



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

227467 ✓

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 15 06 82
(21) (PV 4415-82)

(51) Int. Cl.³
B 29 C 27/02
B 29 C 27/06

(40) Zveřejněno 26 08 83

(45) Vydáno 15 04 86

(75)
Autor vynálezu

PETERKA MILAN ing. CSc., PAVLÍČEK MIROSLAV ing., DVŮR KRÁLOVÉ,
POKORNÝ ILJA, PRAHA, KONEČNÁ ALENA RNDr. CSc., OLOMOUC

(54) Zařízení pro spojování plastů, zejména polytetrafluoretylenových profilů

1

Vynález se týká zařízení pro spojování plastů, zejména polytetrafluoretylenových profilů těsnicích kruhů armatur.

V technické praxi se vyskytují často požadavky utěsňování různých tepelně, tlakově nebo chemicky namáhaných spojů a zařízení. Pro tyto účely, zejména v chemicky agresivních podmínkách, jsou výhodné spékávané polytetrafluoretylenové těsnicí vložky používané nejčastěji v kruhovém tvaru, které mají obdélníkové, rotační, lichoběžníkové nebo i jiné průřezy, anebo se k utěsňování používají měkké, nespékávané polytetrafluoretylenové polotovary a fólie, případně i polytetrafluoretylenem syčené jiné těsnicí materiály. Těsnicí vložky ze spékávaného polytetrafluoretylénu se vyrábějí obvykle lisováním neplněného nebo plněného polytetrafluoretylenového prášku za studena v ocelových nástrojích, volným spékáním výlisků na vzduchu v komorových pecích a třískovým obráběním vzniklých polytetrafluoretylenových polotovarů na požadované rozměry a průřezy. Technologie lisování je vhodná zejména pro menší průměry těsnicích vložek. Při požadavcích na výrobu těsnicích vložek o větších rozměrech však vznikají potíže s potřebnými rozměrnými a těžkými nástroji, lisy, pecemi a obráběcími stroji a cena zařízení nutného pro jejich výrobu s rostoucím průměrem výrobků prudce stoupá, z čehož vyplývá i vysoká cena těchto polytetrafluoretylenových těsnění.

Určité řešení přináší technologie vytlačování a spékání nekonečných polytetrafluoretylenových profilů, které je možné dodatečně zkroužit na potřebné průměry a ukládat do drážek nebo těsnicích komor. Takto lze vyrábět i rozměrná těsnění, jejichž nevýhodou jsou však spáry, vznikající v místech styku konců zkroušeného profilu, kterými může unikat těsněné médium. Zlepšení této závady nepřináší ani úprava styčných konců těsnicích profilů do takového tvaru, aby vznikaly v místech jejich přiložení překlady nebo zámky, protože rozměry spáry se mohou měnit zejména při změnách teploty, a tím i délky použitého těsnicího

profilu. Odstranění spáry a pevné spojení styčných ploch zkrouženého těsnicího profilu je v zásadě možné lepením nebo svařováním. Obě tyto technologie jsou však obtížné a pro uvedené účely doposud nedávají dostatečné výsledky. Lepení polytetrafluoretylénu vyžaduje náročnou chemickou úpravu spojovaných ploch leptáním v nebezpečných a nestálých vysoce alkalických komplexních sloučeninách a umožňuje i při použití optimálních lepidel získat pro namáhané aplikace nedostatečné pevnosti spojů, které dosahují v nejlepších případech pouze okolo 20 % pevnosti základního materiálu.

Pro svařování polytetrafluoretylénu je potřebná teplota nad bodem tání jeho krystalických oblastí, tj. 327 °C, dostatečný přítlak spojovaných ploch během svařování a dostatečně dlouhá doba, potřebná k jejich ztavení. Při podmínkách svařování dochází u polytetrafluoretylénu k vysoké reverzibilní objemové změně až okolo 25 %, která způsobuje při svařování větších průřezů materiálu takové potíže, že doposud bylo svařování prakticky proveditelné pouze u tenkých polytetrafluoretylénových fólií, kde není absolutní rozměrová změna tak velká, anebo ji lze eliminovat přitlačením dvou plochých svařovacích čelistí.

