

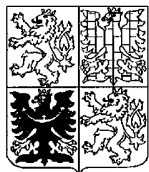
PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

1999 - 1814

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **19.11.1997**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **28.11.1996**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1996/19649254**

(33) Země priority: **DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **12.01.2000**
(Věstník č. 1/2000)

(86) PCT číslo: **PCT/DE97/02710**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO98/23363**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:
B 01 F 3/02

(71) Přihlašovatel:

SOLVAY FLUOR UND DERIVATE GMBH,
Hannover, DE;

(72) Původce:

Pittroff Michael, Hannover, DE;
Wickel Hans-Peter, Bad Wimpfen, DE;
Distel Reiner, Bad Wimpfen, DE;
Belt Heinz-Joachim, Burgwedel, DE;

(74) Zástupce:

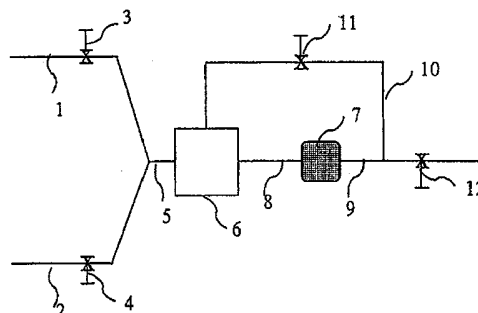
PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1, Praha 4,
140 00;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob výroby homogenního směsného plynu
s fluoridem sírovým a zaříuení k jeho
provádění**

(57) Anotace:

Způsob spočívá v tom, že se odděleně skladované plyny předmísí za vytvoření nehomogenní plyné směsi, tato směs se zavádí do statického směšovače a do vyrovnávací nádoby a potom do kompresoru, ze kterého se odvádí homogenní komprimovaná plyná směs, přičemž část komprimované směsi se zavádí zpět do vyrovnávací nádoby. Směs obsahuje 3 až 50% objem fluoridu sírového v dusíku. Zařízení sestává z přívodních potrubí /1,2/ pro přivádění plynů určených k promísení, plynového potrubí /5/ pro odvádění předmíseného plynu, vyrovnávací nádoby /6/, směšovače /5/, kompresoru /7/ a plynového potrubí /8/, odběrného potrubí /9/ a zpětného potrubí /10/ pro zpětné odvádění části plynů do vyrovnávací nádoby /6/.



21.05.99

- 1 -

12329 CPP

výroby homogenního směsného plynu s fluoridem sírovým
~~Způsob a zařízení na přípravu homogenního směsného plynu s SF₆~~
a zařízení k jeho provedení

Oblast techniky

Vynález se vztahuje na způsob výroby v podstatě homogenní, komprimované plynové směsi s SF₆ a na k tomuto účelu použitelnou, zejména mobilní směšovací stanici.

Dosavadní stav techniky

V principu lze plyny oddělené od sebe přeměnit na homogenní plynovou směs tím, že se zavedou do nějaké nádrže a vyčká se dostatečně dlouhou dobu, až se difúzí vytvoří odpovídající homogenní plynová směs. Protože však tento způsob vyžaduje extrémně dlouhou dobu, nedá se takový způsob technicky využít. Samozřejmě lze smísení pozorovat i tehdy, když se zavedou proudy plynu do stacionárního směšovače a/nebo do společného potrubí. Avšak promísení není vždy takové, aby se docílené směsi mohly označovat jako „homogenní“, zejména tehdy, když je snaha smísit plyny s velkým rozdílem hustoty, například takové, které obsahují SF₆. Takovou plynovou směsí je směs SF₆ (hexafluoridu síry) a N₂ (dusíku). SF₆ jako plyn má hustotu 6,18 g/l, plyný dusík má hustotu 1,170 g/l, oboje určené při 15°C a 1 absolutním baru (normální podmínky ve smyslu této přihlášky). Takové plynové směsi se například používají jako isolační plyn pro elektrické zemní kabely. Přitom je zvláštním problémem, že plynové směsi (potřebné ve velkém množství) se musí vyrábět na místě. Pokud by se používaly v továrně předem vyrobené plynové směsi, musely by se dopravovat v plynových láhvích pod velkým tlakem, aby byly náklady na dopravu pokud možno malé; to však není možné, protože podíl SF₆ by vykondensoval a došlo by k rozkladu směsi.

