



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

202973

(11)

(B1)

/22/ Přihlášeno 22 06 79  
/21/ /PV 4325-79/

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>  
F 16 J 15/06

(40) Zveřejněno 30 05 80

(45) Vydáno 15 10 82

(75)

Autor vynálezu

UNGR FRANTIŠEK ing., PLZEŇ

## (54) Těsnění mechanického spoje

1

Vynález se týká těsnění mechanického spoje pomocí speciálního těsnicího prvku stlačeného v drážce mezi těsněnými plochami.

Až dosud se mechanické spoje těsnily převážně homogenním těsnivem různého průřezu, sevřeným mezi těsnicí plochy. Jako těsniva bylo použito pryže, kovu, "IT" desek nebo umělých hmot.

Nevýhodou dosavadních způsobů je to, že nevyhovují v případech, kdy se požaduje vysoká těsnost spoje, to jest úniky menší než  $1 \cdot 10^{-5} \text{ Pam}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . V dosavadní praxi se při použití tvrdšího těsniva nedosáhne dostatečně vysokého měrného tlaku mezi těsnicí plochou a těsnivem, jaký je nezbytný pro vyplnění nerovností těsnicích ploch těsnivem. Při použití měkkého těsniva dojde po krátkém čase ke ztrátě těsnosti spoje tím, že v těsnivu dojde k tečení materiálu a tedy i poklesu měrného tlaku mezi těsnicí plochou a těsnivem pod mez, nezbytnou k zachování těsnosti spoje.

Pravou příčinou netěsnosti spojů je to, že prakticky žádný homogenní materiál nemůže splnit oba protichůdné požadavky, to jest aby byl tak měkký, že zcela vyplní nerovnosti těsnicích ploch, a současně tak pevný, aby si uchoval nezbytné předpětí. Těmto skutečnostem nebyla dosud věnována patřičná pozornost, protože běžná praxe nevyžadovala vysokou těsnost mechanických spojů a rovněž nebyly prostředky pro její ověřování.

Uvedené nevýhody odstraňuje těsnění mechanického spoje, kde mezi těsněnými plochami je vytvořena drážka, v níž je stlačen těsnicí prvek, vyznačený tím, že sestává z vložky, sevřené mezi dvěma příložkami, přičemž vložka je vždy z tvrdšího materiálu, než obě příložky. Výhodou těsnění mechanického spoje podle vynálezu je, že čelní plochy drážky, jejichž povrch musí být pro dosažení hermetičnosti spoje dostatečně hladký, jsou chráněny před nahodilým poškozením polohou. Dále spoj nevyžaduje nadměrné stažení, neboť vysoký měrný tlak mezi styčnými plochami, který je podmínkou vysoké těsnosti, se omezuje na relativně malé plochy. Použitím vložky a příložek se získává možnost četných kombinací materiálů /pryže, kovu, umělé hmoty/ a četných variant geometrických tvarů, přičemž je možno snadno zajistit

co nejhladší povrchy styčných ploch. Další výhodou je, že nedochází k trvalým deformacím na těsnicích plochách součástí, nýbrž pouze na vyměnitelných příložkách. Při stahování těsnicích ploch tyto dosedají natvrdo, takže změna předpětí ve šroubech spoje, pokud tato nemá vliv na změnu polohy těsnicích ploch, neovlivňuje těsnost spoje.

Praktické provedení předmětu vynálezu je znázorněno v částečném řezu na obrázcích 1 až 6 připojených výkresů, kde na obr. 1 je obecné řešení a na obr. 2 až 6 různé konstrukční provedení.

Jak patrně z obr. 1, je v obou těsnicích plochách 1 proti sobě po jednom čelním zápichu, čímž je vytvořena společná drážka 4. V této drážce 4 je sevřen těsnicí prvek, sestavený z vložky 3, mezi dvěma příložkami 2. Zatímco dna drážky 4 a čela příložek 2 s vložkou 3 na sebe těsně dosedají, je mezi jejich boky libovolná vůle.