Uvedené nevýhody a nedostatky odstraňuje v podstatě vynález, kterým je zařízení pro spojování plastů, zejména polytetrafluoretylénových profilů těsnicích kruhů armatur a jeho podstata spočívá v tom, že se skládá ze spojovací komory, opatřené na protilehlých koncích vodicími komorami, z posuvných kostek pro upínání profilů a z posuvového mechanismu kostek pro vytvoření tlaku potřebného pro spojování profilů v komorách, přičemž v komorách a kostkách je vytvořena průchozí dutina pro uložení spojovaných profilů. Spojovací komora může být s výhodou opatřena topným tělesem, přičemž mezi komorami může být uložena tepelná izolace. Komory jsou s výhodou opatřeny víky a upínací kostky vyjímatelnými příčkami s upínacími šrouby a příložkami. Posuvový mechanismus upínacích kostek může být s výhodou tvořen vodicí tyčí, na níž je uloženo na závit pouzdro opatřené na jednom konci zarážkou a na druhém konci posuvným jezdcem uchyceným ohebným spojovacím prostředkem přes kladky s upínacími kostkami, kde mezi zarážkou a jezdcem je na pouzdru uložena tlačná pružina. Nebo může být posuvový mechanismus upínacích kostek tvořen posuvovými pákami v záběru s upínacími kostkami navzájem spojenými spojovacím táhlem, přičemž jedna z těchto pák je spojena zatěžovacím táhlem se zatěžovací pákou.

Vynález umožňuje levnou výrobu těsnicích kruhů armatur bez nutnosti použití unikátních a drahých strojů a nástrojů. Při minimálním odpadu lze na jediném zařízení vyrábět těsnění libovolného průměru.

Příklad konkrétního provedení vynálezu je schematicky znázorněn na připojených výkresech, představujících na obr. 1 nárysný pohled na zařízení podle vynálezu, na obr. 2 bokorysný řez zařízením z obr. 1, obr. 3 příčný řez upínací kostkou zařízením z obr. 1, na obr. 4 nárysný pohled na alternativní provedení zařízením z obr. 1 a na obr. 5 bokorysný řez A-A zařízením z obr. 4.

Zařízení podle vynálezu sestává ze základní desky 1, na níž je uložena izolační deska 2 a na ní ukládací deska 3. Uprostřed ukládací desky 3 je připevněna svařovací komora 4. Po stranách svařovací komory 4 jsou upevněny vodicí komory 5 a na koncích ukládací desky 3 jsou uloženy posuvné upínací kostky 6, 7. Mezi svařovací komorou 4 a vodicími komorami 5 jsou uloženy izolační fólie 8. Na základní vodicí desce 1 je dále uložen posuvový mechanismus 9 upínacích kostek 6, 7. Ve svařovacích a vodicích komorách 4, 5 a v upínacích kostkách 6, 7 je upravena podélná průchozí drážka 10 pro uložení spojovaného profilu 11. Komory 4, 5 jsou opatřeny víky 12, připevněnými ke komorám 4, 5 spojovacími šrouby 13. Upínací kostky 6, 7 jsou v drážkách 10 opatřeny vyjímatelnou příčkou 14, v níž je uložen na závit upínací šroub 15, s příložkou 16, uloženou na spojovaném profilu 11. Svařovací komora 4 je po stranách opatřena topnými tělesy 17. Posuvový mechanismus 9 je podle obr. 1, 2 a 3 tvořen například vodicí tyčí 18, uchycenou kolmo k základní desce 1 a protilehle ke svařovací komoře 4. Na tyči 18 je na závit uloženo pouzdro 19, opatřené v horní části zarážkou 20 a v dolní části posuvným jezdcem 21.

Mezi zarážkou 20 a jezdcem 21 je uložena tlačná pružina 22. K jezdcí 21 jsou uchycena lanka 23, jejichž konce jsou upevněny k upínacím kostkám 6, 7. Lanka 23 jsou vedena přes kladky 24, umístěné po stranách vodicích komor 5. Podle obr. 4 a 5 je posuvový mechanismus 2 pákový a je tvořen zatěžovací pákou 25, tříramennou pákou 26 a jednoramennou pákou 27. Tyto páky 25, 26, 27 jsou uloženy kyvně v bočnicích 28 základové desky 1 a jsou propojeny táhly 29, 30 tak, že zatěžovací páka 25 je spojena s prvním, bočním ramenem 31 tříramenné páky 26 pomocí zatěžovacího táhla 29, druhé, spodní rameno 32 je v záběru s první upínací kostkou 6 a třetí, horní rameno 33 tříramenné páky 26 je spojeno spojovacím táhlem 30 s horním koncem jednoramenné páky 27, která je v záběru s druhou upínací kostkou 7. Páky 25, 26, 27 a táhla 29, 30 jsou pro zamezení příčiení upínacích kostek 6, 7 zdvojeny.

