



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

232920

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 30 12 82  
(21) (PV 9997-82)

(40) Zveřejněno 17 07 84

(45) Vydáno 15 08 86

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 01 N 25/50

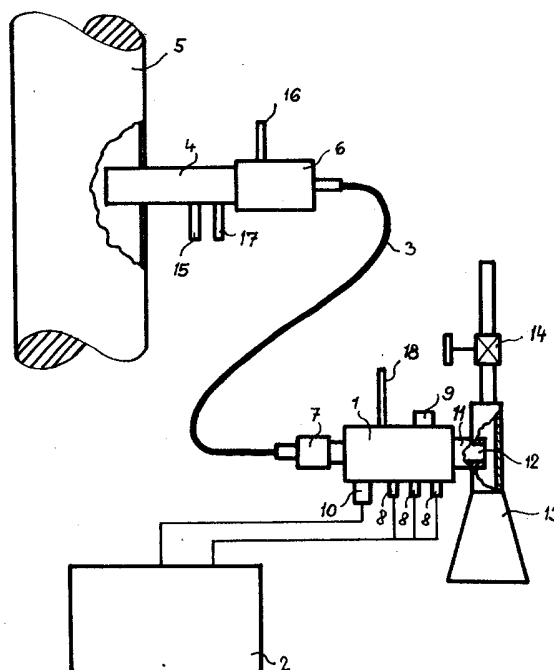
(75)

Autor vynálezu

ŠVÁRA KAREL ing., BRNO

(54) Detektor explozivnosti plynného prostředí

Vynález se týká detektoru explozivnosti pracujícího na principu modelové zkoušky výbušnosti vzorku plynu v explozní komoře. Účelem vynálezu je zjednodušit konstrukci detektoru a zvýšit jeho citlivost a rychlost odesvy. Tohoto účelu je podle vynálezu dosaženo tím, že explozní komora, jejíž vstup je dopravním potrubím spojen s odběrovou sondou umístěnou ve zkoumaném plynném prostředí, má vývod plynný zakončený dýzou ejektoru, který je opatřen regulační jednotkou tlaku v ejektoru pro nastavení a stabilizaci podtlaku ve vzorkovacím systému.



Vynález se týká detektoru explozivnosti plynného prostředí vybaveného explozní komorou pro modelové zkoušky výbušnosti vzorků zkoumaného plynu, která je opatřena zapalovacím ústrojím a alespoň jedním čidlem výbuchů, jehož vývod je připojen na vyhodnocovací jednotku.

Nejobvyklejším technickým řešením protiexplozní ochrany technologického zařízení je použití analyzátorů s kontinuálním odběrem vzorků plynného prostředí. Vedle indikace výskytu sledovaných plynů jsou tyto analyzátory vybaveny i automatikou pro zásah do chráněného technologického procesu. Zpravidla dochází nejprve k optické a akustické signalizaci zvýšené úrovně škodlivých plynů v daném procesu, a teprve při překročení další předem stanovené meze dojde k omezení provozu, případně odstavení ohrožených úseků. Například v cementárnách dojde k blokování paliva do hořáků pece, vypínání napětí v elektroodlučovačích, otevření klapek větrání, snižuje se výkon pece apod. Tento způsob ochrany je dostačující při pozvolném nárůstu nebezpečných plynů a při současném dodržování všech bezpečnostních předpisů.

