



URAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

251891
(11) (B1)

[51] Int. Cl.⁴
B 01 F 5/02

[22] Přihlášeno 24 05 85
[21] (PV 3744-85)

[40] Zveřejněno 18 12 86

[45] Vydáno 15 07 88

[75]

Autor vynálezu

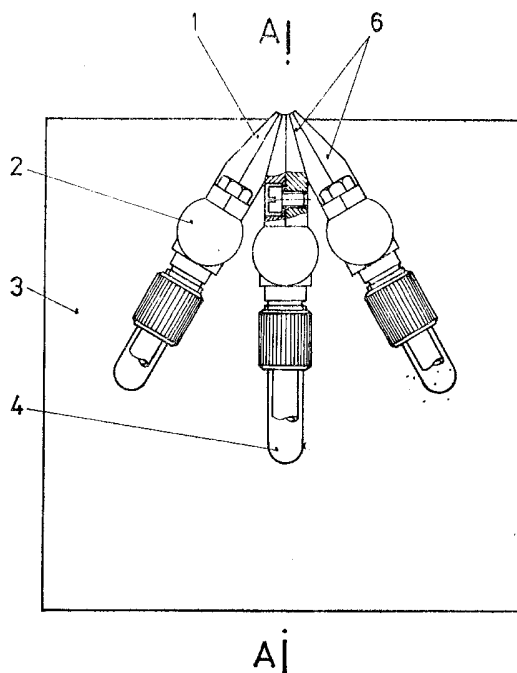
VALENTA SVATOPLUK prof. ing. CSc., KÁRA JAN ing., PRAHA,
KRÁL JAN ing., ŘÍČANY, RYBÍN MIROSLAV ing., PRAHA

(54) Statický směšovač pro směšování tekutin

1

Statický směšovač pro směšování kapalin, plynů i jiných tekutin je opatřen nejméně dvěma tryskami, nasměrovanými do směšovací oblasti a napojenými na zdroje tlakových tekutin. Trysky jsou upevněny na nosných tělesech, uložených posuvně a otočně v drážkách v základní desce pro měnění úhlu, který spolu svírají osy trysek, a jsou sestaveny ze dvou dílů, navzájem pevně spojených. Průtokový kanálek trysky je tvořen drážkou, vyhloubenou v nejméně jedné styčné ploše dílů trysky.

2



Obr. 1

Vynález se týká statického směšovače kapalin a plynů, využívající turbulence vytékajícího proudu tekutiny, vystupující z nejméně dvou trysek, jejichž osy spolu svírají stanovený úhel.

Dosud známé statické směšovače různých druhů kapalin, plynů nebo kapalin s plyny, popřípadě vícesložkových suspenzí pevných částic v tekutině, využívají v některých případech turbulence proudů jednotlivých dílčích směšovacích látek, jejichž osy se vzájemně protínají a svírají spolu zpravidla ostrý nebo i nulový úhel. Jeden z takových známých statických směšovačů je opatřen podélným průchozím kanálem, kterým proudí tekutina nebo suspenze pevných částic v tekutině a do kterého jsou zaústěny ze stran dvě trubky, svírající s podélnou osou průchozího kanálu úhel asi 45° , kterými se do proudu tekutiny přivádí další směšované složky, například voda, jestliže se směšovače využívá například pro přípravu cementové kaše a podélným kanálem proudí suspenze cementu ve vzduchu.

Jiná známá směšovací zařízení, která jsou využívána především pro stříkání tekutých látek, jejichž částice mají být rozptýleny v proudu plynu, jsou opatřena směšovací tryskou se středním osovým kanálkem pro přívod rozstříkované kapaliny, který je obklopen hubicí pro výstup hnacího plynu, mající kruhové ústí, uspořádané kolem středního kanálu, a komole kuželovou přívodní šterbinu. Tohoto principu je možno využít i pro současné směšování několika kapalin, například reagující kyseliny a zásaditě, jestliže se kolem středního kanálu vytvoří nejméně jeden souosý kanálek prstencového průřezu a teprve kolem něj se vytvoří kuželová šterbina pro vedení hnacího plynu.

