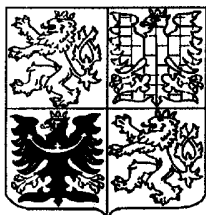


ČESKÁ
REPUBLIKA

(19)



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(22) 23.09.93

(32) 25.09.92

(31) 92/9211459

(33) FR

(40) 13.04.94

(21) 1982-93

(13) A3

5(51)

B 25 B 23/14

F 16 B 39/284

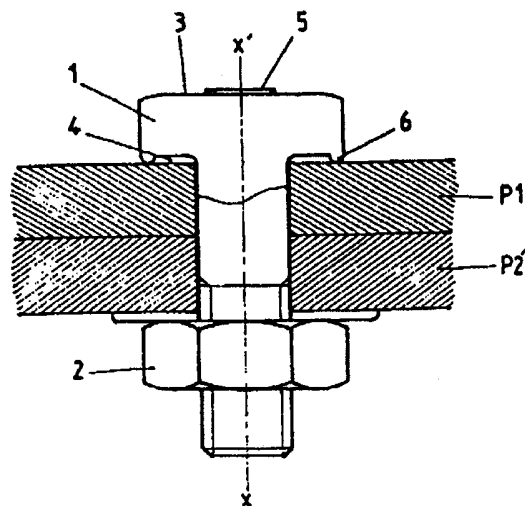
B 25 B 23/144

(71) Bras Serge Maurice, Yerres, FR;

(72) Bras Serge Maurice, Yerres, FR;

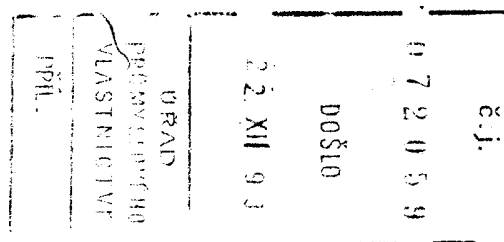
(54) Montážní součást

(57) Montážní součást, například šroub (1), má osu (X,X') souměrnosti a dvě čela (3,4). K prvnímu čelu (3) šroubu (1) je připevněn snímač (5) souměrného tvaru, který má stejnou osu (X,X') souměrnosti jako šroub (1). Opěrné prostředky šroubu (1) jsou upraveny na druhém čele (4).



MP-1581-93-Ho

Montážní součást

Oblast techniky

Vynález se týká montážní součásti, která má dvě čela, přičemž na prvním čele je umístěn snímač. Touto montážní součástí může být šroub, nýt, matice nebo podložka, spojovací článek nebo napínač, opatřený zejména kabelem, nebo i další podobné součásti, které jsou podrobeny při svém použití pro spojování dvou dílů utahovacímu napětí. Montážní součást tohoto typu má osu souměrnosti a dvě protilehlá čela. Vynález se dále týká způsobu montáže dvou dílů pomocí montážní součásti a stroje pro spojování dvou dílů pomocí montážní součásti.

Dosavadní stav techniky

Doposud známé způsoby měření utahovacího napětí dvou dílů spojovaných montážních součástí se týkají buď měření krouticího momentu nebo měření utahovacího úhlu nebo jejich kombinace, to jest měření jak krouticího momentu, tak i utahovacího úhlu, s přerušením utahování při mezi pružnosti. Žádný z těchto způsobů přímo neměří stlačovací sílu nebo utahovací napětí, nýbrž používá měření sekundárních parametrů, ze kterých má být odvozeno utahovací napětí. Zkušenosti však ukazují, že souvislost mezi těmito sekundárními parametry a napětím v tahu není opakovatelná, takže tyto způsoby měření jsou nepřesné a zkreslené.

V EP-A-381791 a US-A 4 294 122 je popsán způsob měření ultrazvukem u šroubu, jehož dřík je zakončen hlavou. K hlavě šroubu je připevněn piezoelektrický snímač, schopný přijímat ultrazvukové vlny odražené volným koncem dříku, který pro toto

měření musí být rovný a kolmý k ose souměrnosti šroubu. Zpoždění vlny odpovídá prodloužení dříku šroubu. Tento komplikovaný způsob není přesný.