Zpoždění údajů analýzy je dáno zvoleným stupněm filtrace odebíraných vzorků plynného prostředí od prachu a mechanických nečistot, vzdáleností místa odběru od analyzátorů, výkonem čerpadla vzorkovacího systému a dobou trvání vlastní analýzy. V praxi se toto zpoždění pohybuje mezi dvěma až pěti minutami pro ustálený stav. Analyzátory však chrání jen před plynem, na jejichž sledování jsou určeny a které se vyskytují ve sledovaném prostředí v množství, jež je analyzátor schopen ještě zachytit. Například při nedokonalém spalování může však dojít ke vzniku řady nasycených nebo nenasycených uhlovodíků, které běžné typy analyzátorů nepodchycují, které pro své nízké zápalné hodnoty mohou vést i ve stopovém množství ke vzniku havarijních situací. Pro zkrácení doby mezi výskytem nebezpečí a jeho signalizací obaluze byl navržen přístroj pracující na principu modelové zkoušky explozivnosti vzorku odebraného ze sledovaného plynného prostředí. Odebraný vzorek je přiveden do speciální komůrky, kde je umístěno jiskřiště vysílající do prostoru komůrky v pravidelném rytmu elektrické jiskry a dále čidlo ionizace, které v případě nastalé exploze dává signál pro zabezpečovací okruhy. Teplota zkoumaného plynu musí být snížena pod 280 °C a ohledem na přípustnou teplotu ventilátoru nasávajícího vzorek plynu. Při maximální vzdálenosti vlastního detektoru od místa odběru 20 metrů je doba reakce detektoru kolem 5 sekund. Nezbytným ochlazením vzorků plynného prostředí se snižuje citlivost zařízení a omezuje se jeho využitelnost pro co nejširší okruh aplikací.

Uvedené nedostatky jsou odstraněny detektorem explozivnosti podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že explozní komora, jejíž vstup je dopravním potrubím spojen s odběrovou sondou umístěnou ve zkoumaném plynném prostředí, má vývod plynný zakončen dýzou ejektoru, který je opatřen regulační jednotkou tlaku v ejektoru pro nastavení a stabilizaci podtlaku ve vzorkovacím systému.

Výhodou tohoto detektoru je, že podstatně zjednoduší konstrukce celého systému dovolující nasazení v náročném prostředí s teplotami plynů do 900 °C, případně až 1 200 °C při speciální úpravě detekční komory a umožňující tak detekci plynů s vyšší spodní mezí výbušnosti. Použitím ejektoru se dosáhne též většího podtlaku na výstupu, a tudíž se zvýší rychlost přepravy vzorku, a tedy i celé identifikace. Regulátorem tlakového média ejektoru je možno rychlosti systému nastavit dle potřeb dané aplikace.

Příklad provedení detektoru explozivnosti plynného prostředí podle vynálezu je znázorněn na přiložených výkresech, na nichž je na obr. 1 nakresleno principiální schéma s volným uspořádáním jednotlivých ústrojí, a na obr. 2 je schéma kompaktního provedení.

Detektor explozivnosti se skládá ze vzorkovacího systému s explozní komorou 1 a vyhodnocovací jednotky 2. Explozní komora 1 je dopravním potrubím 3 spojena s odběrovou sondou 4 umístěnou v hlavním potrubí 5, jímž jsou dopravovány zkoumané plyny. Dopravní potrubí 4 je opatřeno vodním filtrem 6, kde je vzorkovaný plyn zbaven pevných prachových částic a před zaústěním do explozní komory 1 protiexplozní pojistkou 7 zajišťující detektor

proti prohoření z explozní komory 1 do hlavního potrubí 5. Detekční komora 1 je vybavena třemi autosvíčkami 8 s nesynchronizovaným provozem o frekvenci asi 50 Hz, které tvoří jiskřiště dodávající potřebnou zážehovou energii pro plynnou směs v explozní komoře 1. Tato je dále opatřena tlakovými pojistkami 2 pro ochranu explozní komory 1 a jejího vybavení před nadměrným explozním tlakem a konečně tenzometrickým snímačem 10, převádějícím explozi vyvolaný zvýšený tlak v explozní komoře 1 na odpovídající elektrický impuls, který je veden na vyhodnocovací jednotku 2.

