

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

1311-99

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **14. 04. 99**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **25.04.98**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **98/19818572**

(33) Země priority: **DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **17. 11. 99**
(Věstník č. 11/99)

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁶:

A 62 C 4/02

(71) Přihlášovatel:

LEINEMANN GMBH & CO., Braunschweig,
DE;

(72) Původce:

Leinemann Christoph Dipl. Ing.,
Braunschweig, DE;

(74) Zástupce:

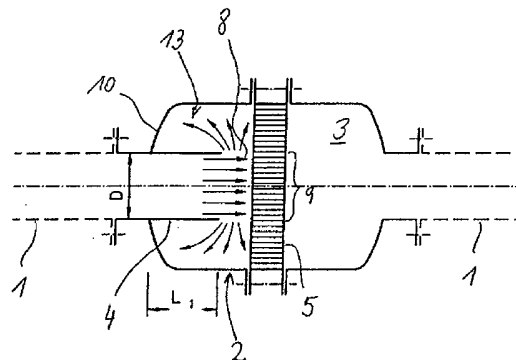
Švorčík Otakar JUDr., Hálkova 2, Praha 2,
12000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob zneškodňování detonační fronty
a detonační pojistka**

(57) Anotace:

Způsob zneškodňování detonační fronty /8, 8 / vedené v potrubním vedení /1/ pomocí uzávěry /5, 5 / plamene, spočívá v tom, že se detonační fronta /8, 8 / vede tak blízko na uzávěru /5, 5 / plamene, mající větší průměr oproti průměru potrubního vedení /1/, že detonační fronta /8, 8 / vstupuje jen na dílčí oblast /9, 9, 9' /uzávěry /5, 5 / plamene, přičemž detonační fronta /8, 8 / expanduje před uzávěrou /5, 5 / plamene tak, že vzniklá deflagrace, která vstupuje na vnější průřez uzávěry /5, 5 / plamene. Detonační pojistka má plášť /2/, ve kterém je umístěna uzávěra /5, 5 / plamene, zabráňující průniku plamene, jejíž průměr je větší než průměr /D/ trubky. Alespoň jedno hrdlo /4, 4 / trubky je umístěno na uzávěru /5/ plamene za vzniku volného meziprostoru pro vstup detonační fronty /8, 8 /, procházející hrdlem /4, 4 / trubky jen na dílčí oblast /9, 9 / uzávěry /5, 5 / plamene, přičemž kolem hrdla /4, 4 / trubky je vytvořen expanzní prostor /13/ pro vytvoření deflagrace.



CZ 1311-99 A3

Způsob zneškodňování detonační fronty a detonační pojistka

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu zneškodňování detonační fronty vedené v potrubním vedení s pomocí uzávěry plamene.

Vynález se rovněž týká detonační pojistky s pláštěm vhodným k vestavbě do systému potrubního vedení, respektive systému nádrže, do kterého vyčnívá alespoň jedno hrdlo potrubí se stanoveným průměrem a ve kterém je umístěna uzávěra plamene zabráňující průniku plamene, jejíž průměr je zřetelně větší než průměr trubky.

Dosavadní stav techniky

Rozšíření exploze zápalné směsi plynů do systému nádrže, případně potrubního vedení může nastat jak detonací tak i deflagrací. Při detonaci se přemísťuje fronta plamene a čelo rázové vlny tvořené tlakovou vlnou exploze, zatímco při deflagraci se pohybuje dopředu rázová vlna fronty plamene. Rychlost šíření plamene činí při deflagracích několik 100 m/s a ve směru rázu mohou vznikat tlaky spalin 10 bar (při výchozím tlaku směsi 1 bar, zatímco při detonacích mohou vznikat rychlosti šíření plamene více než 1000 m/s a tlaky ve směru rázu až 100 bar.

Je známe zabránit ničícímu účinku detonací zeslabením, případně ukončením detonace a přednostně detonaci převést před vstupem na uzávěru plamene na deflagraci. Často se proto kombinují tak zvané detonační brzdy, respektive jímače detonačních rázů s uzávěrou plamene. Uzávěra plamene má množství úzkých a dlouhých štěrbin, v nichž se plamen tak silně

ochladí, že dojde k jeho uhašení.

Detonační pojistka sestávající z detonační brzdy a uzávěry plamene je známá z DE-PS 1 192 980. Detonační fronta šířící se potrubním vedením se u známých zařízení dělí na konvexní vnější straně stěny, vytvořené jako kruhový válec, a pokračuje do expanzního prostoru s oproti potrubnímu vedení zvětšeným objemem. Teprve po několika obrazech může rozdělená detonační fronta směřovat proti uzávěře plamene, která je upevněna v potrubním vedení a které je vychýlena vzhledem k potrubnímu vedení o 90 °, ve kterém se zpočátku šíří detonace. Více obrátů se docílí tím, že druhá stěna v podobě polokruhového válce má menší průměr, přičemž k sobě směřující části stěny se navzájem překrývají a tím tvoří labyrint. U těchto známých zařízení mohou po sobě přicházející části detonačních front vyvolat následnou detonaci, zejména když existují nepříznivé směšné podmínky. Je proto potřebné dimenzovat uzávěru plamene tak, že také v tomto případě má bezpečný účinek zhašení plamene. Mezera ke zhašení plamene musí být dimenzována dostatečně dlouhá a dostatečně úzká, čímž se však při průtoku pracovního média musí počítat s relativně vysokou tlakovou ztrátou. Kromě toho vznikají na základě úzké a dlouhé průchozí mezery zvýšené náklady na údržbu.