V GB-B-1315702 je popsán způsob měření umístěním elektromagnetického zařízení na hlavě šroubu. Tento způsob měření umožňuje měřit deformaci hlavy v ohybu. Neumožňuje měření radiální deformace (kolmé k ose šroubu) při stlačení nebo při namáhání v tahu, protože elektromagnetické zařízení může v tomto směru prokluzovat. Protože k hlavě šroubu není připevněn snímač, vznikne při otáčení při utahování šroubu kolísání signálů, čímž je zabráněno zpětnovazebnímu řízení. Nejmenší množství prachu, které se dostane mezi snímač a hlavu šroubu, změní podmínky měření, čímž se do výsledného měření dostane chyba. Tento způsob měření nelze použít pro nemagnetické materiály. Navíc je použité zařízení rozměrné a drahé. Zařízení tohoto typu nemůže být tedy upraveno pro jedinou montážní součást a prodáváno s ní.

Podstata vynálezu

Výše uvedené nedostatky odstraňuje montážní součást, která má dvě čela, přičemž na prvním čele je umístěn snímač, který má s výhodou stejnou osu souměrnosti jako montážní součást, podle vynálezu, jehož podstatou je, že snímač je k prvnímu čelu připevněn lepením nebo pájením natvrdo a na druhém čele jsou upraveny stabilní opěrné prostředky montážní součásti.

Osa souměrnosti je v tomto případě osou, která zůstává stejná i při otočení montážní součásti do jakékoliv polohy. Když například probíhá utahování montážní součásti, deformuje se její první čelo, a to jasně opakovatelným způsobem, jako funkce napětí, například utahovacího napětí, takže snímač na něm upevněný se deformuje jednak v ohybu, avšak v závislosti

na své poloze i v tlaku a nebo radiálním tahu, to jest kolmo k ose souměrnosti, čímž je zajištěno měření skutečné hodnoty utahovacího napětí.

Jako opěrné prostředky mohou být upraveny na druhém čelem montážní součásti alespoň tři zaoblené výstupky. Jako opěrný prostředek může být rovněž upraveno žebro, s výhodou prstencové, rozdělené v případě potřeby na několik obloukových úseků. Toto žebro tvoří dobře definovaný bod opěry utahované montážní součásti vůči ose, čímž je zaručena opakovatelnost získaných výsledků měření.

Opěrný prostředek však může být rovněž vytvořen přímo druhým čelem tak, že toto druhé čelo je alespoň částečně z vnějšku směrem k ose souměrnosti skloněno směrem k prvnímu čelu pod úhlem alespoň 3° tak, aby bylo dosaženo kuželového blokovacího efektu opíráním při utahování montážní součásti tohoto druhého čela o díl, který je spojován.

Snímač s výhodou sestává z keramické základní části, na jejímž jednom čele jsou umístěny středová kovová vrstva a prstencová kovová vrstva, které jsou navzájem spojeny elektricky vodivou vrstvou, citlivou na deformaci, zejména piezorezistivní vrstvou, to jest vrstvou z materiálu, jehož odpor je závislý na tlaku. Tímto způsobem se získá elektrický signál, který může být snadno zpracován a převeden na signál, představující utahovací napětí. Tento snímač však může být s výhodou i piezoelektrickým snímačem, sestávajícím například z kotouče z piezoelektrického materiálu (titaničitanu barya, zirkoničitanu olova, křemene atd.), pokoveného na obou stranách pro vytvoření elektrických kontaktů.

Výše uvedené nedostatky dále odstraňuje montážní součást, která má osu souměrnosti, a která má dvě čela, přičemž na prvním čele je umístěn snímač, podle vynálezu, jehož podstatou

je, že snímač sestává z keramické základní části, na jejímž jednom čele je umístěna středová kovová vrstva a prstencová kovová vrstva, které jsou navzájem propojeny vodivou vrstvou, citlivou na deformaci, kterou je zejména piezorezistivní vrstva.

Podle dalšího výhodného provedení vynálezu, které umožňuje odstranit hysterézní účinky a tím zaručit dobrou opakovatelnost, je modul pružnosti keramického materiálu základní části menší než modul pružnosti montážní součásti. Když se montážní součást deformuje, přejímá keramická základní součást deformaci spojovaného dílu, místo aby v něm způsobila nežádoucí plastickou deformaci. Podle vynálezu má tedy snímač zejména modul pružnosti keramického materiálu menší, než 200 GPa, zejména menší než 150 GPa a dokonce než 100 GPa.

Pro lepší zabránění vzniku nepravidelností sil, působících na žebro, je výhodné, aby snímač byl proveden jako kruhový. Tím se vykompenzují rozdíly mezi silami a zjednoduší se uspořádání přístroje pro výpočet a měření utahovacího napětí.