Vývod 11 plynů z explozní komory 1 je zakončen dýzou 12 ejektoru 13, který je opatřen regulační jednotkou 14 tlaku v ejektoru 13. Měněním tlaku tlakového média, například z technologického rozvodu tlakového vzduchu, v ejektoru 13 se mění podtlak na výstupu 11 z explozní komory 1, a tudíž se zvyšuje i rychlost, s níž se v daném okamžiku odebraný vzorek plynného prostředí dostane do explozní komory 1. Z odběrového potrubí 3 je možno odbočkou 15 odebírat i vzorek pro analyzátory, průběžně sledující složení plynů. Činnost odběrové sondy 4 se zlepší použitím vodního ejektoru, který napomáhá odsávání vzorků plynů. Vody přicházející do ejektoru odběrové sondy 4 je možno současně využít pro chlazení. Přívod 16 i odvod 17 chladicí vody lze provést v libovolném místě přívodního potrubí.

Výše popsaný detektor může buď sestávat z jednotlivých vzájemně propojených prvků, jak nakresleno na obr. 1, nebo je vzorkovací systém, tj. odběrová sonda 4, filtr 6, protie explozní pojistka 7, explozní komora 1 s celým vybavením i ejektor 13, umístěn v jediném konstrukčním celku přímo na místě odběru a signál z tenzometru 10 je veden do vzdálené vyhodnocovací jednotky 2, která je spolu se signalizačními přístroji umístěna v místě obsluhy daného technologického zařízení. Takovéto uspořádání je znázorněno na obr. 2.

Pro případ, že obsah kyslíku ve zkoumaném prostředí je velmi nízký, je třeba explozní komoru 1 opatřit pomocným přívodem 18 vzduchu. Tímto přívodem je pak možno přivádět do explozní komory i explozivní plyn o známé koncentraci pod spodní mezí výbušnosti. Tímto způsobem je pak možno detekovat přítomnost explozní složky ve zkoumaném plynném prostředí dříve, než její koncentrace dosáhne spodní meze výbušnosti.

Detektor explozivnosti, vřazený do systému protie explozní ochrany technologického uzlu, v podstatě násobí míru bezpečnosti sledovaného procesu. Jako praktické příklady použití možno uvést ochranu pecní linky včetně elektroodlučovačů v cementárnách.

#### P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Detektor explozivnosti plynného prostředí vybavený explozní komorou pro modelové zkoušky výbušnosti vzorků zkoumaného plynu, která je opatřena zapalovacím ústrojím a alespoň jedním čidlem výbuchů, jehož vývod je připojen na vyhodnocovací jednotku, vyznačující se tím, že explozní komora (1), jejíž vstup je dopravním potrubím (3) spojen s odběrovou sondou (4) zkoumaného plynného prostředí, má vývod (11) plynů zakončen dýzou (12) ejektoru (13), který je opatřen regulační jednotkou (14) tlaku v ejektoru pro nastavení a stabilizaci podtlaku ve vzorkovacím systému.

2. Detektor explozivnosti podle bodu 1, vyznačující se tím, že čidlem výbuchu v explozní komoře (1) je alespoň jeden tenzometr (10).

3. Detektor explozivnosti podle bodu 1, vyznačující se tím, že zapalovacím ústrojím explozní komory (1) jsou autosvíčky (8).