Z DE 195 36 292 C2 je známé rozdělit detonační frontu na hlavní frontu a vedlejší frontu a hlavní frontu vést do expanzního prostoru delší dobu, takže při vstupu hlavní fronty do expanzního prostoru obsahuje tento expanzní prostor spaliny vedlejší fronty. Rozdělení detonační fronty na hlavní frontu a vedlejší frontu, přičemž hlavní fronta potřebuje ke vstupu do expanzního prostoru delší čas, vyžaduje rovněž obracení, které pro minimální objem zajišťuje detonační pojistku, realizovanou podle tohoto způsobu. Nutností předřazení tlumiče alespoň pro hlavní frontu kromě toho vznikají relativně vysoké náklady na zhotovení. Toto platí zejména tehdy, když může být detonační

pojistka ovlivňována detonačními frontami oboustranně a proto musí být vybavena tlumičem po obou stranách uzávěry plamene.

V zásadě je možné vytvořit jako detonační pojistku jen uzávěru plamene bez tlumiče. K vytvoření dostatečné bezpečnosti proti průchodu zážehu se musí volit mezera uzávěry plamene dlouhá a úzká, takže je třeba počítat u uzávěry plamene s vysokými tlakovými ztrátami. U uzávěr plamene s malými tlakovými ztrátami totiž může čelo plamene vstupující do uzávěry plamene sunout z části nespalitelnou směs uzávěrou plamene. Tím vzniká v mezerách zhášení plamene ve směru šíření plamene větší rychlost proudění a tím turbulence, která v mezerách zhášení plamene zvyšuje rychlost spalování a tím redukuje schopnost zhášení a tím zabezpečení proti průchodu plamene. Když je však uzávěra plamene realizována s vysokou těsností, tedy vysokou bezpečností proti průchodu zážehu, na základě úzké a dlouhé mezery, vzniká značně provozně nevýhodná vysoká tlaková ztráta.

Podstata vynálezu

Předložený vynález vychází z uvedeného problému vytvořit pojistku proti detonacím, která je realizovatelná jednoduchými a cenově příznivými prostředky, aniž nastává vysoká tlaková ztráta u proudících plynů a přesto zajišťuje zabezpečení proti průchodu zážehu.

Jestliže se vychází z uvedeného problému je podle vynálezu způsob vpředu uvedeného typu charakterizován tím, že se detonační fronta vede tak blízko na uzávěru plamene s větším průměrem oproti průměru potrubního vedení, že detonační fronta vstupuje jen na dílčí oblast uzávěry plamene a že detonační fronta expanduje před uzávěrou plamene tak, že vzniká deflagrace, která vstupuje na vnější průřez uzávěry plamene.

V dalším provedení tohoto způsobu se malá část detonační fronty vychýlí do expanzního prostoru působícího expanzi k předběžnému spalování v expanzním prostoru, aby se zplodinami předběžného hoření zabránilo obnovenému vzniku detonační fronty v expanzním prostoru.

Když musí být z důvodů požadované velmi malé tlakové ztráty dimenzován průměr uzávěru plamene vzhledem k průměru trubky extrémně velký, je účelné vést detonační frontu ve více dílčích detonačních frontách na více příslušných dílčích oblastí uzávěry plamene. Tím také lze při velkém rozdílu průměrů mezi potrubním vedením a uzávěrou plamene docílit v běžném provozu dostatečně rovnoměrné proudění průchozího média na celou plochu uzávěry plamene.

Jestliže se vyjde ze shora uvedeného problému je detonační pojistka vpředu uvedeného typu podle vynálezu charakterizována tím, že je hrdlo trubky umístěno na uzávěru plamene za vzniku volného meziprostoru, takže detonační fronta pokračující hrdlem trubky vstupuje jen dílčí oblast uzávěry plamene, přičemž je kolem hrdla trubky vytvořen dostatečně velký expanzní prostor, ve kterém nastává jen deflagrace.

Pomocí vynálezu je tak možné vytvořit detonační pojistku bez vlastního tlumiče rázů a jen s uzávěrou plamene, aniž uzávěra plamene vede k vysokým tlakovým ztrátám v běžném provozu. Jádrem předloženého vynálezu spočívá v tom, že se detonační fronta ponechá vstoupit na uzávěru plamene jen v dílčí oblasti uzávěry plamene, tím že se detonační fronta přivede hrdlem trubky velmi blízko na uzávěru plamene. Přitom vzniká na náběžné straně uzávěry plamene expanzní prostor, takže před uzávěrou plamene v expanzním prostoru může vzniknout detonační fronta sekundárním zážehem deflagrace. Poněvadž uzávěra plamene zasahuje jen do dílčí oblasti detonační fronty, vytváří se tak pro detonační frontu velký odpor proudění. Volná

plocha průřezu je přednostně stejná nebo větší než průměr hrdla trubky.

V přednostním provedení vynálezu je umístěno hrdlo trubky na uzavěře plamene tak, že dílčí oblast zasahující detonační frontu v podstatě odpovídá průměru trubky. Uzávěra plamene přitom přednostně má průměr, který odpovídá alespoň dvojnásobku průměru dílčí oblasti k dosažení v běžném chodu malých tlakových ztrát.

Účinnost uspořádání podle vynálezu je ve vztahu na poměry zhašení plamene o to příznivější, čím těsněji je konec hrdla trubky umístěn na uzavěře plamene. Spodní hranice pro zmenšení volného meziprostoru mezi koncem hrdla trubky a uzavěrou plamene vyplývá z toho, že v normálním chodu je celý průřez uzavěry plamene při obvyklé, relativně malé rychlosti proudění omýván ještě dostatečně rovnoměrně.

S ohledem na tyto omezující podmínky je v přednostním provedení detonační pojistky podle vynálezu volný odstup mezi koncem trubkového hrdla a uzavěrou plamene větší/roven než třetina průměru trubky a menší/roven průměru trubky.

