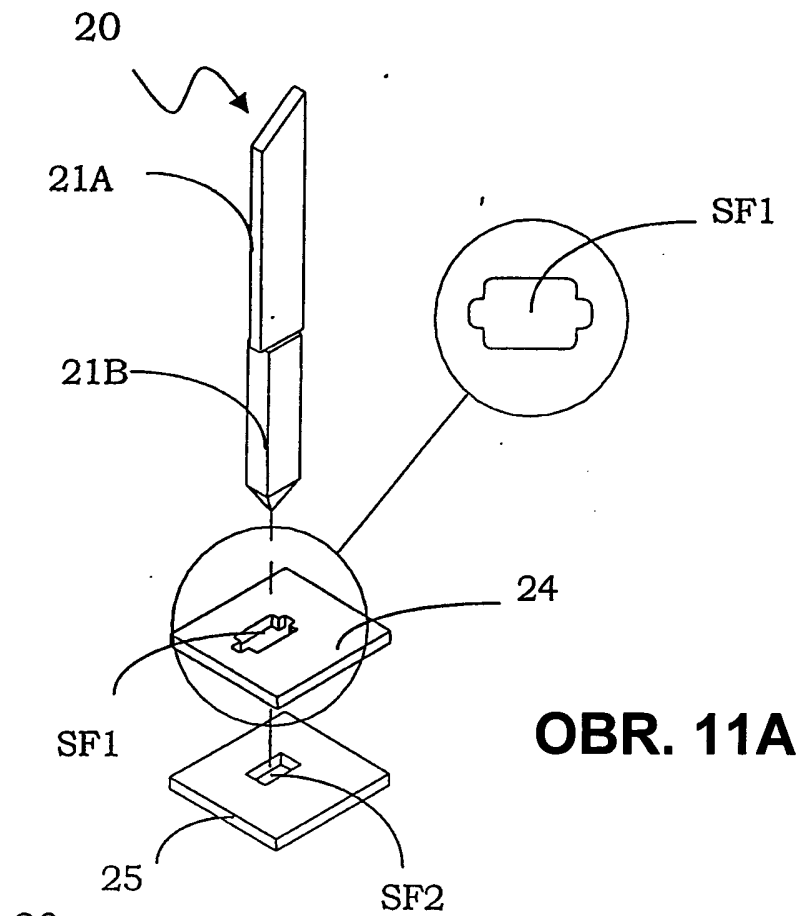
OBR. 10C



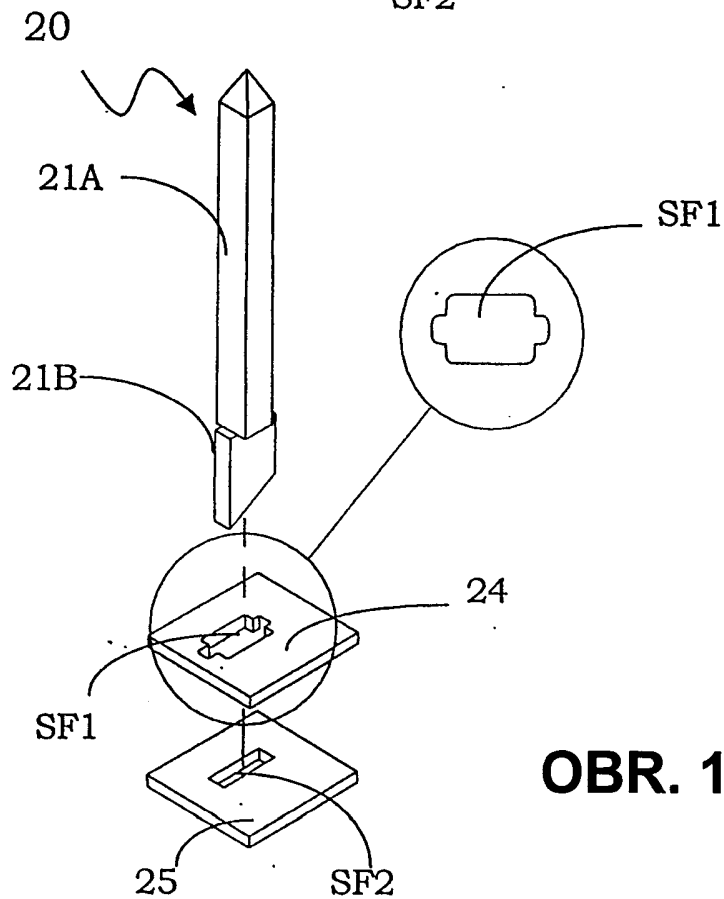
OBR. 10D

09.11.07

783

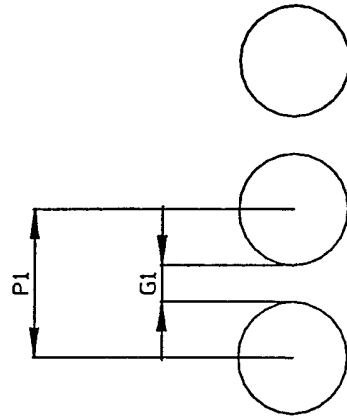


OBR. 11A



OBR. 11B

