

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **11.10.2001**
(32) Datum podání prioritní přihlášky: **09.11.2000**
(31) Číslo prioritní přihlášky: **2000/0027388**
(33) Země priority: **GB**
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **15.09.2004**
(Věstník č. 9/2004)
(86) PCT číslo: **PCT/GB2001/004526**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 2002/038329**

(21) Číslo dokumentu:

2003-1112

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁷ :
B 23 P 15/00

(71) Přihlašovatel:

TEXTRON FASTENING SYSTEMS LIMITED,
Welwyn Garden City, GB

(72) Původce:

Dehman Keith, Welwyn, GB
Jokisch Matthias, Langenhagen, DE

(74) Zástupce:

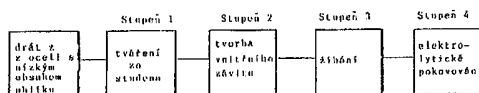
Korejzová Zdeňka JUDr., Spálená 29, Praha 1, 11000

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob výroby slepé závitové vložky a slepá
závitová vložka tímto způsobem vyrobená**

(57) Anotace:

Způsob výroby zahrnuje kroky alespoň částečného tváření vložky prostřednictvím procesu tváření za studena, vytvoření vnitřního závitu a žihání vhodné části vložky tak, že vložka má tvrdost s v podstatě konstantní, relativně nízkou hodnotou podél podstatné části svojí délky, aby se tak zlepšila pozdější deformace během instalace vložky.



CZ 2003 - 1112 A3

Způsob výroby slepé závitové vložky a slepá závitová vložka tímto způsobem vyrobená

Oblast techniky

5 Předkládaný vynález se týká způsobu výroby slepé závitové vložky z kovu, přičemž tato vložka může být vložena skrz obrobek a potom radiálně roztažena pro její zajištění k obrobku.

Dosavadní stav techniky

10 V kontextu předkládaného popisu výraz "slepá" znamená, že vložka může být instalována přístupem pouze k jedné straně obrobku. Takové slepé vložky jsou obecně dobře
15 známé ve výrobním průmyslu a jsou dostupné například pod označeními Avdel Large Flange Hexsert a Avdel Thin Sheet Nutsert (slova AVDEL, HEXSERT, NUTSERT a THIN SHEET NUTSERT jsou registrovanými ochrannými známkami).

20 Slepé závitové vložky jsou obvykle vyráběny buď obráběním z tyče nebo s využitím technik tváření za studena a procesy dávkového žíhání, přičemž posledně uvedený postup představuje neekonomičtější výrobní proces. Pevnost
25 takovýchto upevňovacích prostředků, když jsou instalovány koncovým uživatelem při použití, odpovídá lehkému nebo střednímu zatížení. Následně tedy pro aplikace s těžkým zatížením slepé závitové vložky nejsou používány.

Předkládaný vynález si klade za cíl navrhnout nový způsob výroby pro výrobu slepých závitových vložek, které mají pevnost kompatibilní s aplikacemi pro těžké zatížení.

30 V běžném výrobním procesu se dosahuje nějakého zvýšení tvrdosti a pevnosti v tahu v závitové části, což

vyplývá z jedné operace zpracování za studena, která se provádí po dávkovém procesu žíhání, ale jakákoliv výhoda týkající se zvýšené pevnosti při procesech zpracování za studena před žíháním se samozřejmě ztratí.

5

Podstata vynálezu

Předkládaný vynález v jednom ze svých aspektů navrhuje způsob výroby, který je definován v patentovém nároku 1.

10

Předkládaný vynález v dalším ze svých aspektů navrhuje způsob výroby, který je definován v patentovém nároku 6. Podle tohoto způsobu se proces dávkového žíhání použije před nebo následně po vytvoření vnitřních závitů a potom se závitová část indukčně kalí. V tomto případě je materiálem, ze kterého jsou vložky vyráběny, materiálem, který má dostatek uhlíku nebo jiných legujících prvků odpovídajících procesu indukčního kalení.

15

20

Další znaky předkládaného vynálezu jsou definovány v dalších připojených patentových nárocích. Vynález rovněž definuje vložku vyrobenou způsobem podle předkládaného vynálezu.

25

Některá specifická provedení předkládaného vynálezu budou v následujícím popisu popsány prostřednictvím příkladů a ve spojení s odkazy na připojené výkresy.

Přehled obrázků na výkresech

Obr.1a a obr. 1b znázorňují slepou závitovou vložku před a po instalaci do obrobku;

30

Obr.2a, obr. 2b a obr. 2c ilustrují postupy výrobního procesu pro výrobu slepých závitových vložek;

Obr.3a, obr. 3b, obr. 4a a obr. 4b znázorňují uspořádání nainstalovaných slepých závitových vložek, když je na přidružený šroub aplikována utahovací síla;

5 Obr.5a a obr. 5b znázorňují polohu vložky, pro kterou jsou znázorněny hodnoty tvrdosti na obr. 6;

Obr.6 ilustruje tvrdost a odpovídající pevnost v tahu materiálu v maticové části vložky;

10 Obr.7 znázorňuje určitý typ obrobku, do kterého mohou být s výhodou použity vložky podle předkládaného vynálezu;

Obr.8 znázorňuje vložku nainstalovanou do obrobku podle obr. 7,

15 Obr.9 znázorňuje proces po instalaci, který je aplikován na obrobek; a

Obr.10 a obr. 11 znázorňují tvrdost podél podélných řezů vložkou.

20 Příklady provedení vynálezu

Na obr. 1, obr. 3, obr. 4, obr. 5a, obr. 8, obr. 9, obr. 10 a obr. 11 je vložka znázorněna v podélném osovém řezu a na obr. 5b v příčném řezu, přičemž tento příčný řez je veden rovinou naznačenou šipkami na podélném řezu podle obr. 5a.