U vnitřního prostoru pláště vytvořeného přednostně ve tvaru válce, jehož průřez odpovídá průřezu uzavěry plamene, činí délka vnitřního prostoru na straně hrdla trubky až k uzavěře plamene přednostně více než 0,6 násobek průměru trubky a může být přednostně menší/rovna dvojnásobku průměru trubky a může být, zejména při použití dále vysvětleného předzápalu, redukována až na polovinu průměru trubky.

Podle vynálezu dosahovaný efekt výstupu detonační fronty na dílčí oblast uzavěry plamene, pomocí kterého vytváří uzavěra plamene pro detonační frontu vysoký odpor proudění, se ještě může zesílit tím, že je uzavěra plamene v dílčí oblasti

vytvořena jinak, než v okrajové oblasti obepínající dílčí oblast. Přednostně je přitom uzávěra plamene v dílčí oblasti vytvořena s menší šířkou mezery než v okrajové oblasti, přičemž přednostně délka mezery uzávěry plamene je z výrobních důvodů po celém průřezu stejná.

Detonační pojistka podle vynálezu může být opatřena v hrdle trubky oproti průměru trubky malými spojovacími otvory k expanznímu prostoru obepínajícímu hrdlo trubky k vyvolání předspálení v expanzním prostoru pomocí předzážehu pomocí detonační fronty, takže pomocí předspáleného plynu se účinně reaguje na tendenci k obnovené tvorbě detonační fronty v expanzním prostoru, zejména pomocí reflexe na čelní stěně expanzního prostoru vzdálené od uzávěry plamene, takže se může zmenšit délka expanzního prostoru.

K rozdělení detonační fronty na více dílčích detonačních front může mít detonační pojistka podle vynálezu před uzávěrou plamene více hrdel potrubí, přičemž hrdla potrubí jsou přednostně umístěna rotačně symetricky ke středové ose uzávěry plamene.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález je v následujícím blíže objasněn pomocí příkladů provedení znázorněných na výkresech. Na výkresech znázorňuje:

obr. 1 schématické zobrazení prvního příkladu provedení vynálezu s detonační frontou nabíhající proti uzávěře plamene,

obr. 2 zobrazení podle obr. 1 s rozšířením deflagrace, která vzniká sekundárním zažehem detonační fronty,

- obr. 3 příklad provedení podle obr. 1 pro případ běžného chodu se zobrazením rozdělení protékajícího média na výstupu z hrdla potrubí na celou plochu uzávěry plamene.
- obr. 4 druhý příklad provedení vynálezu, který je vytvořen analogicky s příkladem provedení podle obr. 1, avšak pro oboustranně nabíhající detonační fronty,
- obr. 5 zobrazení podle obr. 1 pro třetí příklad provedení podle vynálezu,
- obr. 6 zobrazení podle obr. 2 pro čtvrtý příklad provedení vynálezu,
- obr. 7 zobrazení podle obr. 1 pro pátý příklad provedení vynálezu,
- obr. 8 zobrazení podle obr. 3 pro pátý příklad provedení podle vynálezu,
- obr. 9 zobrazení podle obr. 1 pro šestý příklad provedení vynálezu,
- obr. 10 zobrazení podle obr. 3 pro šestý příklad provedení vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

Obr. 1 schématicky znázorňuje detonační pojistku, která je tvořena pláštěm 2, vloženým do potrubního vedení 1, které je znázorněno čárkovaně. Plášť 2 je na obou koncích připojen na potrubní vedení 1 pomocí přírub a má vnitřní prostor 3. Do vnitřního prostoru 3 vyčnívá z jedné strany hrdlo

4, tvořící pokračování potrubního vedení 1, které končí před uprostřed v plášti 2 umístěné uzávěry 5 plamene. Ve znázorněném příkladu provedení je uzávěra 5 plamene uchycena mezi dvěma polovinami 6 pláště 2 pomocí přírubového spojení 7.

Obr. 1 dále znázorňuje detonační frontu 8, která vstupuje na dílčí oblast 9 uzávěry 5 plamene.

Na obr. 2 je patrné, že hrdlo 4, které tvoří pokračování potrubního vedení 1, má průměr D a že detonační fronta 8 vstupuje na dílčí oblast 9 uzávěry 5 plamene prakticky o průměru D , která tím má také v podstatě průměr D . Rázová vlna detonační fronty 8 se setkává na průměru D s relativně vysokým odporem proti proudění uzávěry 5 plamene, takže se detonační fronta 8 od uzávěry 5 plamene částečně odráží, respektive při vniknutí do dílčí oblasti 9 uzávěry 5 plamene nastává zhašení. V otevřené oblasti mezi koncem hrdla 4 a uzávěrou 5 plamene způsobuje detonační fronta 8 v expanzním prostoru 13 poloviny 6 pláště 2 sekundární zážeh. Expanzní prostor 13 je vytvořen na délce L_1 před ústím hrdla 4 dozadu od uzávěry 5 plamene. Na základě sekundárního zážehu vznikne v expanzním prostoru 13 deflagrace, která vstupuje na vnější oblast uzávěry 5 plamene s podstatně nižší rychlostí šíření plamene a menším tlakem spalin. Odrazem na stěnách expanzního prostoru 13, zejména na čelní stěně 10, prstencovitě obepínající hrdlo 4 se opět může v deformační frontě 8 vytvořit deflagrace. Dostatečnou minimální délkou L_1 se působí proti tomu, poněvadž odražená a na detonaci převedená deflagrační fronta se potom dovede před uzávěrou 5 plamene na již spálenou směs a tím se stane neúčinnou.

Volný průřez uzávěry 5 plamene odpovídá alespoň průřezu hrdla 4 s průměrem D nebo je větší, takže u plynu neprocházejícího podle obr. 3 jako detonační fronta 8, nýbrž jako normální proudění 11 nevzniká vlivem uzávěry 5 plamene

žádná podstatná tlaková ztráta.