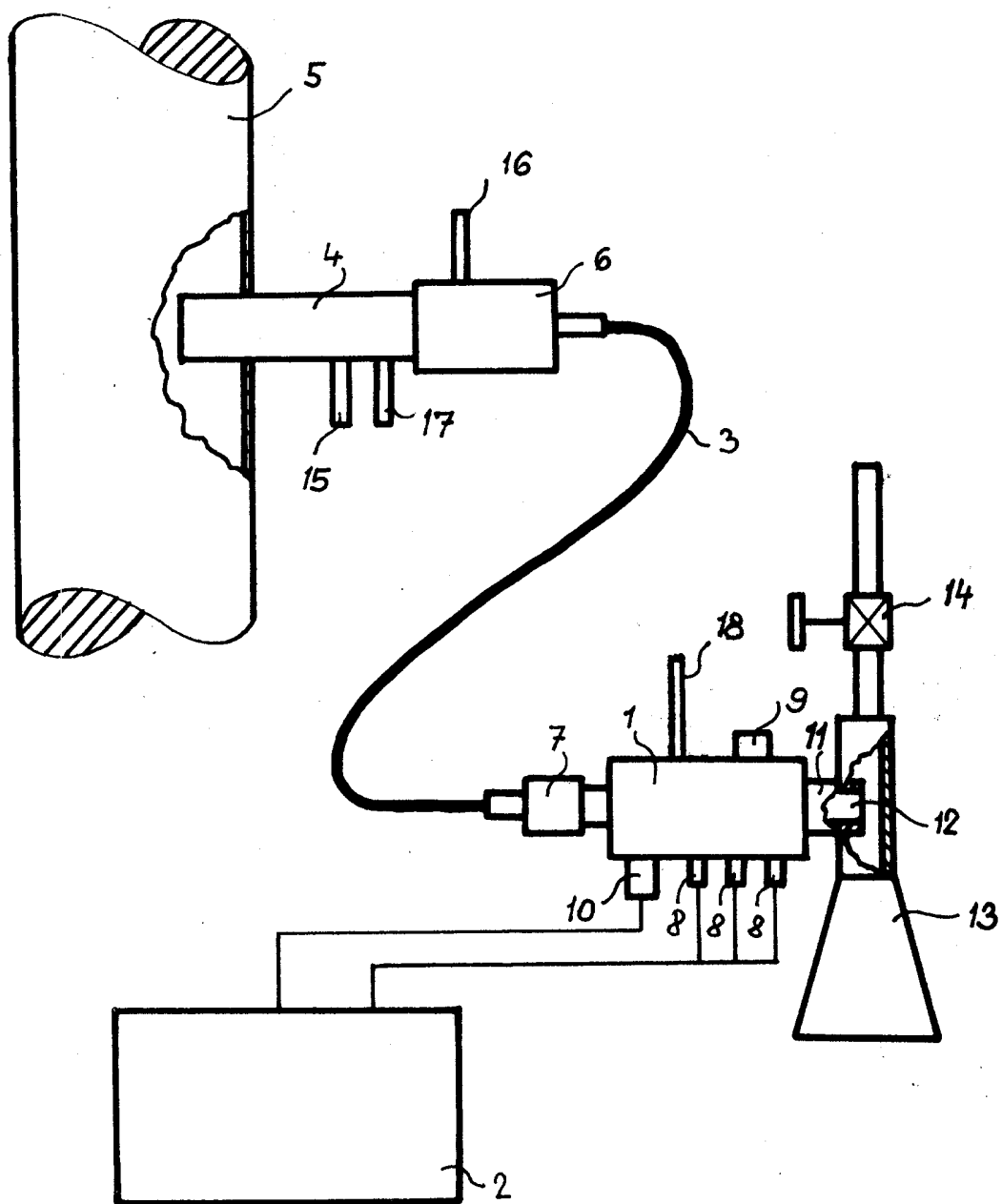
4. Detektor explozivnosti podle bodu 1, vyznačující se tím, že explozní komora (1) je na vstupu opatřena protie explozní pojistkou (7).

5. Detektor explozivnosti podle bodu 1, vyznačující se tím, že dopravní potrubí (3) je opatřeno prachovým filtrem (6), například vodním.