25 Obr. 2a, obr. 4a a obr. 4b ilustrují dosavadní stav techniky.

Výrobní postupy v kroku 1 podle obr. 2a, obr. 2b a 30 obr. 2c se provádějí s využitím progresivního pěchovacího

lisu hlav (nýtů, šroubů) za studena. Výrobní postup pro vytvoření vnitřního závitu, jako v kroku 3 podle obr. 2a a obr. 2c a v kroku 2 podle obr. 2b, se obvykle označuje jako odvalovací řezání vnitřního závitu. Tyto výrobní postupy jsou
5 typu běžně používaného pro výrobu slepých závitových vložek a jsou obecně dobře známé osobám v oboru znalým.

Na obr. 1a znázorněná slepá závitová vložka 11 by mohla být vyrobena jakýmkoliv z procesů znázorněných na obr. 2a, obr. 2b nebo obr. 2c. Znázorněný příklad je válcová
10 vložka a je určena pro usazení do vhodně dimenzované kruhové díry v obrobku 19 (viz obr. 1b). V jiných příkladech, které nejsou znázorněny, může být vnější povrch 12 vložky polygonálního průřezu, například šestihranného nebo čtvercového pro usazení do příslušně tvarované díly podle
15 dané aplikace.

Zóna 1 vložky, znázorněné na obr. 1a, má být dostatečně tvárná pro plastické deformování působením instalačního nástroje (není znázorněn) pro vytvoření
20 vyboulení 13 slepé strany, jak je znázorněno na obr. 1b. V příkladech výrobních procesů vložku podle dosavadního stavu techniky je tato tvárnost dosažena provedením procesu žíhání na celé vložce, obvykle prostřednictvím dávkového procesu aplikovaného na celou dávku, jak je ilustrováno v kroku 2 na
25 obr. 2a. Ve výrobním procesu vložky podle dosavadního stavu techniky, který je ilustrován jako proces 1 na obr. 2a, se vnitřní závit 14 (viz obr. 1a) vytváří v kroku 3 podle obr. 2a. Vytvořením tímto způsobem po kroku žíhání je dosaženo určitého lokálního vytvrzení (zakalení) v závitové oblasti. Tvrdost polotovaru vložky po procesu dávkového žíhání je
30 obvykle 115 Hv (Vickersovo číslo tvrdosti), přičemž

materiálem vložky je obvykle ocel s nízkým obsahem uhlíku, která má 0,1 % uhlíku. Toto zakalení závitu je lokalizováno na materiál v blízkosti povrchu závitu. V krátké vzdálenosti od povrchu závitu se tvrdost rychle zmenšuje, jak je znázorněno na obr. 6 křivkou "proces 1". Pokud byl proveden pokus použít takovou vložku v aplikacích s těžkým zatížením, kde přidržený šroub vyžaduje velkou úroveň utahovacího kroutícího momentu, potom, protože pevnost materiálu v tomto úseku (jak je znázorněno na obr. 5b a obr. 6) je relativně nízká, radiální síla vytvářená utahováním šroubu 15 na obr. 4a proti závitu ve vložce může být postačující pro způsobení, že se maticová část radiálně roztáhne, jak je naznačeno radiálně expandovanou částí 16 na obr. 4a a obr. 4b. To způsobuje zmenšení kontaktní plochy mezi závitem na šroubu 17 na obr. 4b a vnitřním závitem vložky 14'. Zmenšení kontaktní plochy společně s menší tvrdostí závitu vložku má za následek stržení závitu při relativně malém utahovacím kroutícím momentem. Například se vložka se závitem M8 strhne při utahovacím kroutícím momentu kolem 40 až 45 Nm.

S vložkou vyrobenou procesem podle předkládaného příkladu (proces 2 podle obr. 2b) pracovní zakalení (vytvrzení) materiálu, které se vytváří během výrobního procesu drátu a když je drát přetvářen na vložku prostřednictvím tvářecí operace za studena v kroku 1 a operace odvalovacího řezání vnitřního závitu v kroku 2 na obr. 2b, se načítá, což má za následek vysokou úroveň tvrdosti, jak je znázorněno na obr. 6 pro křivku označenou "proces 2". Vložka 18 (viz obr. 3a), vyrobená tímto procesem, může být tudíž uspokojivě instalována do obrobku 19, protože proces pásového žíhání v kroku 3 (viz obr. 2b) poskytuje

dostatečnou tvárnost pro umožnění vytvoření slepého vyboulení 13 bez prasknutí a část 20 s vnitřním závitem vložky má postačující pevnost pro odolání roztažení, když je šroub 21 (viz obr. 3a) utahován dokonce s velmi vysokým utahovacím
5 kroutícím momentem.

Tak například vložka se závitem M8, vyrobená procesem podle předkládaného vynálezu, může být bez stržení utahována kroutícím momentem přesahujícím 70 Nm. Taková vložka je potom kompatibilní s utahovacími kroutícími momenty šroubů třídy
10 10.9 a 12.9.

Profil tvrdosti, vytvořený operací pásového žíhání, může být měněn podle zvolených parametrů procesu, jako je geometrie cívky pásového žíhání, nastavení výkonu zařízení a
15 doba zpracování. V důsledku síly plastické deformace, když se vytváří slepé vyboulení, je žádoucí vytvořit hladký přechod z žíhané oblasti na tvrzenou oblast. Takový profil je znázorněn na obr. 10, kde vložka velikosti M8 má přechod tvrdosti mezi přírubou 28 vložky a deformačním válcovým úsekem 29 přes
20 vzdálenost přibližně 1,5 mm, a přechod tvrdosti mezi závitovou částí 30 a deformačním válcovým úsekem 29 přes vzdálenost přibližně 2,0 mm.