Podstata vynálezu

Je úkolem předloženého vynálezu udat způsob, kterým lze vyrábět homogenní komprimované plynové směsi z SF_6 a jiných plynů se značně rozdílnou hustotou. Je rovněž úkolem vynálezu, navrhnout pro tento účel vhodnou směřovací stanici, zejména pro tento účel vhodnou mobilní směřovací stanici. Dalším úkolem bylo navržení směřovací stanice chráněné proti znečištění a povětrnostním vlivům. Tyto úkoly byly vyřešeny vynálezeckým způsobem a vynálezeckou směřovací stanicí.

Vynálezecký způsob předvídá výrobu v podstatě homogenních, komprimovaných plynových směsí z odděleně přiváděných plynů, přičemž je jedním plynem SF_6 a další plyn nebo plyny mají hustotu, která leží při normálních podmínkách nejméně 4 g/l pod hustotou SF_6 , při které se oddělené plyny předmísí a vytvoří se nehomogenní plynová směs, nehomogenní plynová směs se zavede do statického směřovače a/nebo do vyrovnávací nádoby, plynová směs se z vyrovnávací nádoby, případně ze statického směřovače zavede do kompresoru, ze kterého proudí v podstatě homogenní komprimovaná plynová směs, přičemž se, je-li předvídána vyrovnávací nádoba, přivádí část z kompresoru proudící homogenní, komprimované směsí zpětným potrubím zpět do vyrovnávací nádoby.

Vynálezecký způsob umožňuje vyrábět homogenně smíšené plynové směsi na místě použití. Není proto již nutné dodávat homogenně smíšené plynové směsi z výrobního závodu. Další výhodou je, že se mohou zpracovávat velká průtočná množství (například více než 200 Nm³ za hodinu); přitom je stupeň směřování na průřezích použitého potrubí. Je možné dávkované dodávání hotové homogenní plynové směsi.

Předvídá-li se statický směřovač a vyrovnávací nádoba, pak je výhodné vésti plyn nejdříve statickým směřovačem a pak vyrovnávací nádobou.

Podle upřednostněného provedení se provádí způsob za použití vyrovnávací nádoby a do zpětného potrubí se osazuje regulační ventil. Tímto regulačním ventilem se seřizuje zpětné zavádění části plynové směsi na požadovanou hodnotu. Tento způsob provedení má

tu výhodu, že kompresor může být provozován pod plynovou zátěží a že se přidavně dále zlepši promísení. Regulační ventil se může například nastavit tak, že se předem určený podíl objemu z kompresoru vystupujícího komprimovaného plynu zavádí zpět.

Je účelné předvídat pojistné zařízení, které registruje dosažení hranice plnění v naplňovaném elektrickém kabelu nebo v naplňované tlakové láhvi a kompresor vypíná. Může to být například přetlakový ventil, který se při předem určeném tlaku otvírá a účelně rovněž vypíná kompresor. Přetlakové potrubí může být spojeno s vyrovnávací nádobou. Tímto řešením zůstává vypouštěný plyn v oběhu.

Přednostně lze vynálezecký způsob používat pro výrobu směsí plynů, které mají velký rozdíl hustoty a to nejméně 4,5 g/l. Způsob je zvláště vhodný na výrobu homogenních plynových směsí, které obsahují SF_6 a N_2 nebo se z nich skládají. Takové směsi plynů se například používají jako isolační plyn elektrických zemních kabelů.