Výše uvedené nedostatky dále odstraňuje způsob spojování dvou dílů, montážní součástí, která má osu souměrnosti, a v níž se stanoví utahovací napětí měřením deformace montážní součásti snímačem, podle vynálezu, jehož podstatou je, že sestává z upevnění snímače k montážní součásti lepením nebo pájením natvrdo a měření jeho deformace. Měřením deformace snímače, který mění svůj tvar podle čela montážní součásti, na němž je připevněn, a nikoli měřením deformace montážní součásti tímto snímačem, jsou brány v úvahu všechny deformace snímače, a proto i montážní součásti, zejména radiální přemístění snímače, které nastává navíc k jeho deformaci v ohybu, takže měření je mnohem přesnější a jasně opakovatelné.

Řešení podle vynálezu je vhodné zejména pro montážní součást, jejíž dřík je zakončený hlavou, která má první a druhé čelo, přičemž dřík má konec, který není ani nutně kolmý k ose souměrnosti ani není přesně vystředěn, jak je nutné pro měření ultrazvukem, avšak jeho konec může být ponechán hrubý po odříznutí neboli nezarovnaný.

Výše uvedené nedostatky konečně odstraňuje zařízení pro spojování dvou dílů montážní součástí podle vynálezu, jehož podstatou je, že je opatřeno objímkou, určenou pro nasazení na montážní součást a opatřenou dvěma prvními elektrickými kontakty, které jsou umístěny tak, aby se dotkly středové kovové vrstvy a prstencové kovové vrstvy, a mezi nimiž je zapojen výpočetní a měřicí přístroj, vydávající signál, který je funkcí deformace snímače a vzniká účinkem utahovacího napětí, kterému jsou oba spojované díly podrobeny.

Podle výhodného provedení vynálezu, zejména pro šroubová spojení, je výpočetní a měřicí přístroj opatřen obvodem pro snímání krouticího momentu, určeným pro korekci nežádoucích signálů, vzniklých při působení utahovacího klíče krouticím momentem na montážní součást při spojování dvou dílů. Bylo zjištěno, že neočekávaně vzniká působením krouticího momentu, vyvozeného utahovacím klíčem, ve stroji na spojování dvou dílů nežádoucí signál, který musí být eliminován.

Pro zabránění vlivu dotykových odporů je stroj dále opatřen zdrojem proudu, zapojeným mezi středovou kovovou vrstvu a prstencovou kovovou vrstvu, tvořeným dvěma druhými kontakty, lišícími se od prvních kontaktů.

Výpočetní a měřicí přístroj může být opatřen řídicím obvodem pro přerušování otáčení utahovacího klíče, když je dosaženo požadovaného napětí (například utahovacího napětí). Vzhledem k tomu je možno utahovat šrouby, nýty, matice,

napínací články nebo napínače a podobně předepsaným utahovacím napětím, jasně opakovatelným způsobem.

Snímač je s výhodou připevněn na čele montážní součásti, avšak je možno jej vytvořit rovněž pokovováním. Způsob výroby snímače podle vynálezu se provede nejprve vytvořením kontaktů síťovým tiskem na podklad, například pastou ze stříbra a paladia, jejich vysušením a vypálením v peci při přibližně 850 °C po dobu asi 10 minut. Jakmile se podklad ochladí, nanese se síťotiskem odporová část snímače a provede se sušení a vypalování při 850 °C po dobu asi 10 minut.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude dále blíže objasněn na příkladech provedení podle přiložených výkresů, na nichž

obr. 1 znázorňuje nárys montážní součásti podle vynálezu, použité pro spojování dvou dílů,

obr. 2 příčný řez snímačem přilepeným na montážní součást podle vynálezu,

obr. 3 půdorys snímače obměněného provedení,

obr. 4 schema stroje pro spojování dílů podle vynálezu,

obr. 5 elektrické schema varianty stroje podle vynálezu,

obr. 6 půdorys obměněného provedení snímače,

obr. 7 a 8 schematicky dvě montážní součásti podle vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

Na obr. 1 jsou znázorněny dva díly P1, P2 (nebo dvě části téhož dílu) s rovnoběžnými čelními stranami, spojené šroubem 1 a maticí 2 se společnou osou X, X' souměrnosti. Šroub 1 je proveden z oceli Aubert & Duval V300, sestávající, v procentech hmotnosti, z 0,45 % Co, 1,48 % Si, 0,68 % Mn, 0,65 % Cr a 0,24 % Mo, zbytek železo. Tato ocel má pevnost 1800 N/mm² a modul pružnosti 210 GPa. Hlava šroubu 1 má horní první čelo 3 a dolní druhé čelo 4, která jsou v podstatě kolmá k ose X, X' souměrnosti a leží proti sobě. K prvnímu čelu 3 je přilepen snímač 5 souměrného tvaru, snímající deformaci, uspořádaný souměrně vůči ose X, X' souměrnosti. Lepidlem, které má tloušťku alespoň jednoho mikrometru, je epoxidové lepidlo, dodávané firmou Epotechny, 10 impasse Latécoère, 78140 Vélizy, pod názvem EPO-TEK 350 NO. Na druhém čele 4 je dokola uspořádáno zaoblené prstencové žebro 6.