Z obr. 3 lze zjistit, že volný odstup L_2 mezi koncem ústí hrdla 4 a povrchem uzávěry 5 plamene přivráceným k hrdlu 4 je zvolen tak, že v normálním chodu je uzávěra 5 plamene ostříkována protékajícím médiem rovnoměrně. Toto je případ, když je délka odstupu L_2 meziprostoru větší/rovna třetině a menší/rovna vnitřnímu průměr D .

Příklad provedení znázorněný na obr. 4 odpovídá příkladu provedení podle obr. 1 s tím rozdílem, že je na obou stranách uzávěry 5 plamene vytvořeno hrdlo 4, takže detonační pojistka zobrazená na obr. 4 je vhodná pro detonační fronty 8 vstupující z obou stran.

Další příklad provedení vynálezu znázorněný na obr. 5 se odlišuje od příkladu provedení znázorněného na obr. 1 tím, že je jiná uzávěra 5 plamene zhotovena v jiné dílčí oblasti 9 s užšími šířkami mezery, takže jiná uzávěra 5 plamene působí proti detonační frontě 8 pomocí jiné dílčí oblasti 9 ještě větším odporem proti proudění.

U příkladu provedení znázorněného na obr. 6, který se obecně shoduje s příkladem provedení znázorněným na obr. 5, je hrdlo 4 opatřeno malými spojovacími otvory 12, kterými se vychyluje bezprostředně na začátku pláště 2 část ze vstupující detonační fronty 8 a vede se přímo do expanzního prostoru 13, kde nastává zážehem vychýlené části detonační fronty 8 předspalování, takže spálené plyny mohou v expanzním prostoru 13 zabránit vzniku sekundární detonace reflexí deflagrace na zadní čelní stěně 10 pláště 2 a tím se může zmenšit délka L_1 .

Pátý příklad provedení znázorněný na obr. 7 a 8 spočívá v tom, že uzávěra 5 plamene je dimenzována vzhledem k průměru D potrubního vedení 1 extrémně velká, aby se v běžném

chodu získala velmi nízká tlaková ztráta vlivem uzavěry 5 plamene. K nastavení dostatečně stejnoměrného proudění protékajícího média na celou plochu uzavěry 5 plamene v běžném chodu a za dodržení účinného odstupu L_2 je rozděleno na průřezu uzavěry 5 plamene více jednotlivých hrdel 4'. Obr. 7 znázorňuje, že se tím detonační fronta 8 proudící v potrubním vedení 1 rozdělí na více dílčích detonačních front 8', které vystupují na příslušné dílčí oblasti 9' uzavěry 5 plamene. Zadní čelní stěna 10' ohraničující délku L_1 jiného expanzního prostoru 13' je přitom tvořena stěnovým dílem, který ohraničuje ve směru proudění před uzavěrou 5 plamene rozdělovací prostor 14, který se rozšiřuje z průměru D potrubního vedení 1 na činný průměr uzavěry 5 plamene a přechází do jednotlivých hrdel 4'. Uspořádání jednotlivých hrdel 4', znázorněné na obr. 7, má centrální jednotlivé hrdlo 4', které lícuje s potrubním vedením 1, avšak má o něco menší průměr než potrubní vedení 1. Čtyři další jednotlivá hrdla 4' jsou umístěna ve stejné vzdálenosti na poloměru kolem centrálního jednotlivého hrdla 4'. Obr. 8 znázorňuje normální chod, při kterém prochází jednotlivými hrdly 4' běžná dílčí proudění 11' a jsou rovnoměrně rozdělena na ploše průřezu uzavěry 5 plamene.

U šestého příkladu provedení znázorněného na obr. 9 a 10 chybí oproti pátému příkladu provedení centrální jednotlivé hrdlo 4'. Jsou zobrazena pouze dvě jednotlivá hrdla 4', která obě se nachází ve stejné vzdálenosti ke střední ose pláště 2, respektive uzavěře 5 plamene. Také tímto uspořádáním se vytváří dílčí detonační fronty 8', viz obr. 9, případně běžná dílčí proudění 11', viz obr. 10.

Ve přednostním provedení činí délka L_1 $2D \geq L_1 \geq 0,5 D$ a odstup L_2 $1D \geq L_2 \geq 1/3D$. Optimalizace délky L_1 a odstupu L_2 závisí na tlakové ztrátě uzavěrou 5 plamene.



P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob zneškodňování detonační fronty vedené v potrubním vedení (1) pomocí uzávěry (5, 5') plamene, **vyznačující se tím**, že se detonační fronta (8, 8') vede tak blízko na uzávěru (5, 5') plamene, mající větší průměr oproti průměru potrubního vedení (1), že detonační fronta (8, 8') vstupuje jen na dílčí oblast (9, 9', 9'') uzávěry (5, 5') plamene, přičemž detonační fronta (8, 8') expanduje před uzávěrou (5, 5') plamene tak, že vzniká deflagrace, která vstupuje na vnější průřez uzávěry (5, 5') plamene.
2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že se část detonační fronty (8) vychýlí do expanzního prostoru (13), působícího expanzí, a předběžně se v expanzním prostoru (13) spaluje.
3. Způsob podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že se vede detonační fronta (8) ve více dílčích detonačních frontách (8') na více příslušných dílčích oblastí (9'') uzávěry (5, 5') plamene.
4. Detonační pojistka s pláštěm (2) vhodným k vestavbě do systému potrubního vedení (1), respektive systému nádrže, ve kterém je umístěna uzávěra (5, 5') plamene, zabráňující průniku plamene, jejíž průměr je větší než průměr (D) trubky, **vyznačující se tím**, že alespoň jedno hrdlo (4, 4') trubky je umístěno na uzávěru (5) plamene za vzniku volného meziprostoru pro vstup detonační fronty (8, 8'), procházející hrdlem (4, 4') trubky jen na dílčí oblast (9, 9') uzávěry (5, 5') plamene, přičemž kolem hrdla (4, 4') trubky je vytvořen expanzní prostor (13) pro vytvoření deflagrace.
5. Detonační pojistka podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že

volný odstup (L_2) mezi koncem hrdla ($4, 4'$) trubky a uzávěrou ($5, 5'$) plamene je menší nebo roven průměru (D) trubky.