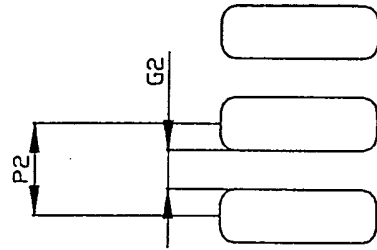
09.11.07
783



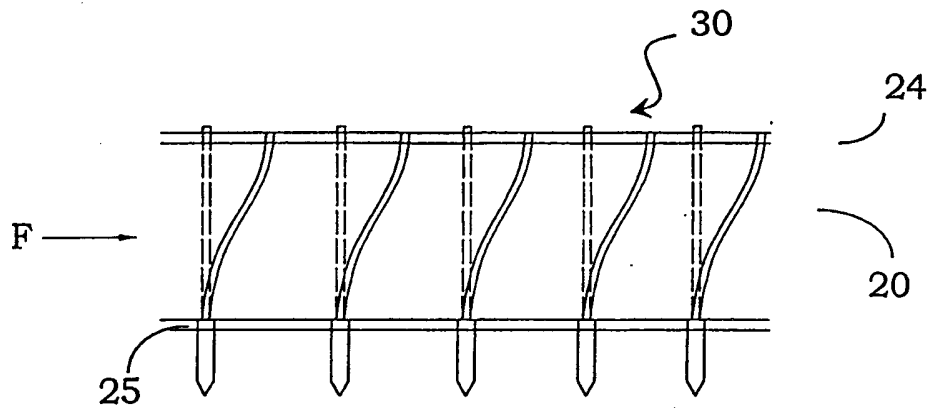
OBR. 12A

GAP: $G1=G2$

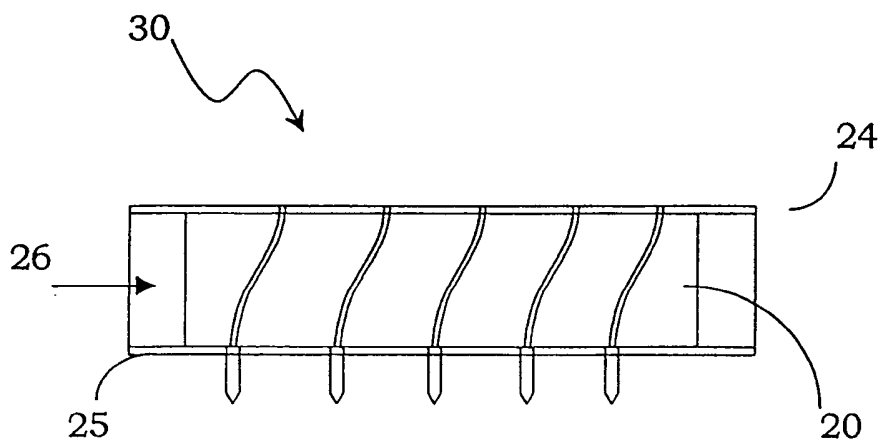
PITCH: $P1>P2$



OBR. 12B



OBR. 13A



OBR. 13B