Ke svaření profilu 11 o rozměrech například 30 x 15 mm z polytetrafluoretylénu plněného 25 % koksu na kruh s vnějším průměrem 1 500 mm se použije například svařovací zařízení podle obr. 1. Z nekonečného vytlačovacího profilu 11 se nejprve oddělí polotovar, jehož konce se na frézce obrobí tak, aby získal přesně vypočítanou délku a po ručním zkroužení a přiložení obou konců k sobě mohl v místě jejich styku vytvořit tupý spoj. Poté se zkroužený polotovar vloží do drážky 10 svařovacího zařízení široké 30 mm tak, aby oba přiložené konce profilu 11 byly umístěny ve střední části svařovací komory 4. Profil 11 se uzavře v drážce 10 přišroubováním vík 12 komor 4, 5, čímž se vymezí výška drážky 10 na výšku profilu 11, to je na 15 mm.

Vyčnívající části spojovaného profilu 11 se upnou pomocí upínacích šroubů 15 do upínacích kostek 6, 7 tak, aby mezera mezi kostkami 6, 7 a vodicími komorami 5 byla cca 10 mm. Otáčením pouzdra 19 se pružina 22 stlačí a vyvine se tak potřebné předpětí 7 MPa. Tlak vyšší než 9 MPa nelze použít, protože by již způsoboval deformaci profilu 11 ve volném prostoru mezi upínacími kostkami 6, 7 a vodicími komorami 5. Šrouby 13 svařovací komory 4 jsou v průběhu celého svařování úplně dotaženy, zatímco šrouby 13 vodicích komor 5 je po dotažení nutno uvolnit, například o jednu polovinu závitu, aby se snížilo tření při pohybu profilu 11 ve vodicích komorách 5. Po upnutí svařovaného profilu 11 a vyvinutí potřebného předpětí na upínací kostky 6, 7 se zapojí topná tělesa 17 svařovací komory 4 na neznázorněný zdroj elektrické energie. Teplota se kontroluje neznázorněnými termočlánky, umístěnými ve víku 12 svařovací komory 4 a reguluje neznázorněnými padáčkovými regulátory na teplotu 370 °C potřebnou ke svařování. Zahřátím profilu 11 ve svařovací komoře 4 a částečně i ve vodicích komorách 5 dojde k změknutí a roztahení spojovaného profilu 11.

Protože se profil 11 nemůže ve svařovací komoře 4 volně roztahovat, přemíže sílu pružiny 22 a vysune se částečně z vodicích komor 5. Tím posune v axiálním směru i upínací kostky 6, 7, přičemž se předpětí ve spojovaném profilu 11 v závislosti na charakteristice pružiny 22 příslušně zvýší. Tato charakteristika je volena tak, aby maximální předpětí nepřekročilo již zmíněných 9 MPa. Po uplynutí doby, potřebné ke stejnosměrnému prohřátí celého profilu 11 a ke ztavení spoje, která v tomto případě činí 60 minut, se topná tělesa 17 vypnou a odmontují se od svařovací komory 4, aby se urychlilo její chladnutí. Poté se zařízení ochlazuje 50 minut tlakovým vzduchem, dokud teplota ve středu svařovaného profilu 11 neklesne pod 150 °C. Během chladnutí pružina 22 zatlačuje profil 11 zpět do svařovacích a vodicích komor 4, 5, přičemž se k nim přibližují upínací kostky 6, 7. Poté se předpětí zruší, uvolní a vyjmou se příčky 14 upínacích kostek 6, 7 a víka 12 svařovacích a vodicích komor 4, 5 a svařený profil 11 se vyjme z drážky 10 zařízení hotový.

Obdobně ke svaření těsnícího kruhu z neplněného tetrafluoretylénu o vnějším průměru například 2 600 mm a rozměru profilu 11 21 x 11 mm se použije polotovar o vypočítané délce, jehož oba konce se zfrézují do tvaru L tak, aby po přeložení vytvářely zámek o délce 30 mm. Do styčné plochy zámků se vloží 0,1 mm fólie z fluorovaného etylénpropylenu, která slouží při vlastním svařování jako pájka. Ručně zkroužený a na koncích do zámků přeložený profil 11 se vloží do drážky 10 zařízení, například podle obr. 4, která má v tomto případě šířku 21 mm a výšku po dotažení vík 12 11 mm. Profil 11 se upne stejným způsobem jako v předešlém případě. Nato se nastaví neznázorněné závaží na zatěžovací páce 25 tak, aby byl zajištěn