Je známé také směšovací zařízení pro směšování a dispergování vícesložkových tekutých suspenzí, využívající hydrodynamický jev volné turbulence proudů suspenzí, které jsou přiváděny ze samostatných nátokových komor mezi soustavu sbíhajících se lamel, mezi nimiž jsou vytvořeny zužující se šterbiny, jejichž osy se protínají. Toto zařízení je určeno především pro přípravu polydisperzní suspenze pro papírenské stroje, ve které jsou dispergovány různé druhy vláken a přísad. Toto zařízení není možné vyrobit a využít pro menší množství směšovaných látek, protože tloušťka jednotlivých lamel vyžaduje v celkovém součtu poměrně velké rozměry.

Směšovací trysky u dosud známých statických směšovačů mají kruhový nebo pravoúhlý průtokový průřez, jehož rozměry se pohybují řádově od několika desetin milimetrů do několika centimetrů. Konstrukce dosud známých zařízení neumožňuje nebo umožňuje jen s krajními obtížemi výrobu trysek kruhového nebo pravoúhlého průtokového průřezu o rozměrech menších než desetina milimetru. Tyto malé rozměry jsou přitom pro mnohé účely velmi důležité, pro-

tože tenké jádro vytékajícího proudu plynu nebo kapaliny lze promíchat podstatně kvalitněji a vytvořit tak homogennější směs s relativně menší spotřebou energie. U známých provedení trysek směšovačů se také obtížně dosahuje dokonalého vyčištění po skončení směšovací operace. Pevná konstrukce trysek neumožňuje měnit podle potřeby a popřípadě i plynule vzájemný sklon trysek vůči sobě a tím řídit jemnost a homogenitu směsi i délku jádra proudu směšovaných tekutin, což je důležité například při rozstříkávání barev, nastavování délky plamene ve spalovacích zařízeních, ve kterých se směšuje palivo se vzduchem, při nastavování vlhkosti mlhové stěny v prašných prostředích a podobně.

Nevýhody těchto známých směšovačů jsou odстранěny směšovacím zařízením podle vynálezu, opatřeným nejméně dvěma tryskami s podlouhlým průtokovým průřezem, jejichž osy se vzájemně protínají; podstata vynálezu spočívá v tom, že trysky směšovacího zařízení jsou upevněny na tělese, uloženém výhodně otočně a posuvně v drážce základní desky, jejíž osa svírá s drážkou pro těleso jiné trysky ostrý úhel.

Podle výhodného konkrétního provedení vynálezu sestává každá z trysek ze dvou navzájem spojených částí, přičemž průtokový kanálek trysky, ze kterého vystupuje směšovaný proud tekutiny, je tvořen drážkou vytvořenou ve styčné ploše nejméně jedné poloviny tělesa trysky. V jiném konkrétním provedení může být průtokový kanálek tvořen dvojicí proti sobě ležících drážek ve styčných plochách navzájem spojených polovin tělesa trysky.

U směšovacího zařízení podle vynálezu je možno velmi jednoduše měnit velikost úhlu, který spolu svírají protínající se osy trysek; změna úhlu může probíhat v zásadě plynule a úhel může mít libovolnou velikost od několika málo stupňů do 180° při dvou tryskách. Průtokový kanálek pravoúhlého nebo obecně podlouhlého průřezu může mít menší rozměr průřezu, výšku, jen několik desetin milimetru, protože tento kanálek je možno jednoduše vyrobit například vybroušením nebo vyfrézováním jen velmi mělké drážky do jedné nebo obou polovin tělesa trysky. Obě poloviny tělesa trysky je možno velmi snadno od sebe oddělit a trysku tak vyčistit. Nastavením úhlu, který spolu svírají osy trysek, je možno ovlivňovat homogenitu směsi kapalin, kapalin a plynů nebo plynů, přičemž další zdokonalení promíchání přináší volba různých výtokových rychlostí a průtoků z jednotlivých trysek, nastavovaných napájecím tlakem a výtokovým průřezem kanálků. Tím je také možno nastavovat koncentraci jednotlivých složek směsi i její celkové množství, přičemž se tím ovlivňuje i měrná spotřeba energie potřebná na vytvoření požadované směsi, která vzniká ve směšovacím prostoru před

tryskami působením turbulence, expanze i sdílením hybností vytékajících proudů.