V dalším provedení předkládaného vynálezu může být y využitím výrobního procesu 3 podle obr. 2c vyrobena vložka, která má požadovanou tvárnost v zóně 1 (viz obr. 1a) a
25 vysokou pevnost v zóně 2 pro dosažení kompatibility se šrouby třídy 10.9 a 12.9. V tomto případě je vložka vyrobena z oceli se středním obsahem uhlíku, která má obvykle od 0,3 do 0,35 % uhlíku. Proces pásového žíhání v kroku 2 (viz obr. 2c) vytváří tvrdost o hodnotě obvykle 140 Hv. Při této tvrdosti
30 má vložka postačující tvárnost pro vytvoření vyboulení na

slepé straně během instalace bez prasknutí. Krok 4 procesu 3 (viz obr. 2c) zahrnuje indukční kalení zóny 2 podle obr. 1a. Tento proces vytváří obecně rovnoměrnou tvrdost v zóně 2 o hodnotě kolem 350 až 400 Hv, jak je na obr. 6 znázorněno křivkou "proces 3".

Proces indukčního kalení je řízen, tak že zakalení nezasahuje do zóny 1, jinak by při vytváření slepého vyboulení byla vložka náchylná k prasknutí v přechodu mezi žíhanou a kalenou (tvrzenou) částí. Z tohoto důvodu indukčně kalená oblast nezasahuje plně přes délku zóny 2. Pro vložku velikosti M8, například, by nezakalená část zóny 2 měla velikost přibližně 0,5 mm, jak je znázorněno na obr. 11.

Bylo by možné modifikovat způsob podle příkladného provedení vynálezu vzájemnou záměnou kroků 3 a 4 podle obr. 2c, takže vnitřní závit by byl vytvářen po kroku indukčního kalení.

Výhodou vložek podle předkládaného vynálezu, vyrobených procesem 2 (viz obr. 2b) nebo procesem 3 (viz obr. 2c) je to, že jsou obzvláště vhodné pro použití v obrobciích známých jako hydraulicky tvářené součásti. V takových obrobciích, znázorněných na obr. 7, je díra, do které má být vložka instalována, ražena během procesu hydraulického tváření (krakování za přítomnosti vodíku). Protože to je slepá operace, není zde lis jako při běžném prorážení děr. To má za následek důlkový efekt, při kterém materiál u okraje díry je níže než horní povrch obrobku. Dalším znakem ražení děr do hydraulicky tvářených součástí je to, že vyražený špalík 23 na obr. 7 je záměrně ponechán upevněný k mateřskému obrobku.

Výhoda použití vložky podle předkládaného vynálezu bude zřejmě patrná z následujícího popisu.

5 Z obr. 8, který je podélným řezem skrz slepou vložku instalovanou do hydraulicky tvářené součásti, jako je součást znázorněná na obr. 7, může být patrné, že slepé vyboulení 13' v poloze na obvodu díry 22, kde se střetává s přidržným špalíkem 23 je částečně zahrazování špalíkem do té míry, že slepé vyboulení 13' se nemůže vytvořit rovnoměrně. Protože je ale vložka tvárná v této oblasti, je schopná se plasticky
10 deformovat kolem tohoto zahrazení. Navíc v některých případech důlkový efekt u díry je takový, že horní povrch 24 instalované vložky je pod povrchem 25 hydraulicky tvářeného obrobku.

15 V takových případech může být použit nástroj, jak je znázorněno na obr. 9, sestávající z tažného šroubu 26 a ploché podložky, u kterého je na vložku aplikována postačující tažná síla pro způsobení toho, že se důlek v obroku zmenšuje, dokud horní povrch 24 vložky (viz obr. 9) není ve stejné úrovni jako horní povrch 25 obrobku.
20 Samozřejmě, pokud by horní povrch 24 vložky měl být nad úrovní horního povrchu 25 obrobku, pak by mohla být použita podložka, která má prstencové vybrání na svém předním čele. Lze si rovněž představit kombinaci působení tažného šroubu a podložky s působením instalačního nástroje pro vložku.
25 Operace použití tažného šroubu a podložky pro zploštění důlku vyžaduje relativně velkou sílu, přičemž tato síla musí být přenášena přes závit vložky, přes vyboulení na slepé straně na obrobek. Vložka, která má velkou pevnost závitu kombinovanou s velkou tvárností v oblasti vyboulení na slepé
30

straně je pro takovéto aplikace ideální. Vložka podle předkládaného příkladu vynálezu splňuje tyto požadavky.

Předkládaný vynález není nijak omezen na detaily předcházejících příkladů.

5

Zastupuje :

10

15

20

25

30

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob výroby slepé závitové složky z kovu, **vyznačující se tím, že** zahrnuje kroky:

5 (a) alespoň částečného tváření vložky prostřednictvím procesu tváření za studena, jiného než vytvoření vnitřního závitu;

 (b) vytvoření vnitřního závitu; a

10 (c) žíhání vhodné části vložky tak, že vložka má tvrdost se v podstatě konstantní, relativně nízkou hodnotou podél podstatné části svojí délky, aby se tak zlepšila pozdější deformace během instalace vložky.

15 2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím, že** vysoká tvárnost v části vložky, která se plasticky deformuje během instalace vložky, se získá pásovým žíháním této části vložky.

20 3. Způsob podle nároku 2, **vyznačující se tím, že** pásové žíhání vytváří řízený profil tvrdosti od části vložky, vyžadující velkou tvárnost, k části vložky, vyžadující velkou pevnost.

25 4. Způsob podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím, že** kovem je ocel s nízkým obsahem uhlíku.

30 5. Způsob podle nároku 2, **vyznačující se tím, že** je modifikován vzájemnou záměnou pořadí kroků vytváření vnitřního závitu a pásového žíhání vhodné části vložky.

6. Způsob výroby slepé závitové složky z kovu, **vyznačující se tím, že** zahrnuje kroky:

35 (a) alespoň částečného tváření vložky prostřednictvím procesu tváření za studena, jiného než vytvoření vnitřního závitu;

(b) žíhání vložky tak, že vložka má tvrdost se v podstatě konstantní, relativně nízkou hodnotou podél podstatné části svojí délky;

(c) vytvoření vnitřního závitu; a

5 (d) indukčního kalení alespoň části závitové části vložky.

7. Způsob podle nároku 6, **vyznačující se tím, že** je modifikován vzájemnou záměnou pořadí kroků vytváření vnitřního závitu a žíhání vložky.