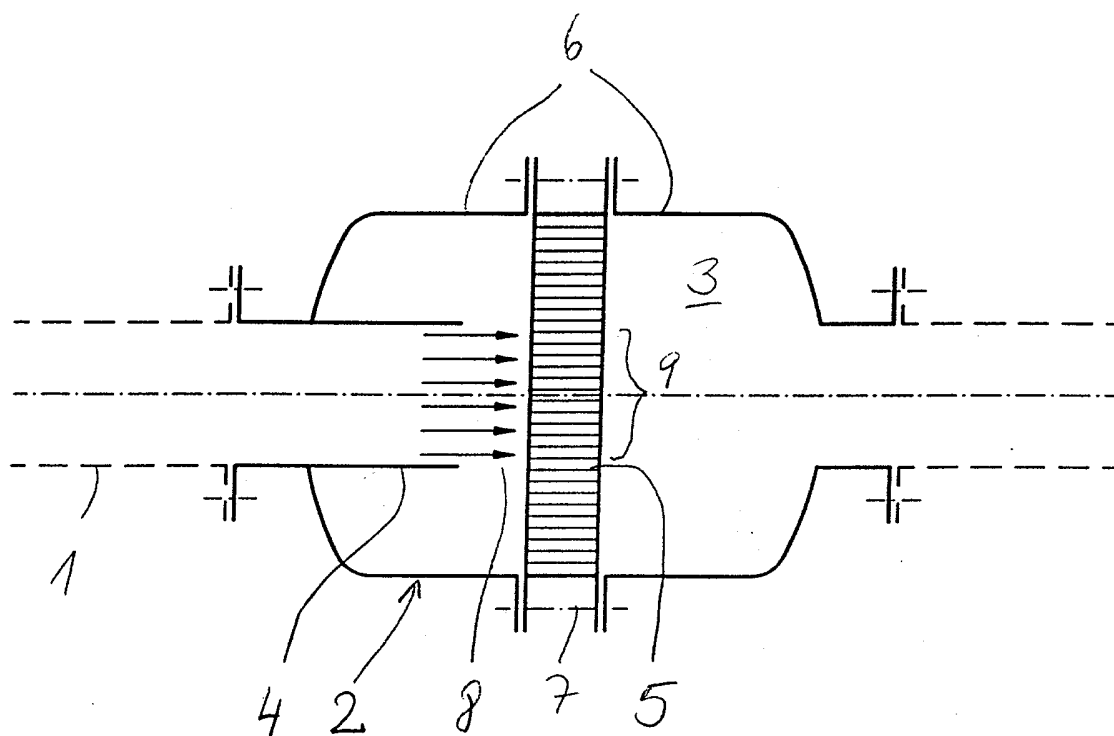
6. Detonační pojistka podle nároku 4 nebo 5, **vyznačující se tím**, že volný odstup (L_2) mezi koncem hrdla ($4, 4'$) trubky a uzávěrou ($5, 5'$) plamene je větší nebo roven $1/3$ průměru (D) trubky.
7. Detonační pojistka podle jednoho z nároků 4 až 6, **vyznačující se tím**, že vnitřní prostor (3) pláště (2) je vytvořen válcový a má průřez odpovídající průřezu uzávěry ($5, 5'$) plamene.
8. Detonační pojistka podle nároku 7, **vyznačující se tím**, že délka (L_1) vnitřního prostoru (3) na straně hrdla ($4, 4'$) k uzávěře ($5, 5'$) plamene je větší nebo rovna $0,5$ násobku průměru (D) trubky.
9. Detonační pojistka podle nároku 7 nebo 8, **vyznačující se tím**, že délka (L_1) vnitřního prostoru (3) na straně hrdla ($4, 4'$) k uzávěře ($5, 5'$) plamene je menší nebo rovna dvojnásobku průměru (D) trubky.
10. Detonační pojistka podle jednoho z nároků 4 až 9, **vyznačující se tím**, že uzávěra ($5'$) plamene je vytvořena v dílčí oblasti ($9'$) odlišně než v okrajové oblasti obepínající dílčí oblast ($9'$).
11. Detonační pojistka podle nároku 10, **vyznačující se tím**, že uzávěra ($5'$) plamene je v dílčí oblasti ($9'$) vytvořena s menší šířkou mezer než v okrajové oblasti.
12. Detonační pojistka podle nároku 11, **vyznačující se tím**, že délka mezer v uzávěře ($5, 5'$) plamene je v celém jejím

průřezu stejná.