Příklad provedení směšovacího zařízení podle vynálezu je zobrazen na výkresech, kde obr. 1 znázorňuje v pohledu shora soustavu tří směšovacích trysek, upevněných na základní desce, na obr. 2 je čelní pohled na soustavu trysek z obr. 1, na obr. 3 je podélný řez vedený rovinou A—A z obr. 1, a na obr. 4 je příčný řez tělesem trysky, vedený rovinou B—B z obr. 3.

Statické směšovací zařízení podle vynálezu, využívající turbulence, expanze i sdílení hybností vytékajících proudů, je v příkladném provedení (obr. 1) opatřeno třemi šterbinovými tryskami 1, jejichž osy se vzájemně protínají v jednom bodě a svírají spolu úhel asi 30°. Každá z trysek 1 je upevněna na nosném tělese 2, které je posuvně a otočně uloženo v drážce 4, vytvořené v základní desce 3. Osy drážek 4 svírají spolu ostrý úhel, který v zobrazeném příkladném provedení odpovídá úhlu mezi tryskami 1. Nosná tělesa 2 se však mohou v drážkách posouvat a přitom současně natáčet, takže trysky 1 mohou spolu svírat úhel, který je nejvýhodnější pro vytváření požadované směsi. Po nastavení polohy a natočení těles 2 v drážkách 4 základní desky 3 se poloha nosných těles 2 zajistí dotažením zajišťovací matice 5.

Každá ze šterbinových trysek 1 s podlouhlým nebo pravoúhlým výtokovým otvorem je vytvořena ze dvou dílů 6, které jsou spolu mechanicky spojeny a na styčných plochách utěsněny, přičemž oba díly 6 tělesa šterbinové trysky 1 jsou potom společně u-

pevněny na nosném tělese 2. V obou dílech 6 tělesa šterbinové trysky 1 jsou v oblasti jejich styčných ploch vytvořeny mělké drážky 7 pravoúhlého průřezu, které po přiložení obou dílů 6 tělesa trysky 1 na sebe vytvářejí vlastní průtokový kanálek pro proud směšované tekutiny. Je zřejmé, že průtokový kanálek je možno snadno vyrobit a je možno dosáhnout šířky výtokové šterbiny od několika mm do několika cm a výšky od několika setin mm do několika milimetrů, přičemž poměr šířky k výšce výtokové šterbiny může být rovněž libovolný a zpravidla se pohybuje od 1 : 1 do 100 : 1.

Průtokový kanálek šterbinové trysky 1 navazuje na přívodní kanálek 8 v nosném tělese 2, na který je napojena připojovací koncovka 9 přívodního potrubí 10 pro přívod směšované tekutiny, přicházející od tlakového zdroje této tekutiny.

Směšovací zařízení podle vynálezu je možno směšovat kapaliny s kapalinami, kapaliny s plyny nebo plyny navzájem. Směšovací zařízení podle vynálezu je zejména výhodné pro směšování složek směsí v chemických technologických procesech, pro vytváření homogenní směsi paliva a vzduchu v hořácích tepelných agregátů, pro rozprašování hnojiv, herbicidů a jiných látek v zemědělství, zvlhčování ovzduší ve sklenících, prašném prostředí, v textilním průmyslu a podobně. Zařízení podle vynálezu je využitelné i ve zdravotnictví pro inhalační přístroje, rozprašování léčiv ve stájích, pro hromadné očkování drobného zvířectva atd.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Statický směšovač pro směšování tekutin, tvořený nejméně dvěma tryskami, nasměrovanými do směšovací oblasti a napojenými na zdroje tlakových tekutin, vyznačující se tím, že trysky (1) směšovače jsou upevněny na samostatných nosných tělesech (2), uložených na základní desce (3).