10 8. Způsob podle nároku 6 nebo 7, **vyznačující se tím, že** kovem je ocel se středním obsahem uhlíku.

15 9. Způsob podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím, že** zahrnuje krok následné povrchové úpravy.

10. Způsob podle nároku 9, **vyznačující se tím, že** krok povrchové úpravy zahrnuje elektrolytické pokovování.

20 11. Způsob výroby slepé závitové složky z kovu v podstatě podle zde uvedeného popisu a znázornění na připojených výkresech.

25 12. Slepá závitová spojka vyrobená způsobem podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím, že** má tvrdost o v podstatě konstantní, relativně nízké hodnotě podél podstatné části svojí délky.

Zastupuje :

1/8

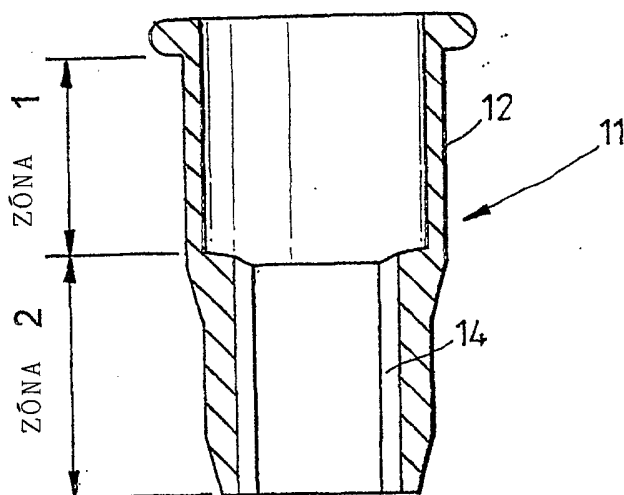


Fig. 1a

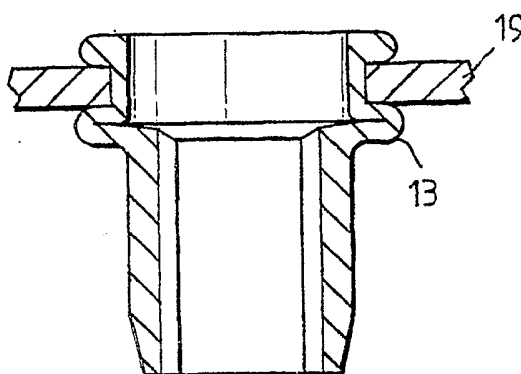
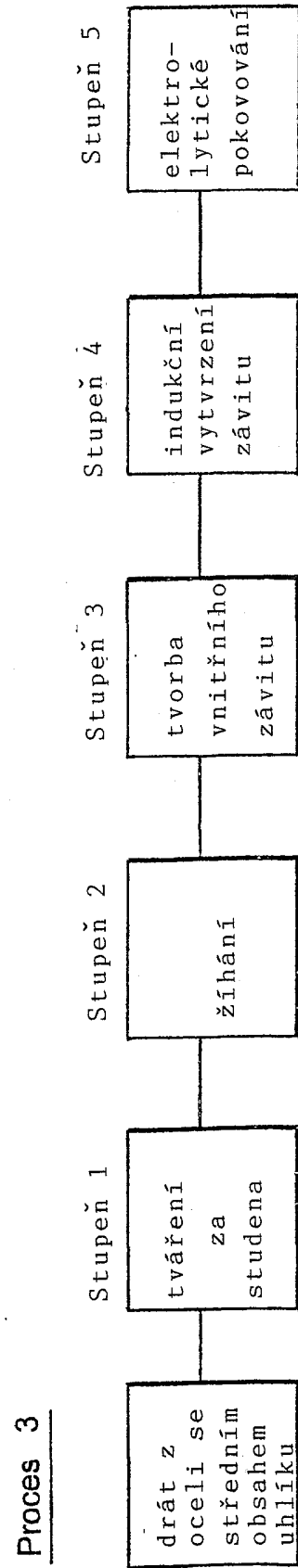
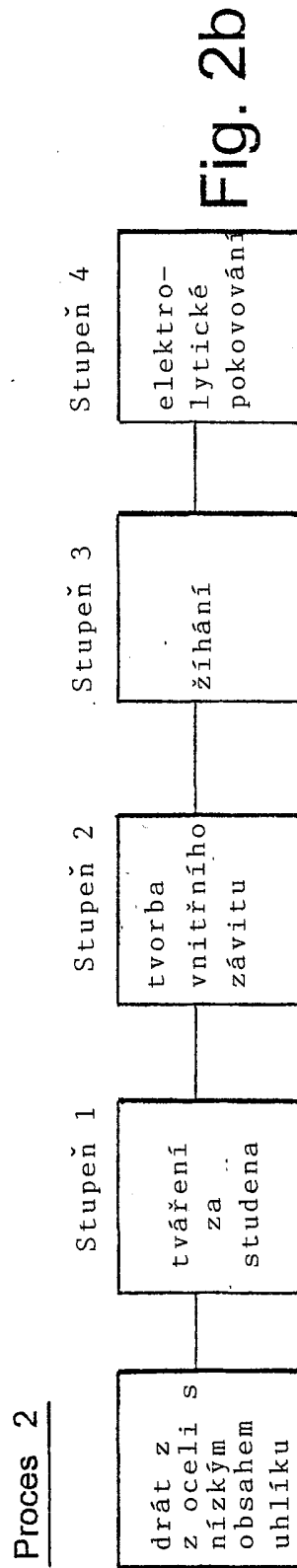
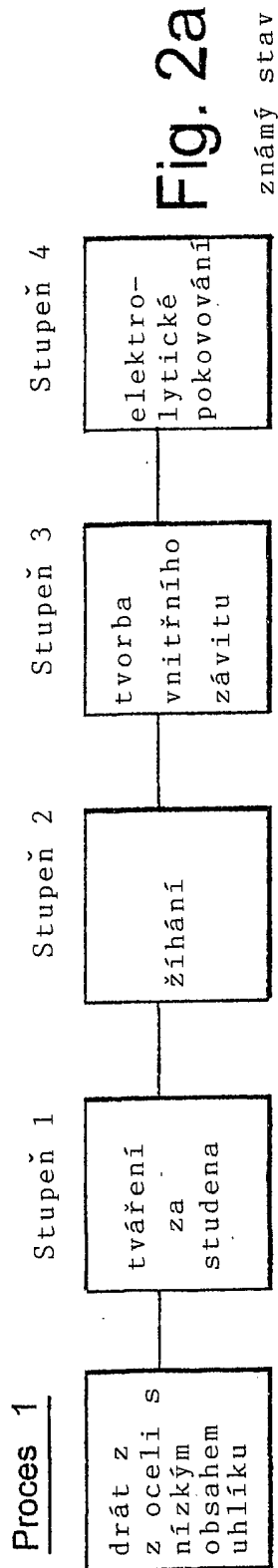