Na obr. 2 je společná drážka 4, vytvořena rozdílem průměrů nákrůžky a výkrůžky těsnicích ploch 1 a jejich výškou. V takto vzniklé drážce 4 je sevřen těsnicí prvek, sestavený z ocelové vložky 3 mezi dvěma měděnými příložkami 2. Zatímco příložky 2 mají průřez obdélníkový, orientovaný delší stranou rovnoběžně s čely drážky 4, má vložka 3 průřez obdélníkový s dvěma mělkými půlkruhovitými výstupky na obou čelech. Dna drážky 4 a čela příložek 2 s vložkou 3 na sebe těsně dosedají, přičemž je mezi jejich boky vůle několik desetin mm.

Na obr. 3 jsou v obou těsnicích plochách 1 proti sobě dva čelní zápichy, které společně tvoří drážku 4. Dna obou zápichů jsou zalita nízkou vrstvou cínové slitiny, čímž jsou vytvořeny příložky 2 a mezi nimi je sevřena bronzová vložka 3 ve tvaru prstence obdélníkového průřezu, na jehož čelních plochách je po dvou nízkých výstupcích trojúhelníkového průřezu.

Na obr. 4 jsou v obou těsnicích plochách 1 proti sobě dva čelní zápichy, které společně tvoří drážku 4. Vně nich jsou další dva čelní zápichy, jež spolu tvoří středící drážku 6. Vložka 3 má tvar prstence s dvěma středícími nákrůžky na obvodě, které spojují můstek s těsnicí částí ve tvaru čtverce, postaveného na hranu. Středící nákrůžky vložky 3 jsou volně zasunuty do středící drážky 6. Těsnicí část ocelové vložky 3 je stlačena mezi dvěma hliníkovými příložkami 2 obdélníkového průřezu, které jsou přiloženy na čelní plochy drážky 4. Můstková část vložky 3 je pevně opřena o část čela těsnicích ploch 1, jež je ohraničena středící drážkou 6 a drážkou 4, a tvoří ve staženém stavu mechanický doraz spoje.

Na obr. 5 jsou v obou těsnicích plochách 1 proti sobě dva čelní zápichy, tvořící spolu drážku 4. Mezi čely vložky 3 a dny drážky 4 jsou sevřeny cínové příložky 2 kruhového průřezu. Vložka 3 má na vnitřním obvodě můstek, který sevřen mezi těsnicí plochy 1 tvoří ve staženém stavu mechanický doraz spoje. Vložka 3 má tvar prstence čtvercového průřezu a je z korozi-vzdorné oceli.

Na obr. 6 je drážka 4 mezi těsnicími plochami 1 vytvořena pomocí dvou lišt 5. Obě příložky 2 a vložka 3 tvoří spolu jeden celek. Vložka 3 je z tvrdé pryže eliptického průřezu, zatímco příložky 2 jsou z měkké pryže a obklopují vložku 3 tak, že tvoří její plášť.

Těsnost spoje na obr. 1 je dosažena tím, že při stažení těsnicích ploch 1 je zatlačen materiál příložek 2 do nerovností čelních ploch drážky 4. Tlakové předpětí, vyvolané ve vložce 3 při stažení těsnicích ploch 1, zajišťuje dlouhodobě nezbytný měrný tlak mezi čelními plochami drážky 4, příložek 2 a vložky 3. Hloubka drážky 4 a výška vložky 3 s příložkami 2 je volena tak, aby měrný tlak vzniklý při stažení zaručoval potřebnou těsnost spoje a přitom napětí ve vložce 3 bylo v mezích pružnosti, zatímco napětí v příložkách 2 musí vyvolat dílčí trvalé deformace.

Těsnost spoje na obr. 2 je dosažena tím, že při stažení těsnicích ploch 1 se zatlačí výstupky vložky 3 do příložek 2 a vyvolají ve styčných plochách vysoký měrný tlak, který se přenesení na úzkou oblast styku příložek 2 se dnem drážky 4, kde způsobí zatlačení materiálu příložek 2 do nerovností dna drážky 4, což je podmínkou hermetického spojení. Hloubka drážky 4 a výška vložky 3 s příložkami 2 je volena tak, aby při stažení spoje, to jest dosednutí těsnicích ploch 1 na sebe, došlo v místě styku příložek 2 s vložkou 3 k místní trvalé deformaci příložek 2, zatímco ve vložce zůstane pouze tlakové předpětí, jež zaručuje dlouhodobě potřebný měrný tlak ve styčných plochách.