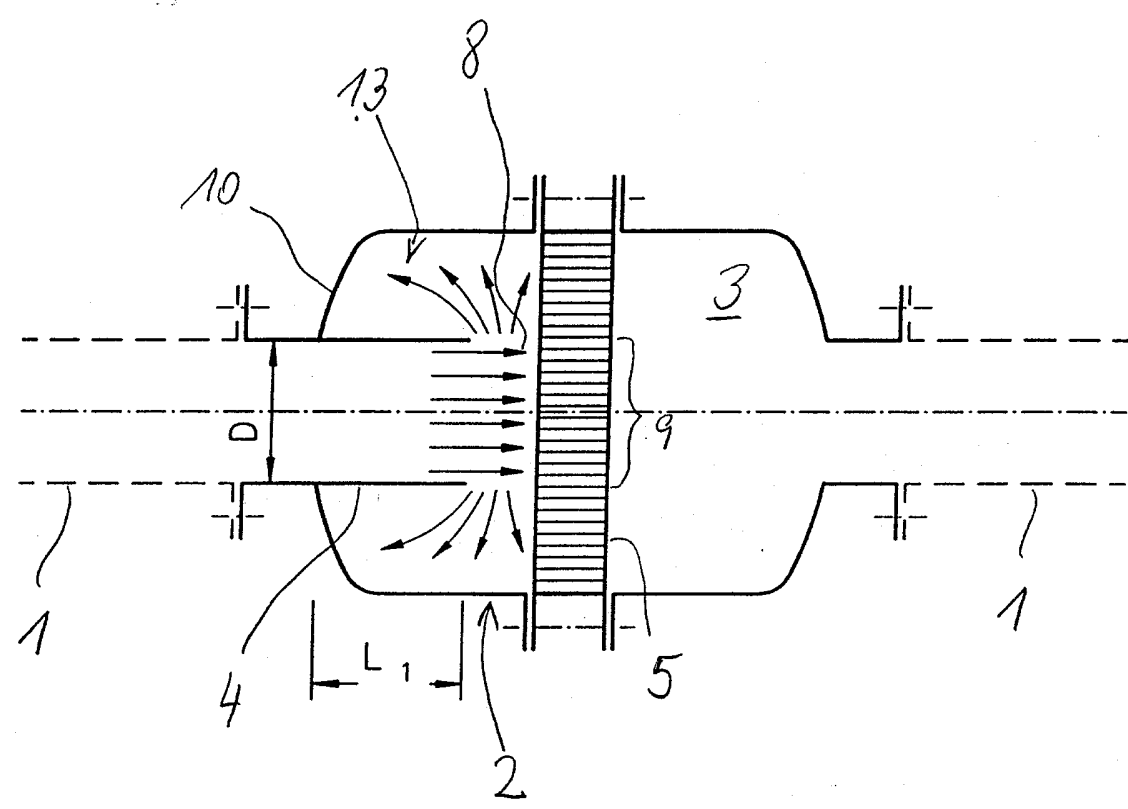
13. Detonační pojistka podle jednoho z nároků 4 až 12, **vyznačující se tím**, že hrdlo (4) trubky má vzhledem k průměru (D) trubky menší spojovací otvory (12) do expanzního prostoru (13) obklopujícího hrdlo (4) trubky.
14. Detonační pojistka podle jednoho z nároků 4 až 13, **vyznačující se tím**, že hrdla (4, 4') trubky jsou vytvořena po obou stranách uzávěry (5, 5') plamene.
15. Detonační pojistka podle jednoho z nároků 4 až 14, **vyznačující se tím**, že před uzávěrou (5, 5') plamene je umístěno více než jedno jednotlivé hrdlo (4').
16. Detonační pojistka podle nároku 15, **vyznačující se tím**, že jednotlivá hrdla (4') trubky jsou umístěna rotačně symetricky ke středové ose uzávěry (5, 5') plamene.

14.04.99

OBR. 1



OBR. 2

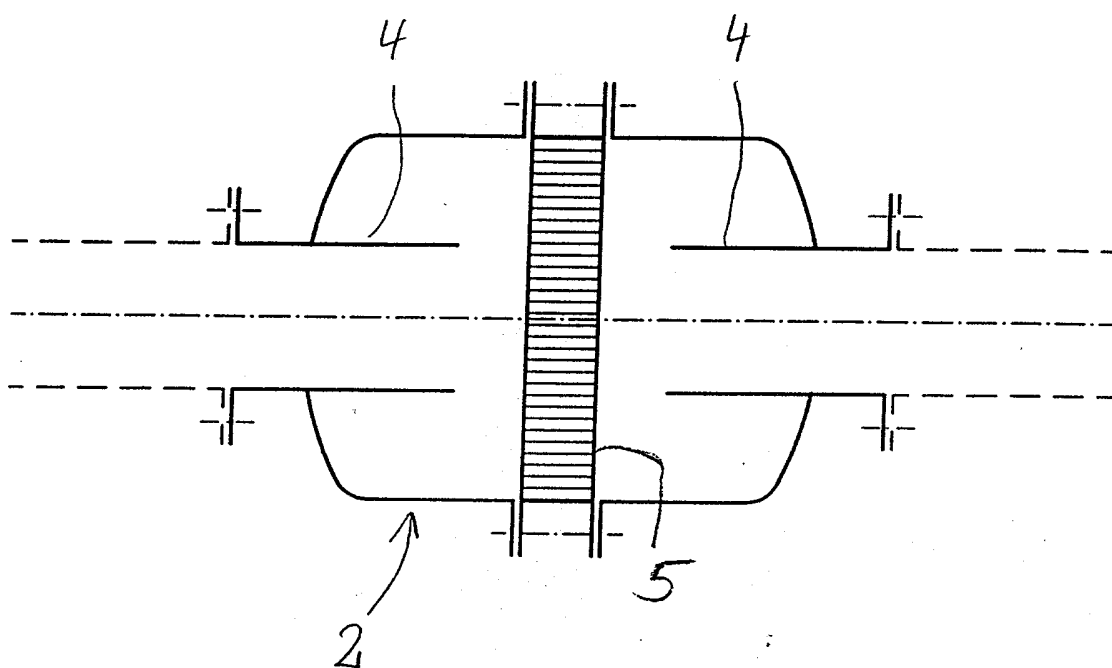


34-04-99

A cross-sectional diagram of a nozzle. A central jet, labeled 11, is shown with a hatched pattern. It is surrounded by an annular flow, labeled 5, which is indicated by arrows pointing towards the jet. The nozzle has a central opening of diameter D and a length L_2 . The flow is symmetric about a horizontal centerline.