Fig. 1b



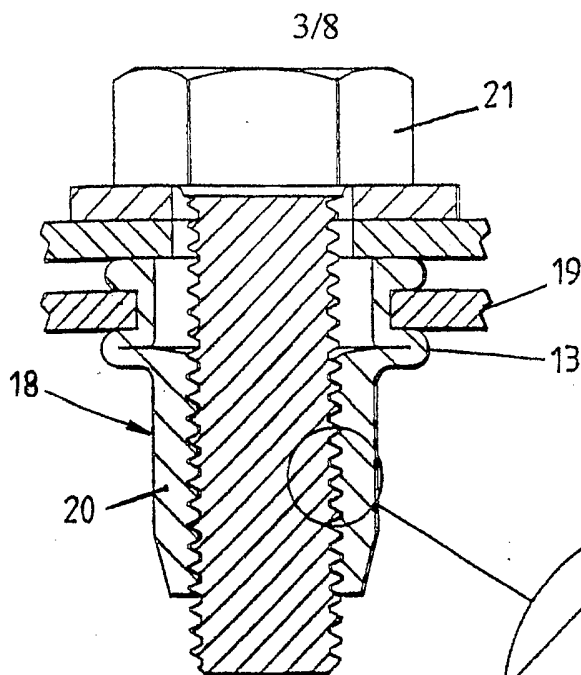


Fig. 3a

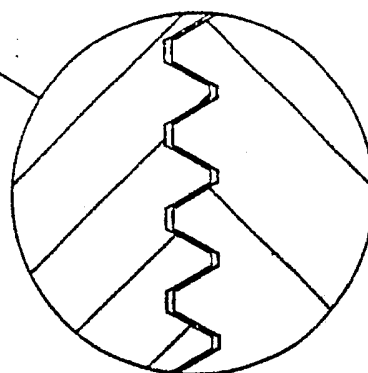


Fig. 3b

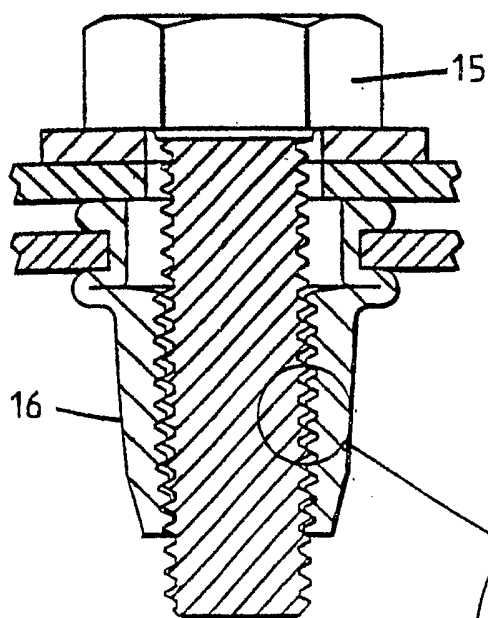


Fig. 4a