Na obr. 2 je v řezu znázorněn detailněji snímač 5. Je přilepen k prvnímu čelu 3 vrstvou 7 lepidla a sestává z keramické základní části 8, která má modul pružnosti 125 GPa. Na čele základní části 8, protilehlém k čelu, kterým je snímač 5 přilepen vrstvou 7 lepidla k prvnímu čelu 3 hlavy šroubu 1, je sítotiskem vytvořena středová kovová vrstva 9 a prstencová kovová vrstva 10, spojené navzájem piezorezistivní vrstvou 11. Snímač 5 má kruhový tvar. V tomto levném provedení snímače 5 jsou tedy kontakty provedeny středovým kotoučkem a prstencem navzájem spojenými mnoha paprsky.

Na obr. 3 je znázorněn snímač rovněž kruhového provedení, přičemž na jeho jednom čele jsou upravena dvě oddělená čidla 12, 13, jejichž podélné osy spolu svírají pravý úhel. Čidla 12 a 13 mají délku podstatně menší ve srovnání s poloměrem hlavy šroubu 1, která je například menší než jedna desetina hodnoty tohoto poloměru.

Na obr. 6 má piezorezistivní vrstva 11 snímače 5 tvar spirály, rozvíjející se ze středu ve směru otáčení hodinových ručiček. Tento tvar umožňuje alespoň částečně korigovat vliv nežádoucího signálu, vzniklého při utahování klíčem ve směru otáčení hodinových ručiček.

Na obr. 4 je znázorněn schematicky stroj pro spojování dvou dílů P1, P2 montážní součástí, to jest šroubem 1. Tento stroj je opatřen objímkou 14, která se nasadí na šroub 1 a je opatřena dvěma prvními elektrickými kontakty 15, 16, které jsou umístěny tak, aby se dotkly středové kovové vrstvy 9 a prstencové kovové vrstvy 10. Mezi těmito prvními elektrickými kontakty 15, 16 je zapojen výpočetní a měřicí přístroj 17, který vydá signál, který je funkcí deformace snímače 5 účinkem utahovacího napětí, kterému jsou oba spojované díly P1, P2 podrobovány.

Mezi výpočetním a měřicím přístrojem 17 a prvními elektrickými kontakty 15, 16 je zapojen obvod 18, se snímačem krouticího momentu, který je určen pro korigování signálu přiváděného do výpočetního a měřicího přístroje 17 od nežádoucího signálu, vzniklého krouticím momentem, vyvozeným utahovacím klíčem na montážní součást, to jest šroub 1, když jsou oba díly P1, P2 spojovány. Utahovací klíč může být představován objímkou 14 nebo může být zvláštním klíčem utahována matice 2, přičemž však vždy je šroub 1 přidržován objímkou 14.

Objímka 14 je pro otáčení šroubem 1 ovládána motorem 19 s reduktorem, sestávajícím ze šikmých ozubených kol 20. Výpočetní a měřicí přístroj 17 je rovněž opatřen řídicím obvodem 21, který řídí motor 19, aby bylo možno přerušit otáčení objímky 14, sloužící jako utahovací klíč, když je dosaženo požadovaného utahovacího napětí. Měřené utahovací napětí se převádí, aby mohlo být sledováno obsluhou, na

zvukové signály, na hodnoty zobrazené na displeji nebo na jiné informační signály.

Na obr. 5 je snímač 5 stále připojen k výpočetnímu a měřicímu přístroji 17 přes první elektrické kontakty 15, 16, navíc je však přes druhé elektrické kontakty 22, 23 připojen na jedné straně k regulovanému zdroji 24 proudu a na druhé straně k nulovému potenciálu měřicího systému. Vzhledem k tomu nemá jakýkoli náhodný dotykový odpor u druhých elektrických kontaktů 22, 23 žádný vliv na signál dodávaný ze snímače 5 do výpočetního a měřicího přístroje 17.

Na obr. 7 je opření hlavy šroubu 1 provedeno tak, že druhé čelo 4 hlavy má sklon 1 stupeň směrem vzhůru z vnějšku k ose X, X', kde je tedy blíže prvnímu čelu 3, na němž je umístěn snímač 5. Na obr. 7 je sklon druhého čela 4 znázorněn přehnaně.