Kompresor se seřídí tak, že dodává plynovou směs o požadovaném tlaku. Plynové směsi se SF_6 a N_2 , které se mají použít jako uvedený isolační plyn v zemních kabelech, se přednostně používají při absolutním tlaku 1 až 13 barů. Zejména se používají při tlaku v oblasti 7 až 13 absolutních barů.

Regulace množství plynů, které se přivádějí aby vytvořily plynové směsi určitého složení, se přednostně provádí hmotnostními průtokoměry. To je zvláště u plynů s velkým rozdílem hustoty výhodné; množství plynů se mohou exaktně regulovat i při (vlivem denní a roční doby) měnících se teplotách.

Zvláště vhodný je vynálezecký způsob pro výrobu v podstatě homogenních komprimovaných plynových směsí, které obsahují 3 až 50, přednostně 3 až 20 obj.-% SF_6 a ve zbytku do 100 obj.-% N_2 . Přednostně se liší požadovaný obsah SF_6 při odběru vzorku o $\pm 0,7$ obj.-% od té hodnoty, která představuje ideální promísení. Případně se zvýší podíl zpětným potrubím do vyrovnávací nádoby zpět vedeného již smíšeného plynu. Analýza se může provádět například plynovou chromatografií.

Upřednostněné provedení vynálezeckého způsobu předvídá, že se vyrobí SF_6 a N_2 obsahující nebo z těchto složená plynová směs a tato se zavede jako isolační plyn do elektrických zemních kabelů.

Dalším předmětem vynálezu je směšovací stanice, která je využitelná pro vynálezecký způsob výroby plynových směsí z SF_6 a podstatně lehčích plynů. Tato směšovací stanice se skládá z těchto dílů : z minimálně dvou přívodních potrubí pro přivádění plynů určených k mísení; z plynového potrubí pro společné odvádění smísených plynů; ze stacionárního směšovače a/nebo z vyrovnávací nádoby, do které ústí plynové potrubí pro odvádění předmísených plynů; z plynového potrubí spojovacího vyrovnávací nádobu, případně stacionární směšovač s kompresorem, kterým se plynová směs přivádí z vyrovnávací nádoby nebo ze stacionárního směšovače do kompresoru; z kompresoru, ve kterém se z vyrovnávací nádoby nebo ze stacionárního směšovače odváděná plynová směs komprimuje a homogenizuje; z odběrného potrubí pro odvádění homogenní komprimované plynové směsi z kompresoru; pokud je k dispozici vyrovnávací nádoba, ze zpětného potrubí spojeného s odběrným potrubím z kompresoru a s vyrovnávací nádobou; z regulačního ventilu ve zpětném potrubí. Přívodní potrubí plynů určených k mísení může být spojené T-kusem s plynovým potrubím pro společné odvádění plynů. Upřednostněné provedení směšovací stanice obsahuje vyrovnávací nádobu a zpětné potrubí s regulačním ventilem.

Příklad provedení vynálezu

Obrázek 1 znázorňuje jednoduchou směšovací stanici. Tato obsahuje : Dvě přívodní potrubí 1, 2; dva ventily 3, 4 pro regulaci průtokového množství plynů; plynové potrubí 5 pro odvádění předmísených plynů; vyrovnávací nádobu 6; kompresor 7; plynové potrubí 8 mezi vyrovnávací nádobou 6 a kompresorem 7; odběrné potrubí 9; zpětné potrubí 10 mezi vyrovnávací nádobou a kompresorem; regulační ventil 11 ve zpětném potrubí; ventil 12 pro regulaci odebíraného množství homogenní plynové směsi.

Směšovací stanice může mít další užitečné díly, jako jsou jeden nebo více manometrů, reduktory tlaku, průtokoměry, přetlakové ventily, automatické odstavování kompresoru, odběrná místa pro odběr zkušebních vzorků nebo odběrné místo homogenní plynové směsi. Je zvláště výhodné, má-li zařízení hmotnostní průtokoměry pro možnost regulace průtokového množství plynů. Taková zařízení docilují přes značné rozdíly hustoty plynů exaktní výsledky nezávisle na teplotě (denní době, roční době) při které jsou provozovány..