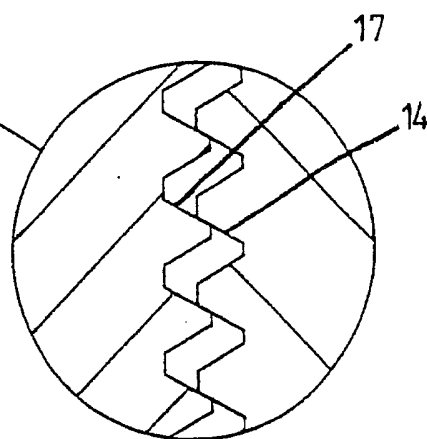


Fig. 4b

4/8

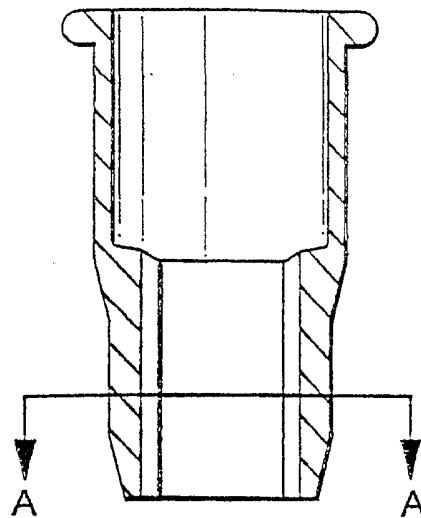


Fig. 5a

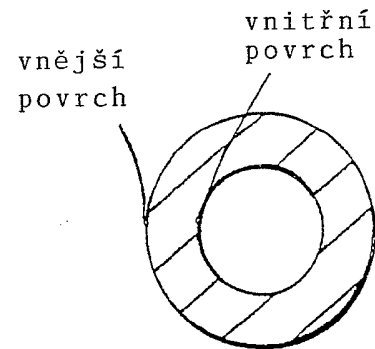


Fig. 5b

Odpovídající pevnost