Na obr. 8 je znázorněna montážní součást, jejíž dřík 30 je zakončen hlavou 31. Volný konec 32 dříku 30 není rovný, ale drsný po odříznutí. Prstencový snímač 34 je přilepen ke spodnímu neboli druhému čelu 33 hlavy 31. Když je montážní součást dotahována, prstencový snímač 34 se tahem deformuje v radiálním směru.

1. Montážní součást, která má dvě čela (3, 4), přičemž na prvním čele (3) je umístěn snímač (5), v y z n a č u j í - c í s e t í m, že snímač (5) je k prvnímu čelu (3) připevněn lepením nebo pájením natvrdo a na druhém čele (4) jsou upraveny stabilní opěrné prostředky montážní součásti.

2. Montážní součást podle nároku 1, v y z n a č u j í - c í s e t í m, že opěrné prostředky jsou tvořeny alespoň třemi výstupky, upravenými na druhém čele (4), prstencovým žebrem (6), upraveným na druhém čele (4), skutečností, že druhé čelo (4) je rovné nebo tím, že je skloněno alespoň částečně z vnějšku směrem k ose (X, X') souměrnosti ve směru k prvnímu čelu (3) pod úhlem alespoň 3°.

3. Montážní součást podle nároku 1 nebo 2, v y z n a - č u j í c í s e t í m, že obě čela (3, 4) jsou upravena na hlavě a volný konec dřívku má jiný sklon, než kolmý k ose (X, X').

4. Montážní součást, která má osu souměrnosti, a která má dvě čela (3, 4), přičemž na prvním čele (3) je umístěn snímač (5), v y z n a č u j í c í s e t í m, že snímač sestává z keramické základní části (8), na jejímž jednom čele je umístěna středová kovová vrstva (9) a prstencová kovová vrstva (10), které jsou navzájem propojeny vodivou vrstvou (11), citlivou na deformaci.

5. Montážní součást podle nároku 4, v y z n a č u j í - c í s e t í m, že modul pružnosti keramického materiálu tvořícího základní část (8) je menší než modul pružnosti montážní součásti.

6. Montážní součást podle nároku 5, v y z n a č u j í -

c í s e t í m, že modul pružnosti keramického materiálu je menší než 200 GPa.

7. Montážní součást podle jednoho z nároků 4 až 6, v y z n a č u j í c í s e t í m, že snímač (5) má piezorezistivní vrstvu (11) tvaru spirály.

8. Montážní součást podle jednoho z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m, že snímač sestává z alespoň dvou oddělených čidel (12, 13), jejichž podélné osy jsou vůči sobě kolmé.

9. Zařízení pro spojování dvou dílů (P1, P2) montážní součástí (1) podle nároků 1 až 8, v y z n a č u j í c í s e t í m, že je opatřeno objímkou (14), určenou pro nasazení na montážní součást (1) a opatřenou dvěma prvními elektrickými kontakty (15, 16), které jsou umístěny tak, aby se dotkly středové kovové vrstvy (9) a prstencové kovové vrstvy (10), a mezi nimiž je zapojen výpočetní a měřicí přístroj (17), vydávající signál, který je funkcí deformace snímače (5) a vzniká účinkem utahovacího napětí, kterému jsou oba spojované díly (P1, P2) podrobeny.

10. Zařízení podle nároku 9, v y z n a č u j í c í s e t í m, že výpočetní a měřicí přístroj (17) obsahuje obvod (18) pro snímání krouticího momentu a určený pro korekci signálu od nežádoucího signálu, indukovaného krouticím momentem, vyvozeným na montážní součást (1) utahovacím klíčem při spojování dvou dílů (P1, P2).

11. Zařízení podle nároku 9 nebo 10, v y z n a č u j í c í s e t í m, že mezi středovou kovovou vrstvou (9) a prstencovou kovovou vrstvou (10) je přes dva druhé kontakty (22, 23), lišící se od dvou prvních kontaktů (15, 16), připojen zdroj (24) proudu.

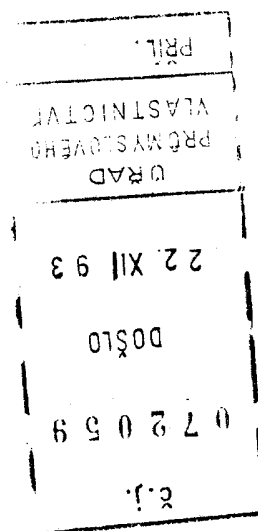
12. Zařízení podle nároku 9, 10 nebo 11, v y z n a č u -
j í c í s e t í m, že výpočetní a měřicí přístroj (17)
obsahuje řídicí obvod (21) utahovacího klíče, pro přerušení
jeho otáčení při dosažení požadovaného utahovacího napětí.