Těsnost spoje na obr. 3 je dosažena tím, že při stažení těsnicích ploch 1 se zatlačí trojúhelníkové výstupky vložky 3 do povrchu příložek 2 a vyvolají ve styčných plochách vysoký měrný tlak, nezbytný pro hermetičnost stroje. Protože příložky 2 byly zhotoveny vylitím dna drážky 4 cínovou slitinou, je těsné spojení se dnem drážky 4 zaručeno. Trojúhelníkové výstupky

vložky 3 se do povrchu přílozek zatlačují tak dlouho, až dojde k rovnováze mezi stahující silou a odporem materiálu. Současně se ve vložce 3 vyvolá tlakové předpětí, které zaručuje dlouhodobě nezbytný měrný tlak ve styčných plochách.

Těsnost spoje na obr. 4 je dosažena tím, že při stažení těsnících ploch 1 se zatlačí hrany těsnící části vložky 3 do vnitřních čel přílozek 2 a vyvolají ve styčných plochách vysoký měrný tlak, který se přenesení na úzkou oblast styku přílozek 2 se dny drážky 4, kde způsobí zatlačení materiálu přílozek 2 do nerovností dna drážky 4, což je podmínkou hermetického spojení. Nákružky na vnějším obvodu vložky 3 se přitom volně zasouvají do středící drážky 6, jenž spolu s nimi zajišťuje optimální středění těsnící části vložky 3 proti příložkám 2. Můstek, který spojuje těsnící část vložky 3 se středící částí vložky 3, slouží současně jako mechanický doraz, o který se při úplném stažení spoje opřou čela těsnících ploch 1 svými mezikružními, která se nachází mezi středící drážkou 6 a drážkou 4. Vhodným volením geometrických tvarů a rozměrů vložky 3, spolu s tloušťkou přílozek 2 a hloubkou drážky 4 se dosáhne toho, že ve styčných plochách dna drážky 4 s příložkami 2 a těsnící částí vložky 3 je vyvolán tak vysoký měrný tlak, jaký je nutný z hlediska těsnosti, zatímco můstek vložky 3 zabrání dalšímu přibližování těsnících ploch 1, jež by způsobilo prostřížení přílozek 2 nadbytkem stahovací síly.

Těsnost spoje na obr. 5 je dosažena tím, že při stažení těsnících ploch 1 stlačuje vložka 3 současně obě příložky 2, jejichž kruhový průřez se deformuje. Tento proces se po dosednutí těsnících ploch 1 na můstek vložky 3 zastaví. Odporem materiálu přílozek 2 vznikne v jejich styčných plochách s vložkou 3 a dny drážky 4 vysoký měrný tlak, který je podmínkou hermetičnosti spoje. Současně je vložka 3 předepjata tlakovým napětím, které dlouhodobě zaručuje vysoký měrný tlak ve styčných plochách. Správnou volbou geometrických tvarů a rozměrů jak přílozek 2, tak vložky 3 se dosáhne toho, že za vysokého měrného tlaku dojde k částečné trvalé deformaci přílozek 2, aniž by tato deformace dosáhla toho stupně, kdy v materiálu dochází k tvoření trhlin. Ve vložce 3 dojde pouze k pružné tlakové deformaci.

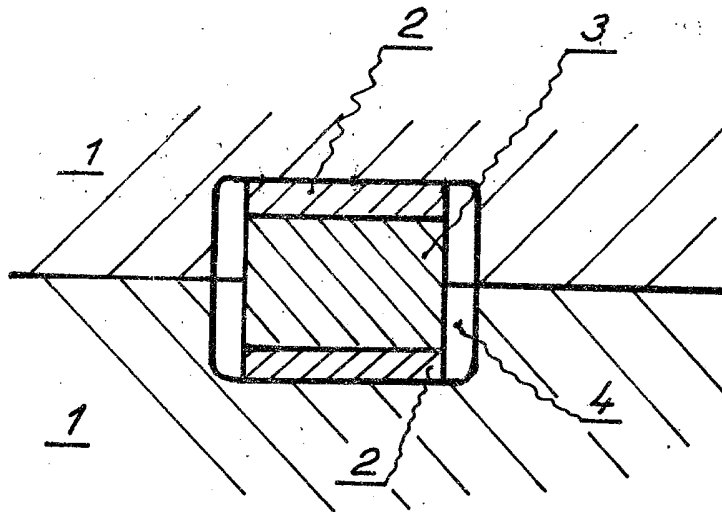
Těsnost spoje na obr. 6 je dosažena tím, že při stažení těsnících ploch 1 je zatlačen materiál přílozek 2 do nerovností jejich povrchů. Tlakové předpětí, vyvolané ve vložce 3 při stažení těsnících ploch 1, zajišťuje dlouhodobě nezbytný měrný tlak mezi styčnými plochami. Výška lišt 5 je spolu s průměrem těsnícího prvku volena tak, aby napětí ve vložce 3 bylo v mezích pružnosti, zatímco v příložkách 2 musí dojít k dílčím trvalým deformacím, při nichž jejich materiál vyplní nerovnosti povrchů těsnících ploch 1. V tomto případě je vložka 3 z tvrdé pryže, na níž jsou navulkanisovány příložky 2 z měkké pryže tak, že tvoří souvislý plášť.