v tahu v N/mm²

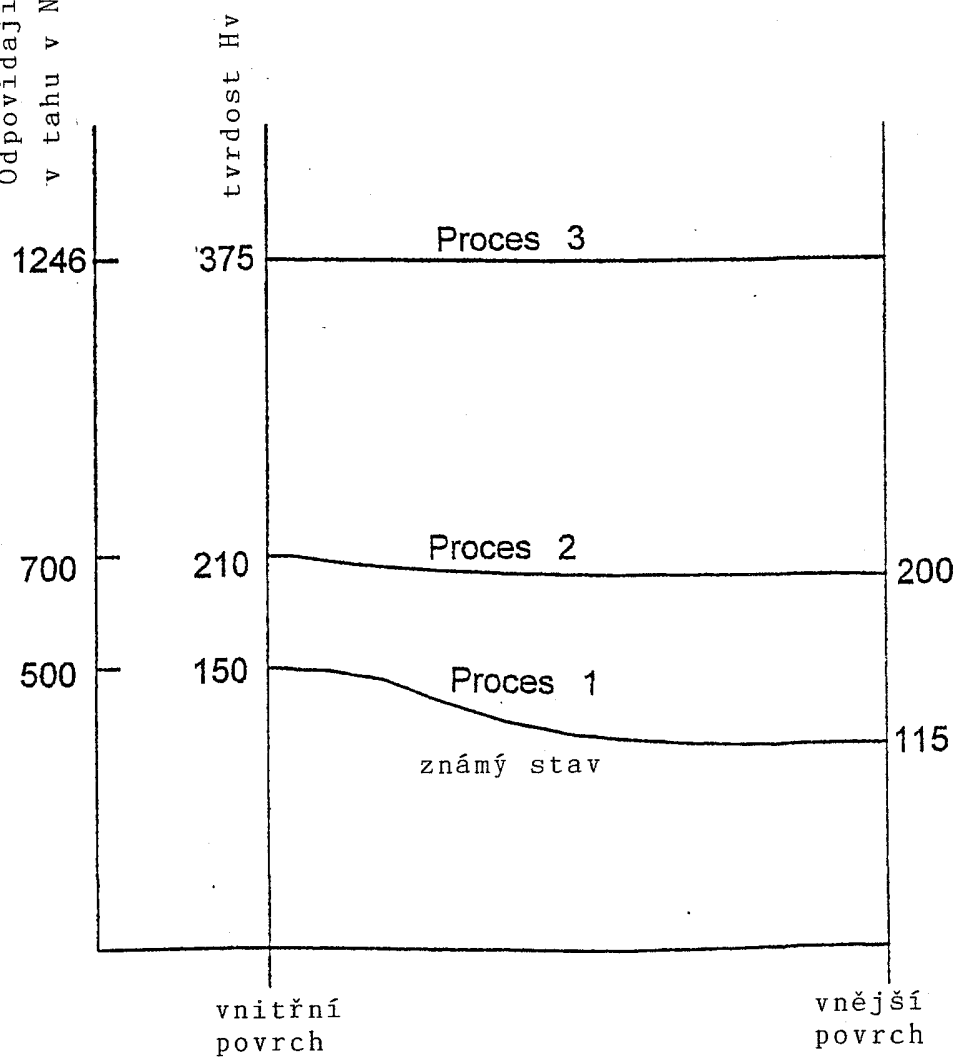


Fig. 6

5/8

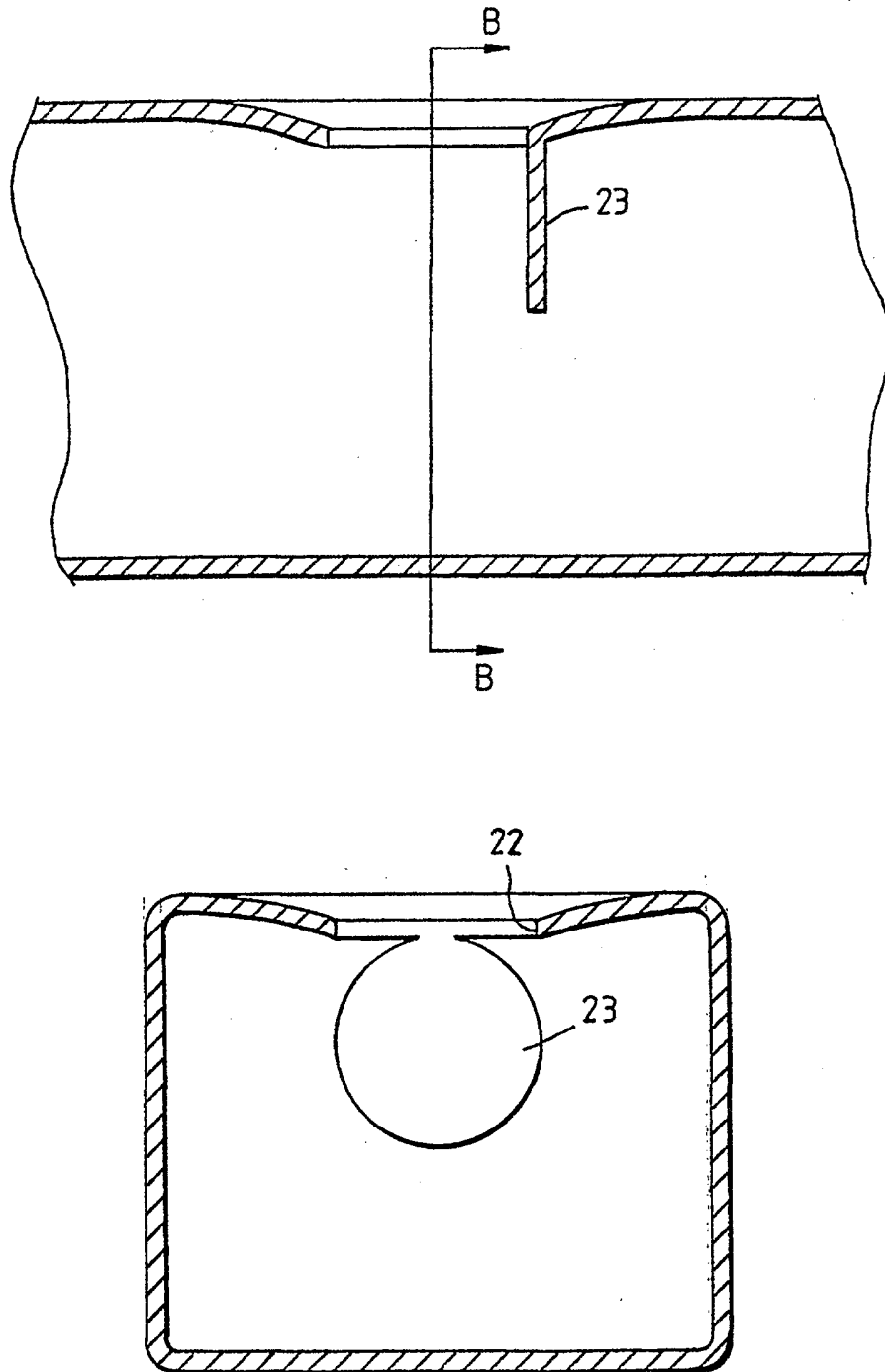


Fig. 7

6/8

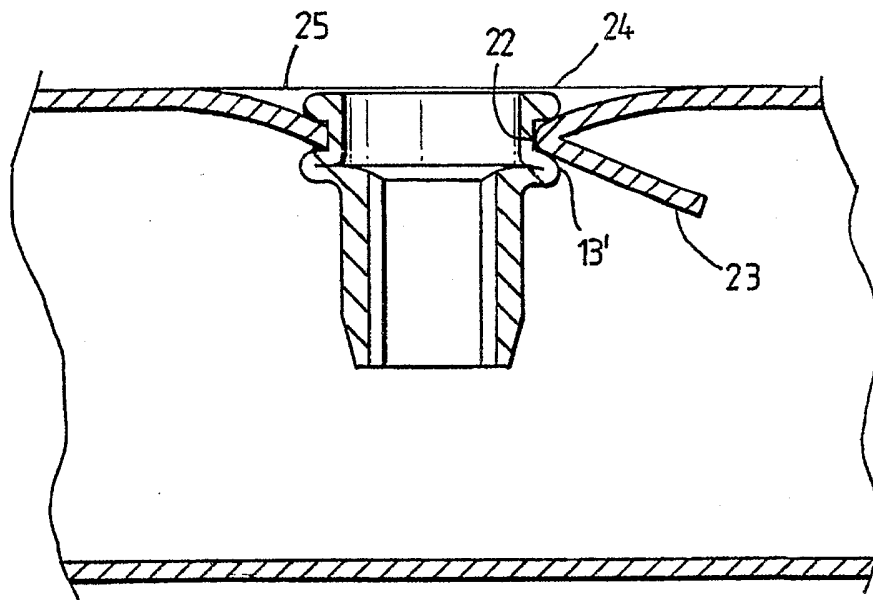