13. Způsob spojování dvou dílů (P1, P2), montážní
součástí, která má osu souměrnosti, a v níž se stanoví
utahovací napětí měřením deformace montážní součásti snímačem,
v y z n a č u j í c í s e t í m, že sestává z upevnění
snímače k montážní součásti lepením nebo pájením natvrdo a
měření jeho deformace.



Seznam vztahových značek

díl P1, P2
šroub 1
matice 2
první čelo 3
druhé čelo 4
snímač 5
prstencové žebro 6
vrstva 7 lepidla
základní část 8
středová kovová vrstva 9
prstencová kovová vrstva 10
piezorezistivní vrstva 11
čidlo 12, 13
objímka 14
první elektrický kontakt 15, 16
výpočetní a měřicí přístroj 17
obvod 18
motor 19
šikmé ozubené kolo 20
řídící obvod 21
druhý elektrický kontakt 22, 23
zdroj 24 proudu
dřík 30
hlava 31
volný konec 32
druhé čelo 33
prstencový snímač 34
osa X, X'



h

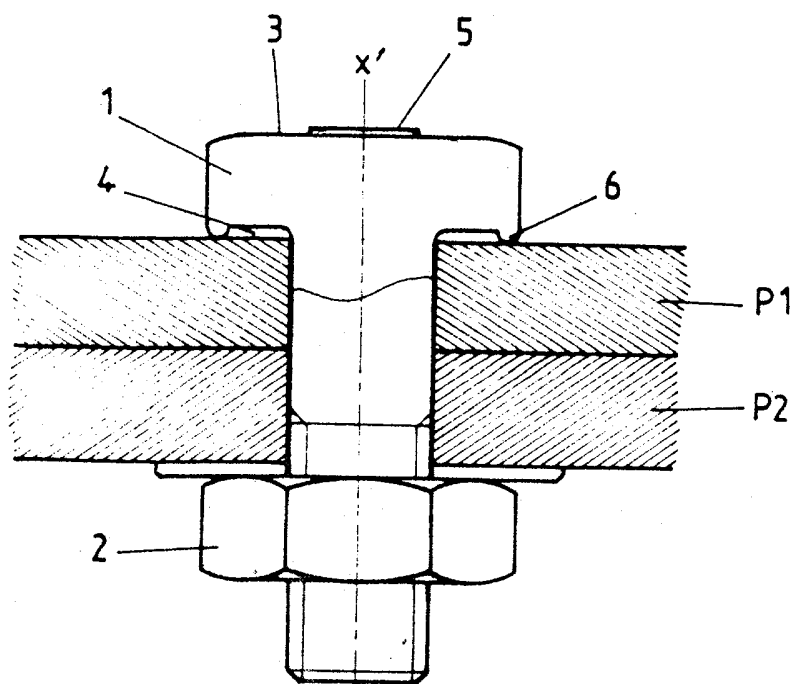


FIG-1

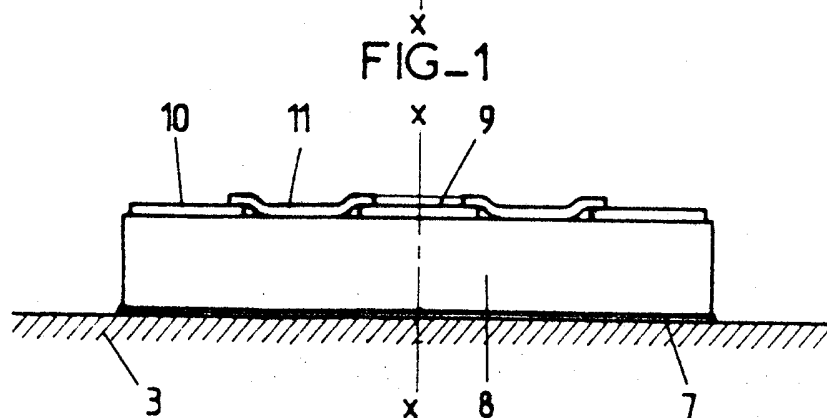


FIG-2

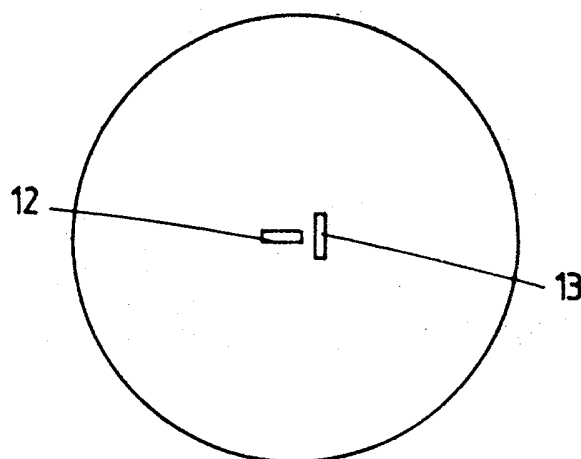


FIG-3

PRIL.
VLASTNOSTI
PRŮMYSLOVÉHO
GRAD
22. XII 93
00510
7 2 0 5 9
e.j.