Těsnění mechanického spoje podle vynálezu lze použít u přírubových spojů potrubí stahovaných šrouby nebo třmeny, dále u vík komor a průlezů, tak kde není častá demontáž, neboť příložky je nutno vždy vyměnit. Omezení použití vlivem kladných nebo záporných teplot je dáno kombinací materiálů vložky a přílozek. Všechna provedení znázorněná na obr. 2 až 5 lze zhotovit obvyklými způsoby, tj. obráběním, lisováním nebo prostřihováním. Pouze provedení dle obr. 6 vyžaduje při hromadném použití jednoúčelového zařízení u výrobce - gumárenského podniku. Provedení podle obr. 6 má předpoklady doplnit dosud běžné pryžové "R" šňůry při těsnění velkých dílů, kde délka spoje je několik metrů, protože zaručuje těsnost i při větší drsnosti těsnících ploch než dosavadní běžná těsniva. U přírubových spojů lze provedení dle obr. 2 až 5 zajistit těsnost s dosavadním počtem a průměry šroubů, zatímco pro dosažení stejné těsnosti s obvyklými materiály by bylo nutno zvýšit utahovací síly o 80 až 200 %, tedy změnit dimensování celého spoje.

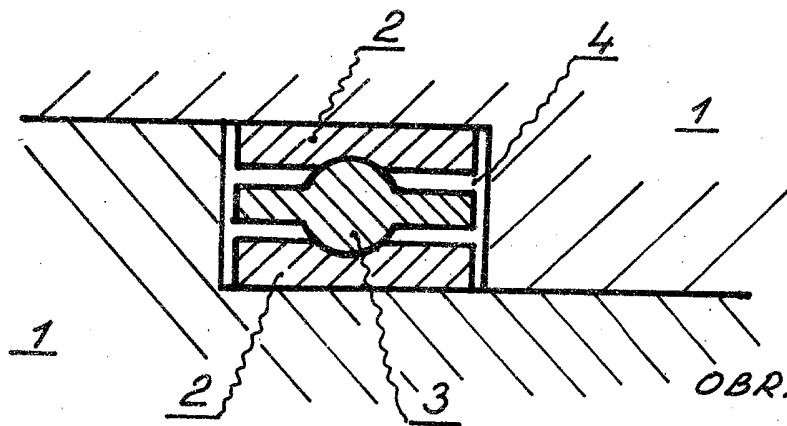
#### PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Těsnění mechanického spoje, kde mezi těsněnými plochami je vytvořena drážka, v níž je stlačen těsnící prvek, vyznačený tím, že sestává z vložky /3/ sevřené mezi dvěma příložkami /2/, přičemž vložka /3/ je vždy z tvrdšího materiálu než obě příložky /2/.