potřebný přítlak a tato páka 25 se odjistí vysunutím pojistky 34. Nastavená síla se přenáší na svařovaný profil 11 a zatlačuje jej během svařování a ochlazování do svaru. V tomto druhém případě se po ohřátí svařovací komory 4 na 350 °C tato teplota udržuje 40 minut. Po vypnutí a odmontování topných těles 17 se svařovací komora 4 chladí tlakovým vzduchem, dokud teplota uvnitř svařeného profilu 11 neklesne pod 100 °C. Nato se zatěžovací páka 25 zvedne a zajistí se pojistkou 34. Horní spojovací část 35 zatěžovacích táhel 29 se demontuje, stejně jako víka 12 komor 4, 5 a po uvolnění a vyjmutí příček 14 upínacích kostek 6, 7 se svařený těsnicí kruh vyjme ze zařízení hotový. Pevnost takto získaného spoje je vyšší než v předešlém případě, a činí asi 75 % pevnosti základního materiálu profilu 11.

Pracovní postup lze v obou případech s obdobnými výsledky provést tak, že osový tlak se na svařovaný profil vyvine až po jeho ohřátí na svařovací teplotu. Během zahřívání si potřebné napětí vyvine samotný profil vlivem své tepelné roztažnosti a třením v drážce zařízení. Zařízení lze využít i pro lepení.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Zařízení pro spojování plastů, zejména polytetrafluoretylénových profilů těsnicích kruhů armatur, vyznačující se tím, že se skládá ze spojovací komory (4), opatřené na protilehlých koncích vodicími komorami (5), z posuvných kostek (6, 7) pro upínání profilů (11) a z posuvového mechanismu (9) kostek (6, 7) pro vytvoření tlaku potřebného pro spojování profilů (11) v komorách (4, 5), přičemž v komorách (4, 5) a kostkách (6, 7) je vytvořena průchozí dutina (10) pro uložení spojovaných profilů (11).

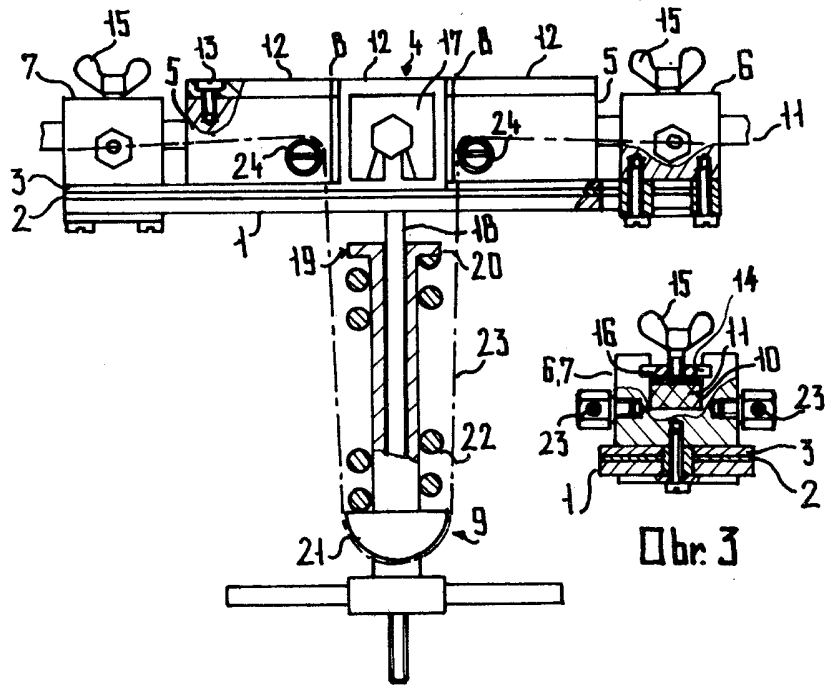
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že spojovací komora (4) je opatřena topným tělesem (17).

3. Zařízení podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že mezi komorami (4, 5) je uložena tepelná izolace (8).

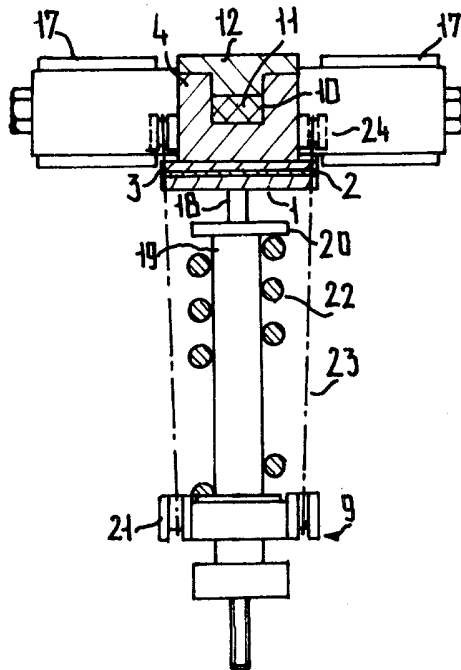
4. Zařízení podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že komory (4, 5) jsou opatřeny víky (12) a upínací kostky (6, 7) jsou opatřeny vyjímatelnými příčkami (14) s upínacími šrouby (15) a příložkami (16).