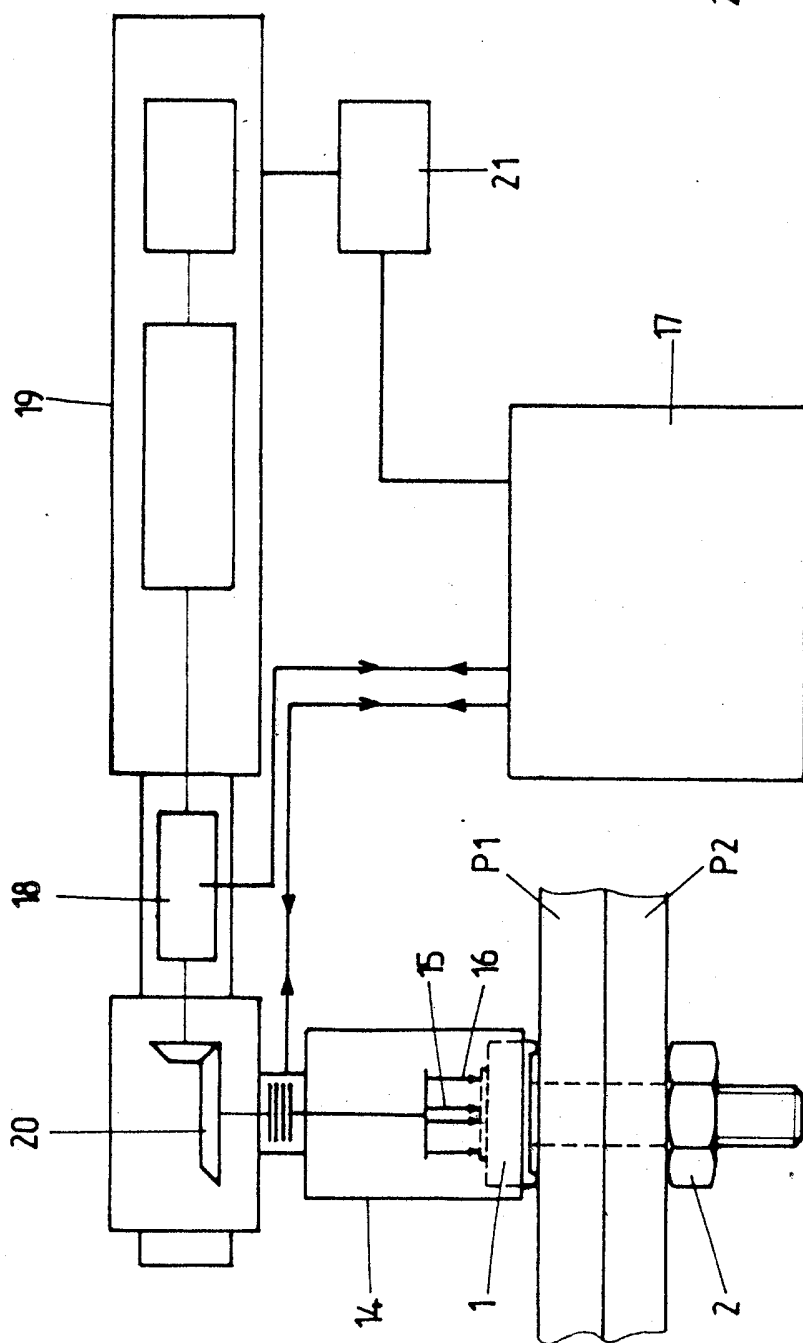


FIG-4

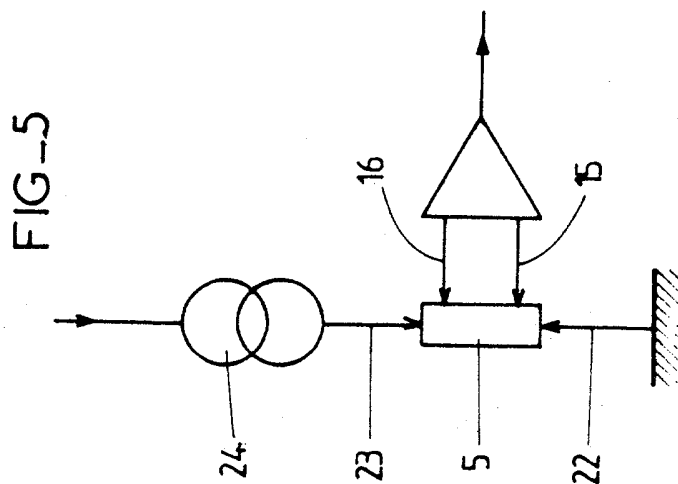


FIG-5

00510	2 2 XII 93	URAD	PRŮMYŠLOVÉHO	VLASTNICTVÍ	PRÍL.
0 7 2 0 5 9					

FIG-6