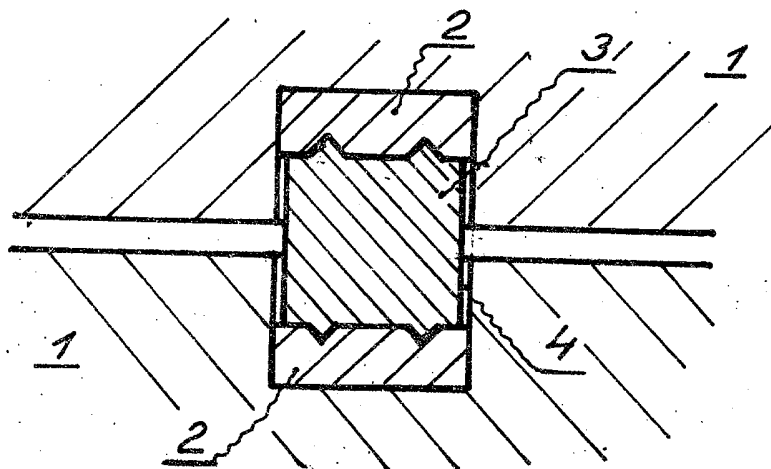
2 listy výkresů

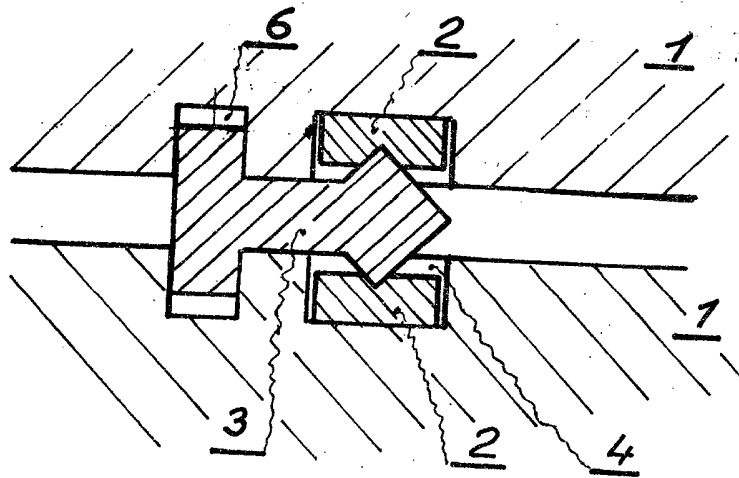


OBR. 1

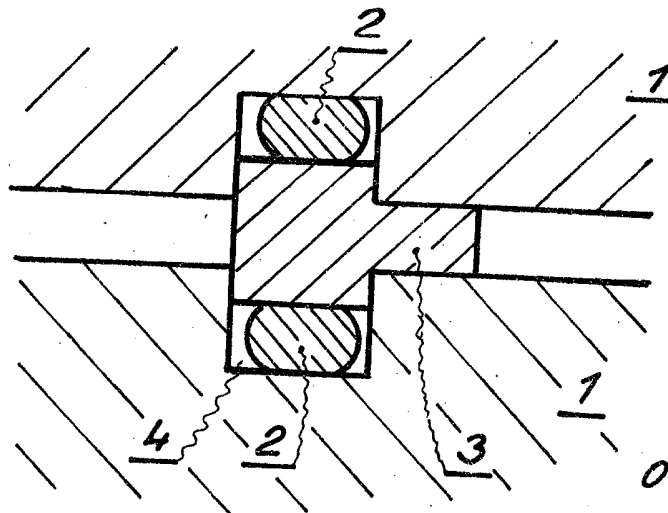


OBR. 2

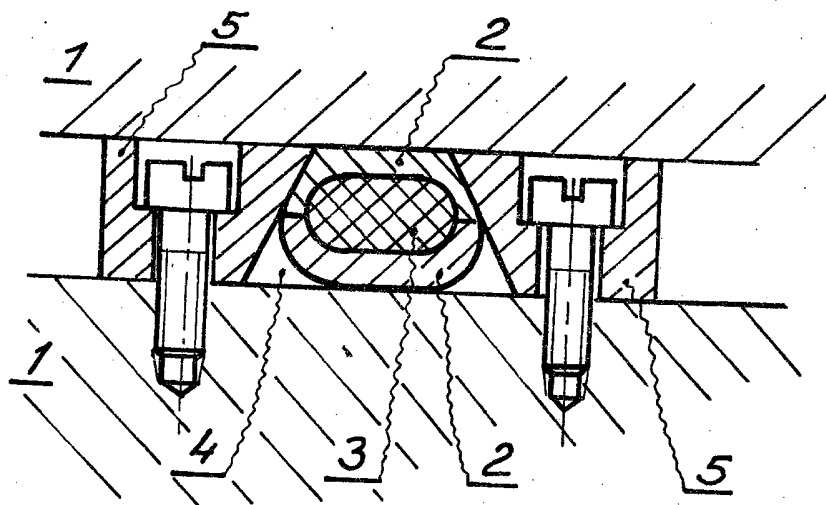




OBR. 4



OBR. 5



OBR. 6