Fig. 8

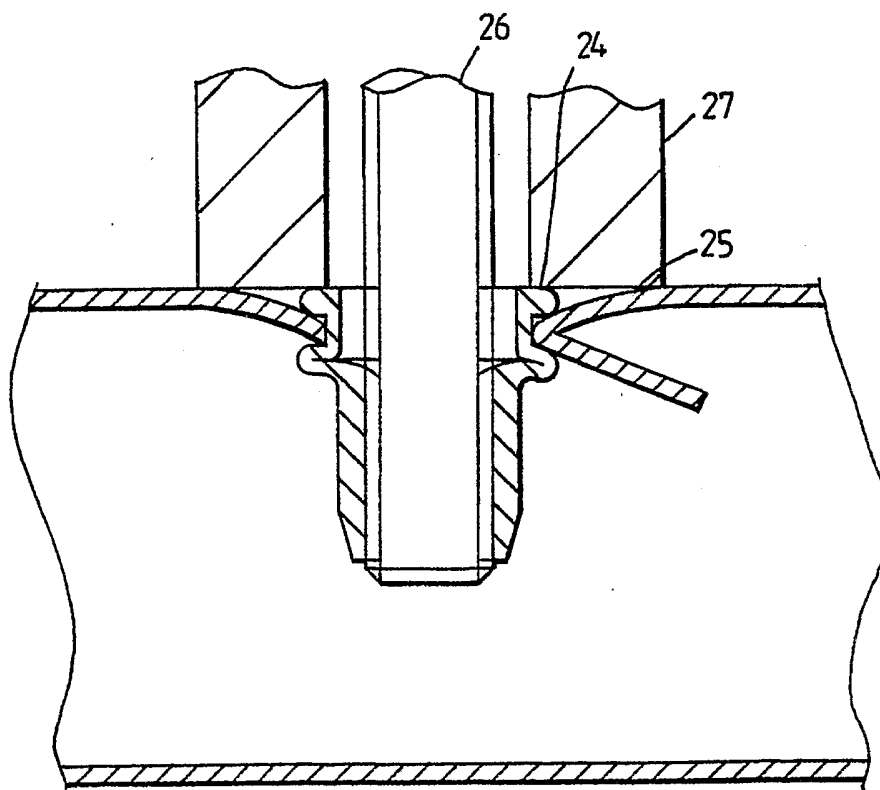


Fig. 9

7/8

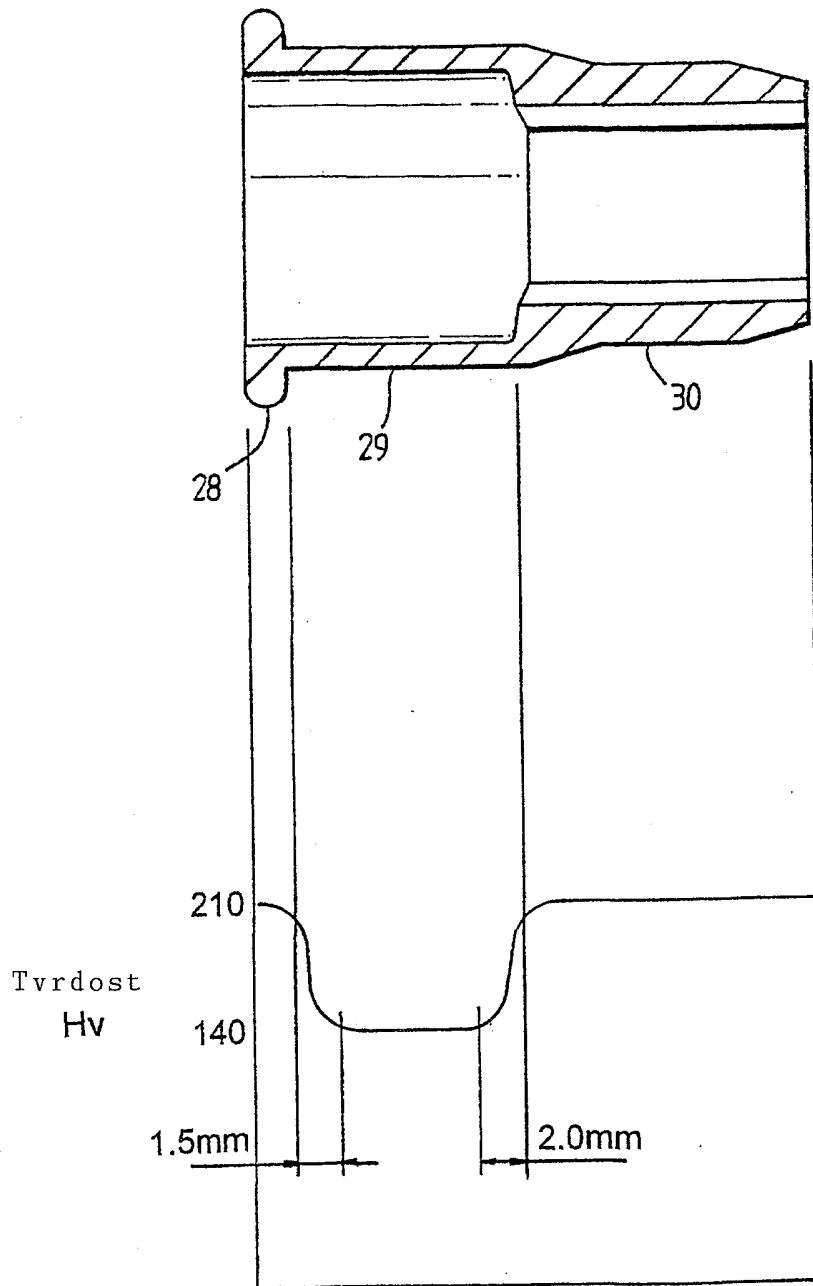


Fig. 10

8/8

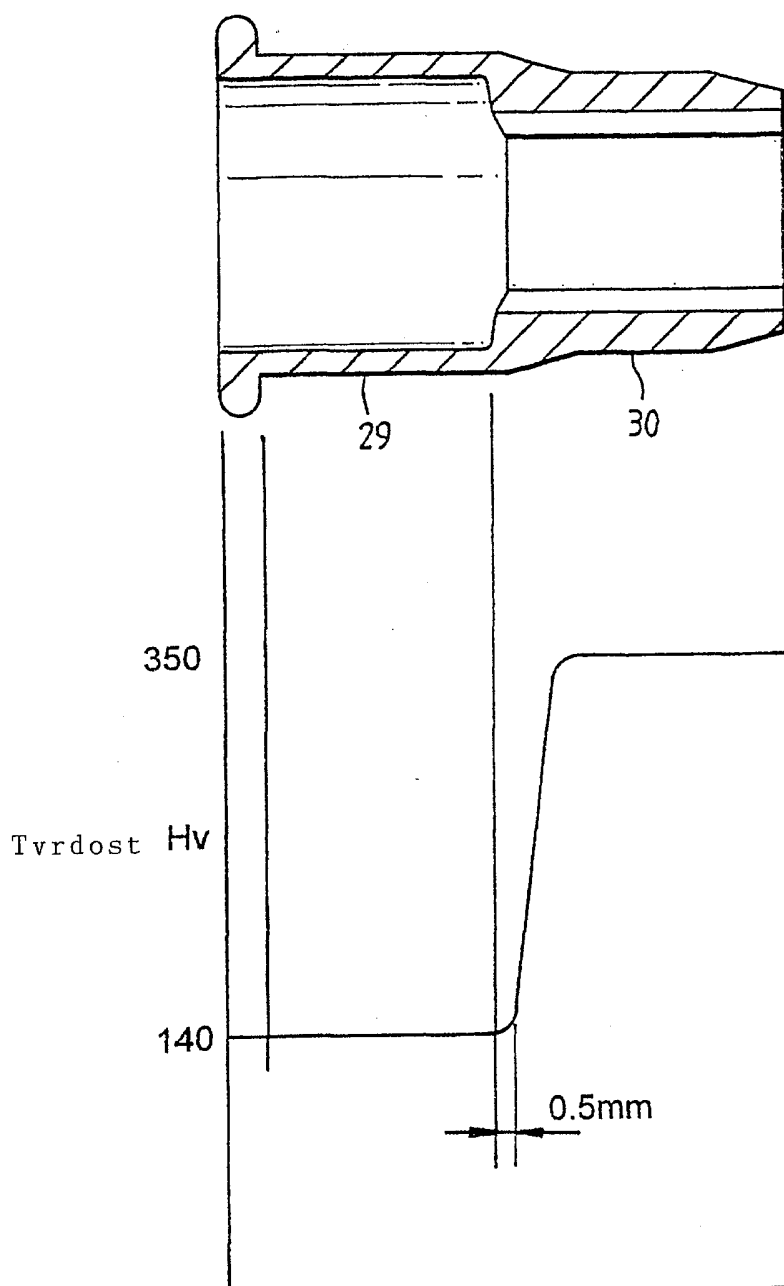


Fig. 11