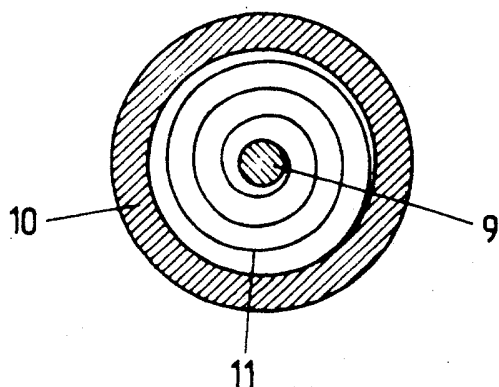


FIG-8

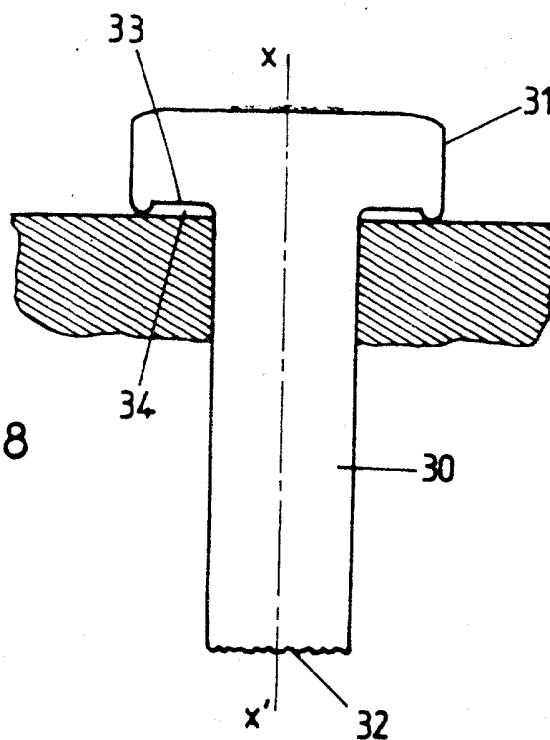
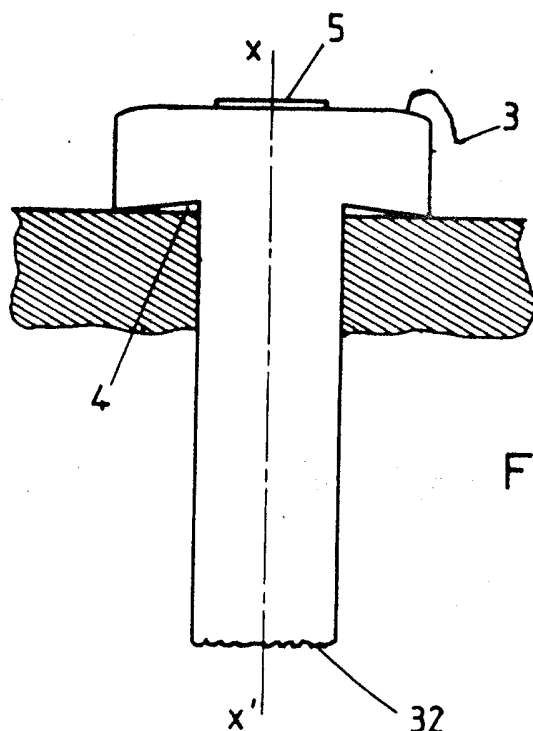


FIG-7



PRIL.
VLASTNICTV
PRŮMYSLOVÉHO
GRAD
22. XII 93
00510
11 72059
2. J.