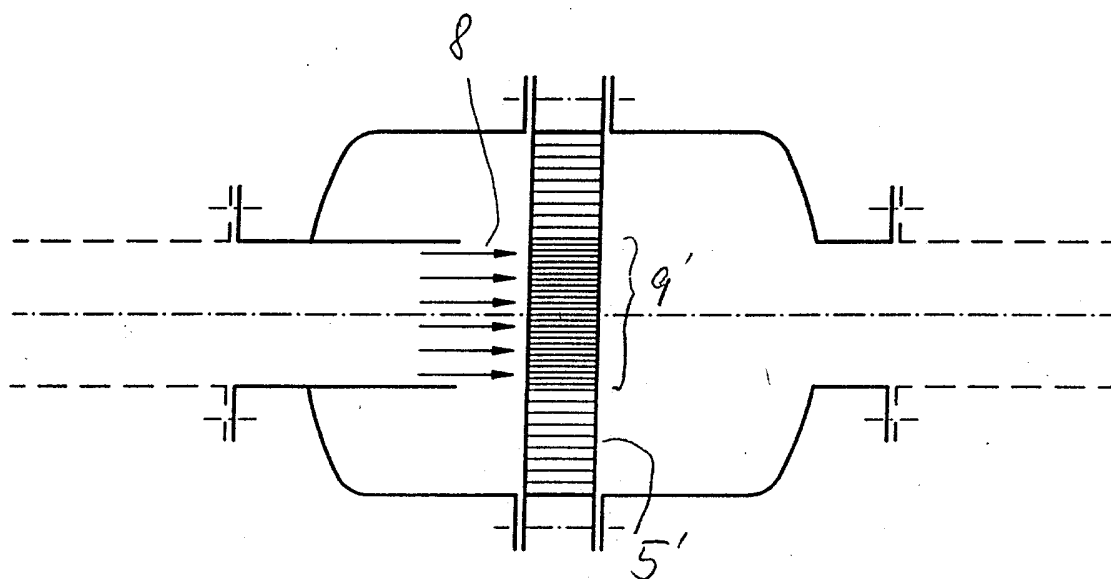
14.04.99

OBR. 4



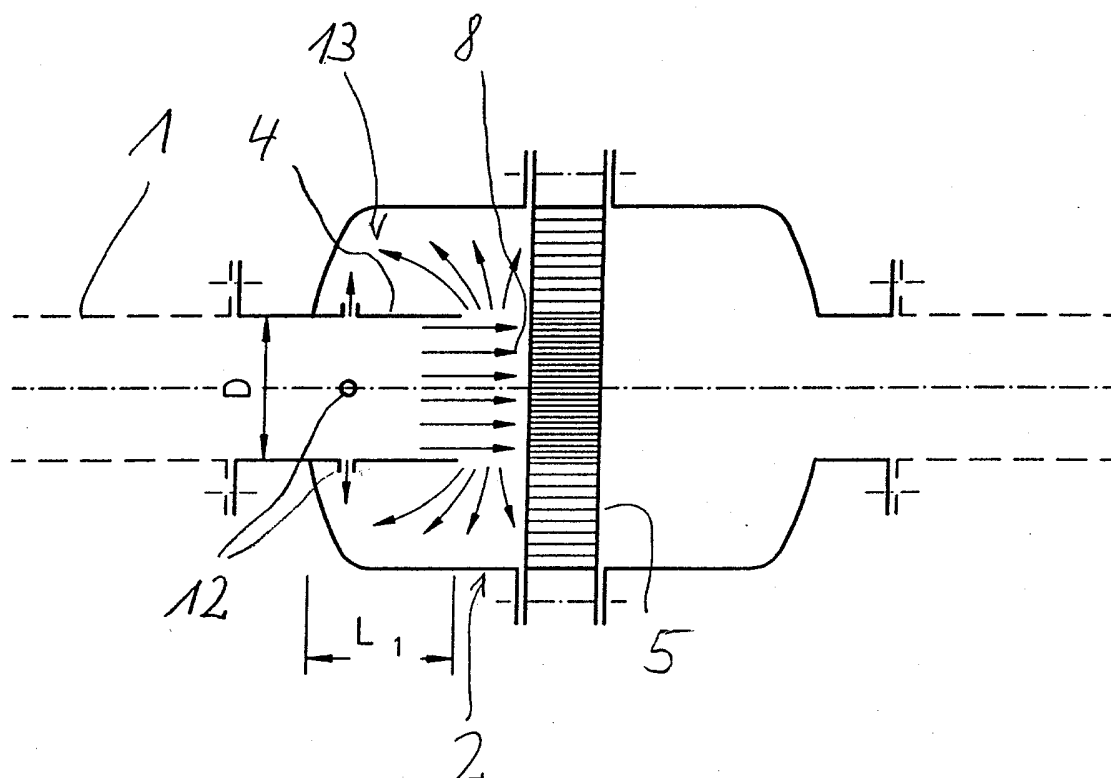
14.04.99

OBR. 5



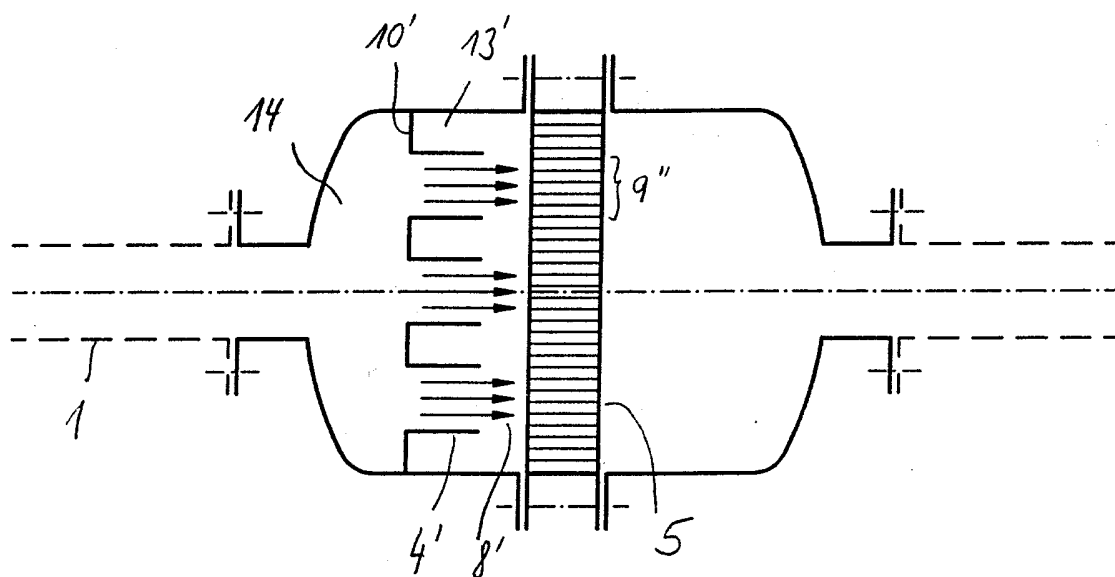
14.04.99