Směšovací stanice může být provedená jako mobilní stanice. Obsahuje pak výše popsanou směšovací stanici a podvozek, na kterém je namontovaná směšovací stanice. Podvozkem může být například nákladní automobil nebo přívěs nákladního automobilu. Takové řešení je výhodné tím, že se směšovací stanice může volně pohybovat podle postupu kladení zemních kabelů určených k izolování.

Směšovací stanice může dále obsahovat : aspoň jedno držení pro uložení plynových tlakových láhví jednoho nebo více nesmísených plynů; přípojky na připojení plynové tlakové láhve pro plnění homogenní komprimované plynové směsi.; aspoň jedno držení pro takovou plynovou tlakovou láhev.

Mimoto může mít ochranné prostředky proti vnějším vlivům. Mohou se například předvídat nástavby s plachtou, která by chránila před znečištěním a povětrnostními vlivy.

Vynálezecký způsob bude obrázkem 2/2 blíže vysvětlen. Hexafluorid síry a dusík se zavádějí z nádoby hexafluoridu síry NH, případně z nádoby dusíku NN výparníkem V, manometrem M a reduktorem R do směšovače plynů SP. Tlak mezi manometrem a reduktorem tlaku činí 9 až 15 barů. Ve směšovači plynů se oba plyny zavádějí přes hmotnostní průtokoměry a redukční ventily do společného potrubí 5. Tlakový rozdíl mezi M a statickým směšovačem S činí minimálně 3 bary. Statickým směšovačem S se předemísený plyn zavádí do vyrovnávací nádoby 6 a z vyrovnávací nádoby proudí plyn potrubím 8 do kompresoru 7. Část plynu proudícího potrubím 9 z kompresoru se potrubím 10 a regulačním ventilem 11 zavádí zpět do vyrovnávací nádoby. Tlak v potrubí 9 dosahuje

až 13 barů (t.j. 14 barů absolutních). Odběrnými místy vzorků 13, 13', 13'' se mohou odebírat vzorky pro rozbor plynů. Průtočné množství v potrubí 9 činí 5 až 250 Nm³/h. Potrubím 9 se homogenní směs plynů plní do zde nezakreslené plynové láhve. Regulační ventil 11 se nastaví tak, aby se docílil požadovaný stupeň promísení - o co více podílu objemu proudí zpět, o to ideálnější je promísení, ale samozřejmě o to menší je také množství dodávané komprimované plynové směsi. Komprimovaný plyn se uzavíracím ventilem 14 zavádí k naplňovaným předmětům (například do elektrického kabelu nebo do plynové tlakové láhve).

Průtočná množství z nádoby hexafluoridu síry případně z nádoby dusíku se seřídila tak, aby poměr objemů SF₆ : N₂ činil přesně 5 : 95. Odběrným místem vzorků 13 se odebral vzorek plynu, který podle rozboru obsahoval 6,7 obj.-% SF₆ a 93,3 obj.-% N₂. To naznačuje nedokonalé promísení. Vzorky odebrané přímo za vyrovnávací nádobou plynů a z plynové láhve vykazovaly obsah 5 obj.-% SF₆ a 95 obj.-% N₂ a dokládají optimální promísení.

Pokus byl opakován při nastaveném poměru objemů SF₆ : N₂ na 15 : 85. Přímo za směšovačem plynů odebraný vzorek prokázal obsah 16,7 obj.-% SF₆ a 83,3 obj.-% N₂. Za vyrovnávací nádobou odebraný vzorek obsahoval 15,7 obj.-%, z plynové láhve odebraný vzorek 15,8 obj.-% SF₆. Odchylka od ideální hodnoty 15 obj.-% se vysvětluje tím, že směšovač plynů byl provozován v mezní oblasti a že se proto poměr objemů SF₆ : N₂, přesto že byl nominálně nastaven na 15 : 85, nalézal efektivně přibližně u 15,7 : 84,3 a promísení tedy bylo ideální.