5. Zařízení podle bodů 1 až 4, vyznačující se tím, že posuvový mechanismus (9) upínacích kostek (6, 7) je tvořen vodicí tyčí (18), na níž je uloženo na závit pouzdro (19) opatřené na jednom konci zarážkou (20) a na druhém konci posuvným jezdcem (21) uchyceným ohebným spojovacím prostředkem (23) přes kladky (24) s upínacími kostkami (6, 7), kde mezi zarážkou (20) a jezdcem (21) je na pouzdru (19) uložena tlačná pružina (22).

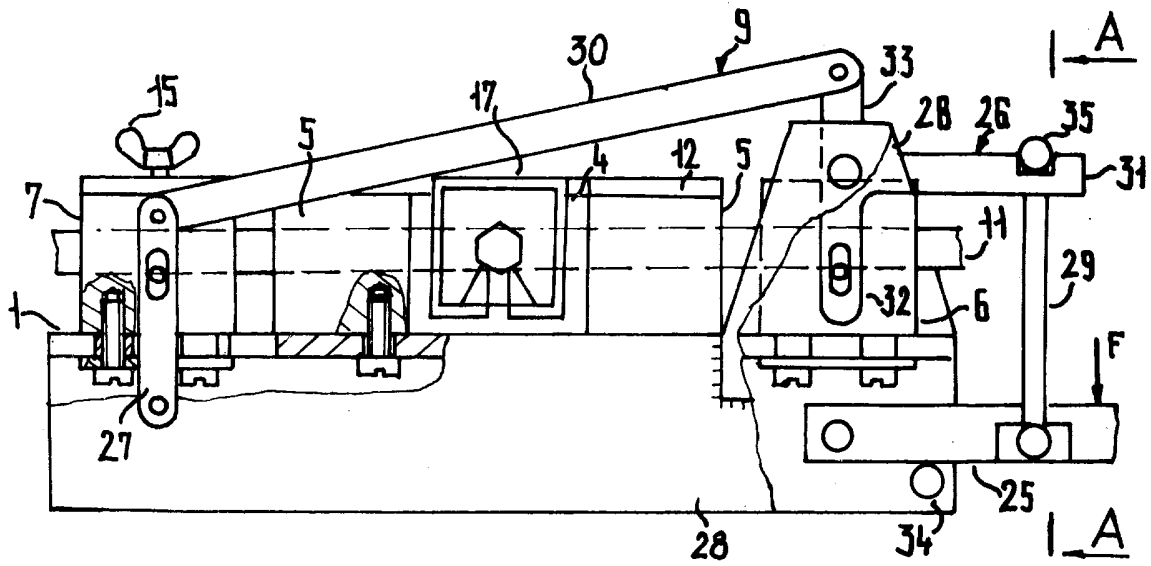
6. Zařízení podle bodů 1 až 4, vyznačující se tím, že posuvový mechanismus (9) upínacích kostek (6, 7) je tvořen výkyvnými pákami (26, 27) v záběru s upínacími kostkami (6, 7), navzájem spojenými spojovacím táhlem (3), přičemž jedna z těchto pák (26) je spojena zatěžovacím táhlem (29) se zatěžovací pákou (25).



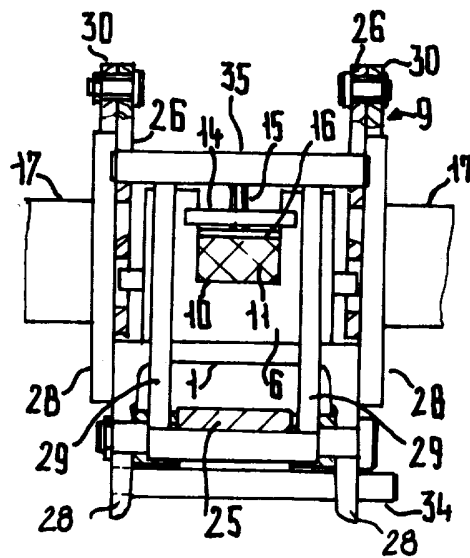
Обр. 1



Обр. 2



Obkr 4



Obv. 5