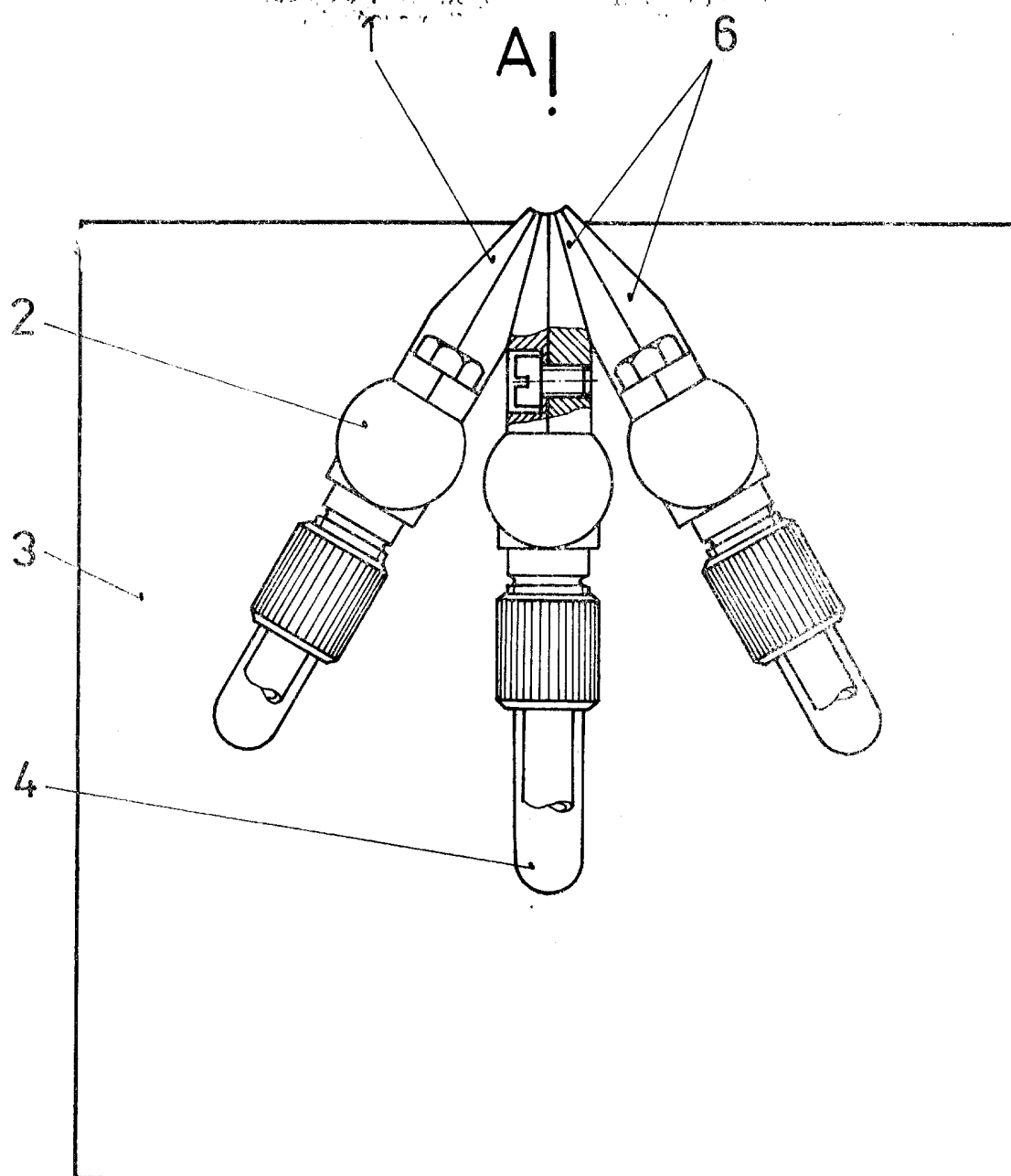
2. Statický směšovač podle bodu 1, vyznačující se tím, že nosná tělesa (2) trysek (1) jsou uložena na základní desce (3) otočně a posuvně v drážkách (4) v základní desce (3), jejichž osy se vzájemně protínají, a jsou zajištěna v nastavené poloze.

3. Statický směšovač podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že trysky (1) sestávají ze

dvou dílů (6), které jsou spolu mechanicky spojeny a na styčných plochách utěsněny, přičemž v nejméně jednom z dílů (6) je na jeho styčné ploše vyhloubena drážka (7), jejíž vnitřní prostor je nejméně částí průtokového kanálku trysky (1).