21.05.99

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob výroby v podstatě homogenních komprimovaných plynových směsí tvořených SF_6 a N_2 , z od sebe odděleně existujících plynů, přičemž se odděleně existující plyny předmísí za vytváření nehomogenní plynové směsi, nehomogenní plynová směs se zavede do statického směšovače /S/ a do vyrovnávací nádoby /6/, směs plynů se zavede z vyrovnávací nádoby /6/ do kompresoru /7/ a z kompresoru se odebírá v podstatě homogenní komprimovaná plynová směs, přičemž se zavádí část z kompresoru odváděné, v podstatě homogenní komprimované plynové směsi zpětným potrubím /10/ zpět do vyrovnávací nádoby /6/ a vytváří se v podstatě homogenní komprimované směsi plynů, které obsahují 3 až 50 obj.-% SF_6 , přednostně 3 až 20 obj.-% SF_6 a do 100 obj.-% N_2 , přičemž se požadovaný obsah SF_6 v odebraném vzorku liší maximálně o $\pm 0,7$ obj.-% od té hodnoty, která odpovídá ideálnímu promísení.
2. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že z kompresoru /7/ vystupuje plynová směs s tlakem až 13 barů.
3. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že se používá bezmazný kompresor.
4. Způsob podle nároku 3, v y z n a č u j í c í s e t í m , že se používá pístový nebo membránový kompresor.
5. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že ve zpětném potrubí /10/ je zabudován regulační ventil /11/, který reguluje požadovaný objemový podíl zpět proudící plynové směsi z odváděného komprimovaného plynu.
6. Způsob podle jednoho z předešlých nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m , že se vytváří plynová směs složená z SF_6 a N_2 , která se zavádí jako isolační plyn do elektrických zemních kabelů.

„ZMĚNĚNÝ LIST“

7. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že se k mísení určené proudy plynů regulují hmotnostními průtokoměry.
8. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že se mísení provádí za použití mobilní směšovací stanice.
9. Směšovací stanice pro použití podle jednoho z nároků 1 až 8, která obsahuje :
aspoň dvě přívodní potrubí /1, 2/ pro přivádění plynů určených k promísení;
plynové potrubí /5/ pro společné odvádění předmísených plynů; stacionární
směšovač /S/ , do kterého ústí plynové potrubí /5/ pro společné odvádění
předmísených plynů; vyrovnávací nádobu /6/; vyrovnávací nádobu /6/ s
kompresorem /7/ spojující plynové potrubí /8/, kterým se zavádí plynová směs z
vyrovnávací nádoby /6/ do kompresoru /7/; kompresor /7/ ve kterém se z
vyrovnávací nádoby nebo ze stacionárního směšovače odváděná plynová směs
homogenizuje a komprimuje; odběrné potrubí /9/ pro odvádění homogenní
komprimované plynové směsi z kompresoru /7/; zpětné potrubí /10/, pro zpětné
odvádění části z kompresoru vystupující, v podstatě homogenní komprimované
plynové směsi do vyrovnávací nádoby /6/, propojující odběrné potrubí /9/ z
kompresoru /7/ s vyrovnávací nádobou /6/; regulační ventil /11/ ve zpětném potrubí
/10/.
10. Směšovací stanice podle nároku 9, v y z n a č u j í c í s e t í m , že dále obsahuje:
držení pro uložení plynových tlakových láhví jednoho nebo více nepromísených
plynů; přípojky na připojení plynové tlakové láhve pro její plnění homogenní
komprimovanou plynovou směsí; aspoň jedno držení pro takovou plynovou
tlakovou láhev.
11. Směšovací stanice podle nároku 9 nebo 10, v y z n a č u j í c í s e t í m , že je
vybavená aspoň jedním dílem ze skupiny obsahující manometry /M/, reduktory
tlaku /R/, průtokoměry, odběrné místo nebo odběrná místa vzorků /13, 13', 13''/.