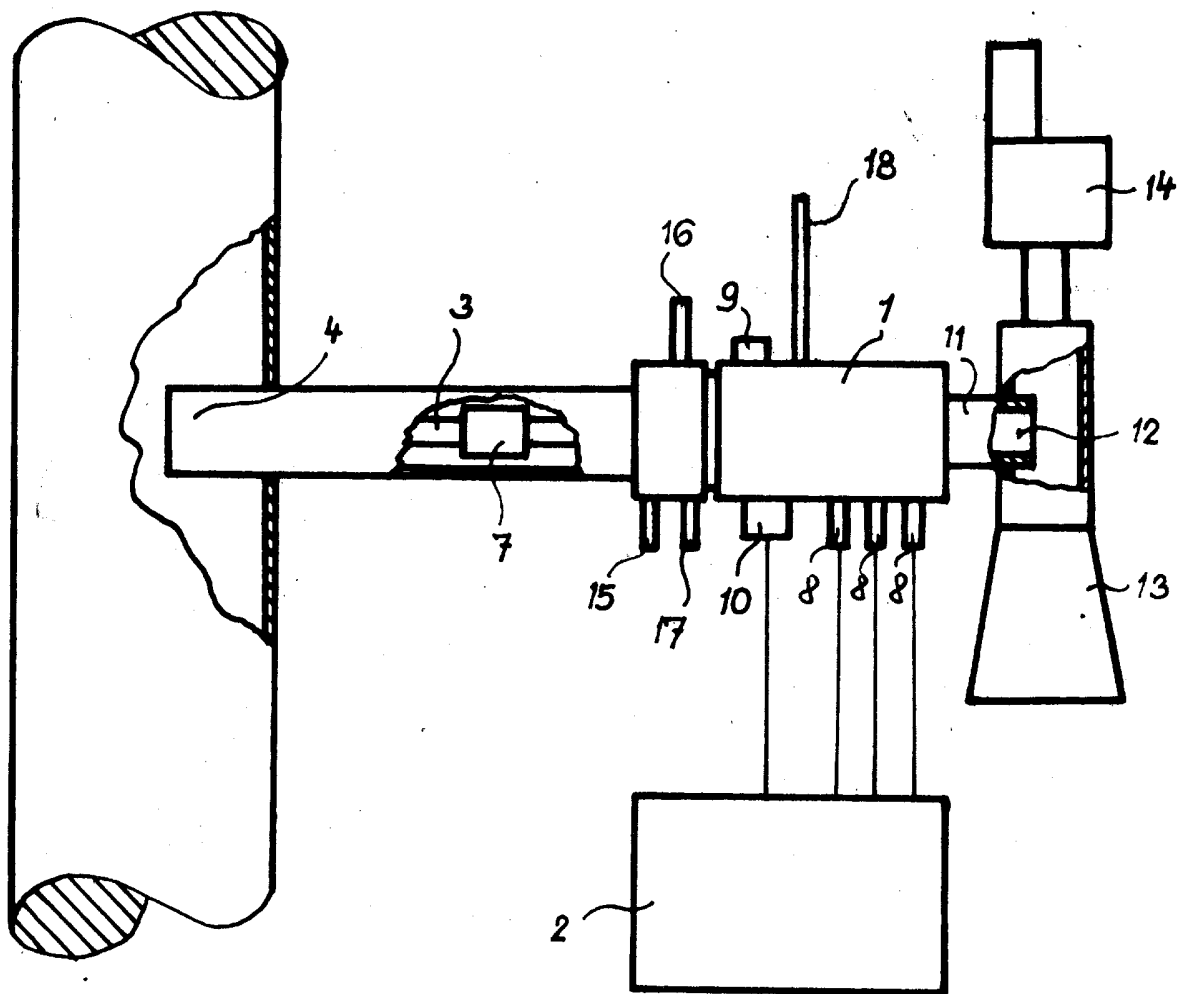
6. Detektor explozivnosti podle bodu 1, vyznačující se tím, že odběrová sonda (4) je opatřena vodním ejektorem.

7. Detektor explozivnosti podle bodu 1, vyznačující se tím, že explozní komora (1) je opatřena pomocným přívodem (18) pro přívod vzduchu a/nebo explozivního plynu o koncentraci pod spodní mezí výbušnosti.

2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2