4. Statický směšovač podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že oba díly (6) tělesa trysky (1) jsou jako mechanicky spojený celek upevněny na nosném tělese (2) a průtokový kanálek trysky (1) navazuje na přívodní kanálek (8) v nosném tělese (2), na který je napojena připojovací koncovka (9) přívodního potrubí (10) pro přívod tlakové tekutiny.

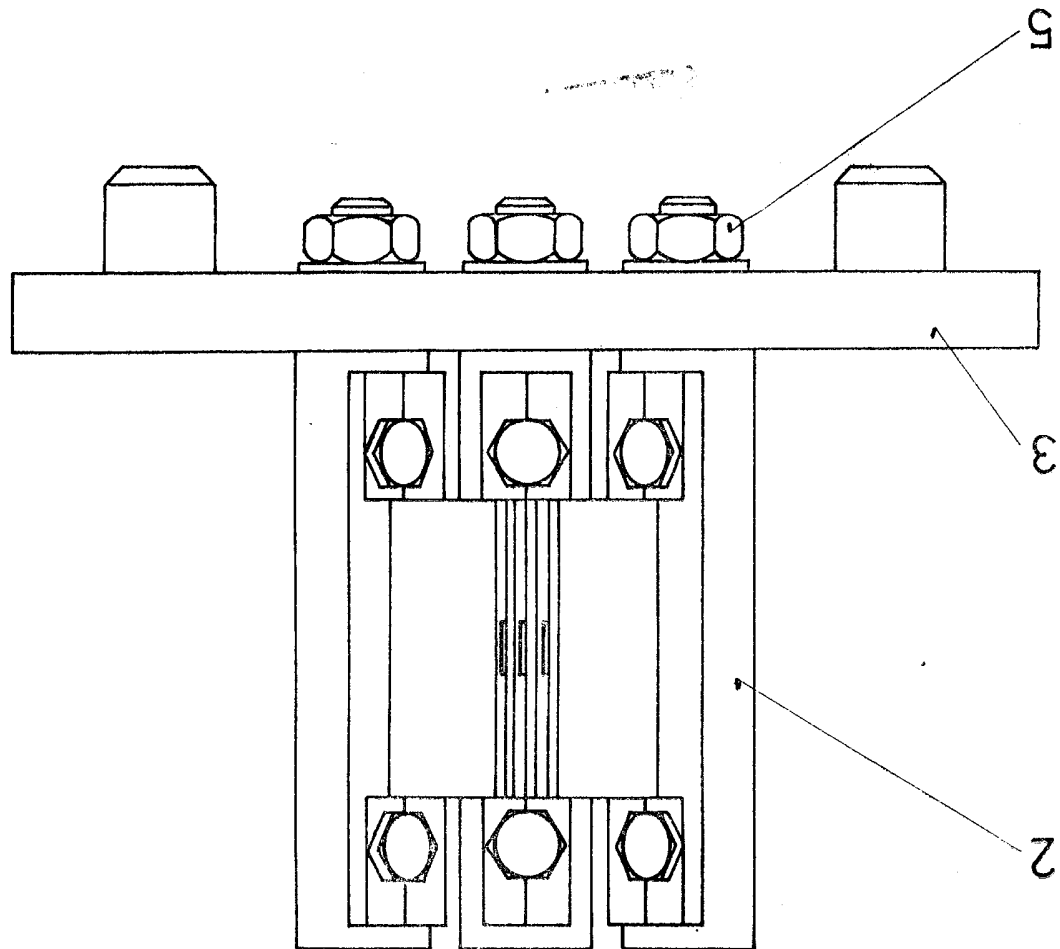
251891



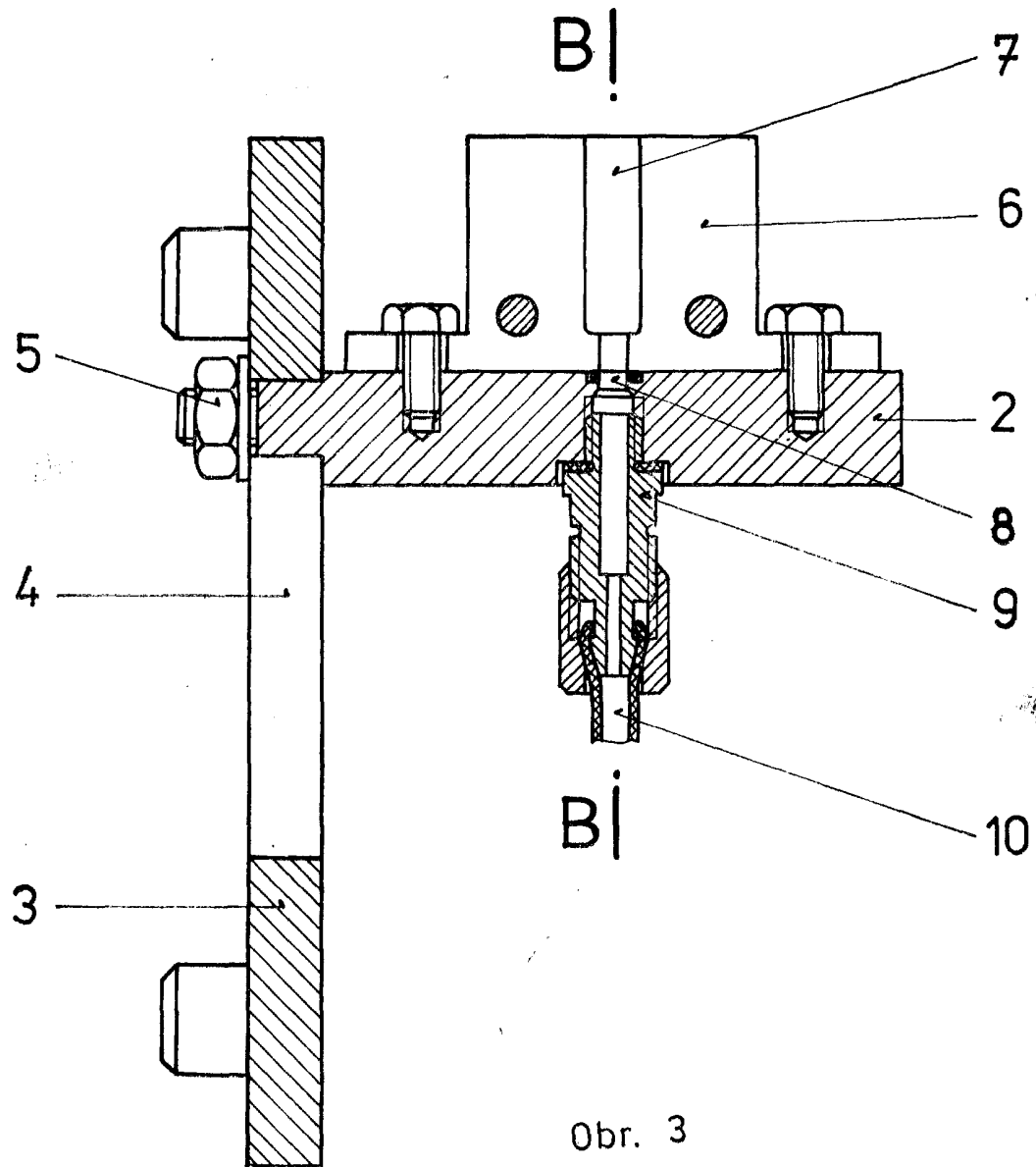
B

Обр.1

251891

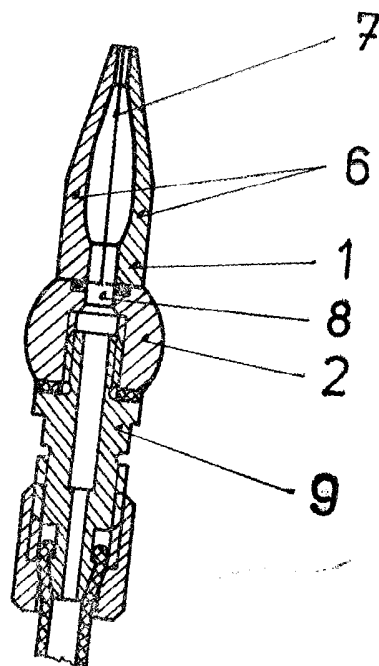


Обр. 2



Obr. 3

251891



Обр. 4