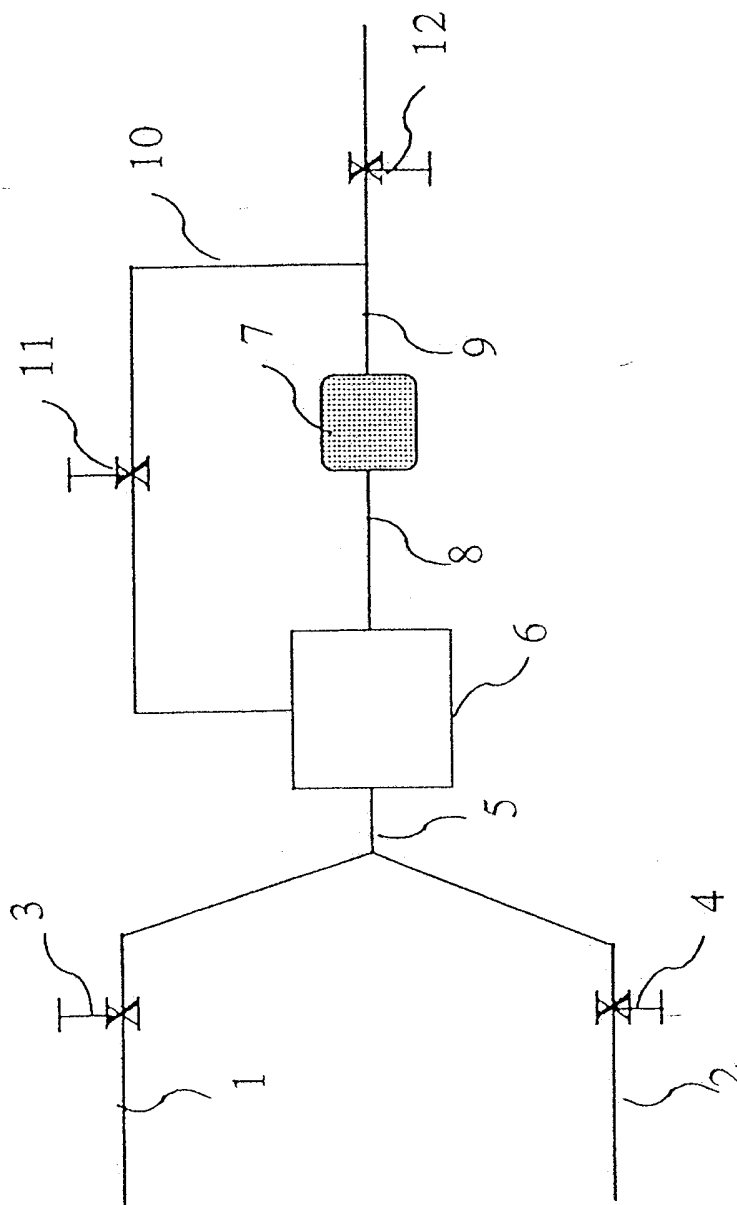
21.05.99

- 3 -

12. Směšovací stanice podle nároku 11, v y z n a č u j í c í s e t í m , že jako průtokoměry používá hmotnostní průtokoměry.
13. Mobilní směšovací stanice obsahující
 - a) směšovací stanici podle jednoho z nároků 9 až 12;
 - b) podvozek, přičemž je směšovací stanice namontovaná na podvozku.
14. Mobilní směšovací stanice podle nároku 13, v y z n a č u j í c í s e t í m , že jako podvozek slouží nákladní automobil.
15. Směšovací stanice podle jednoho z nároků 9 až 14, v y z n a č u j í c í s e prostředky, které ochraňují směšovací stanici před vnějšími vlivy jako jsou znečištění a povětrnost.