OBR. 6



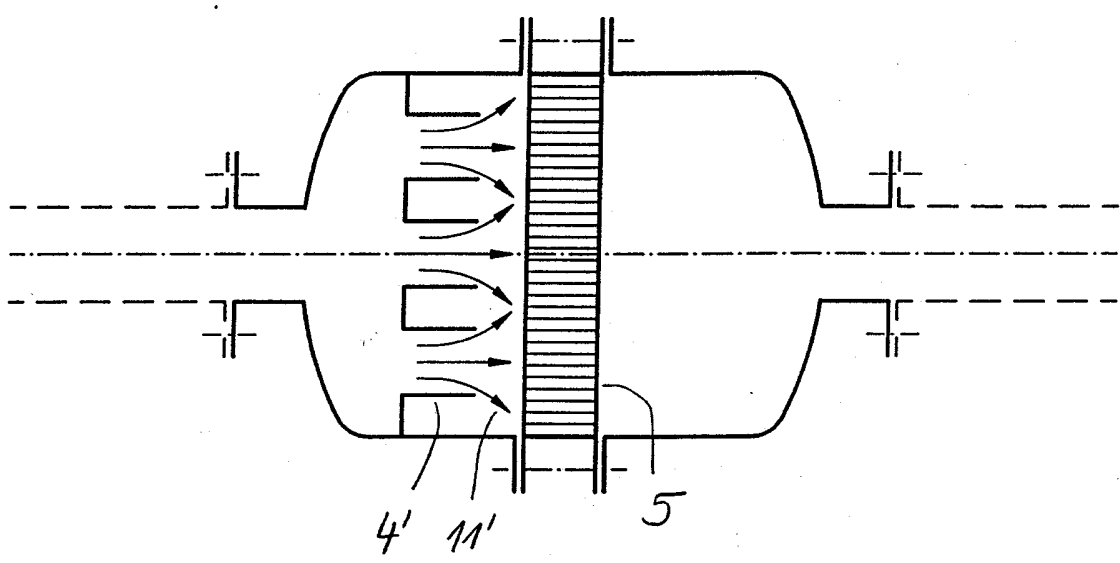
14-04-99

OBR. 7



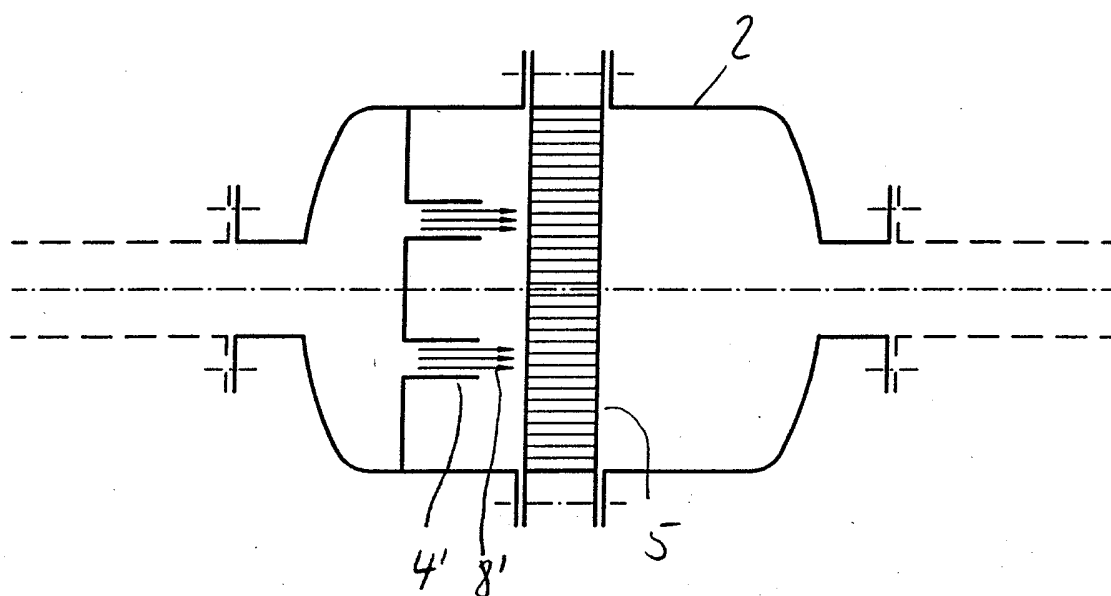
14-04-99

OBR. 8



14-04-99

OBR. 9



14.04.99

OBR. 10