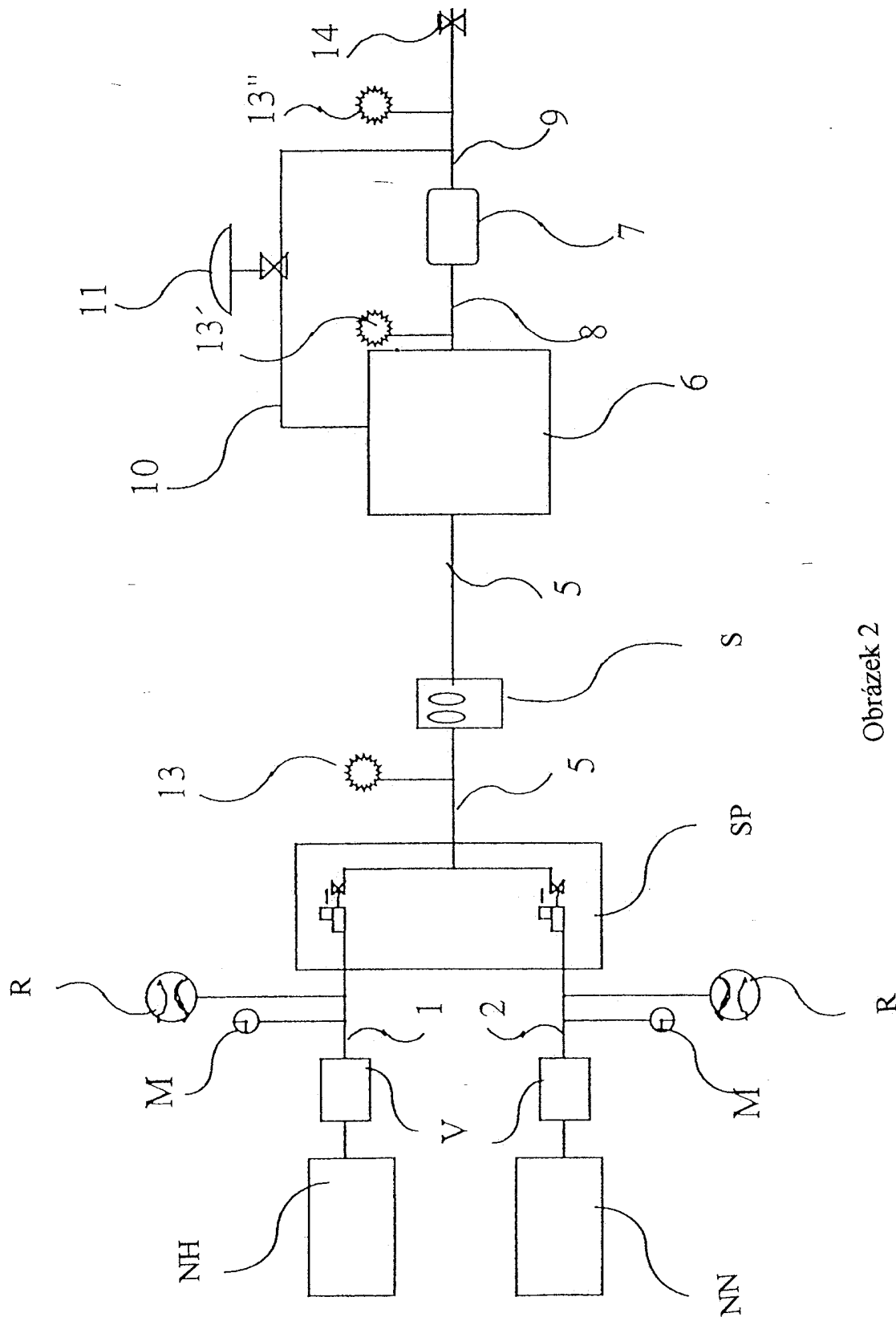
„ZMĚNĚNÝ LIST“

1/2



Obrázek 1

2/2



Obrázek 2