ČESKOSLOVENSKÁ SOCIALISTICKÁ REPUBLIKA
(19)

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

211888
(11) (B1)

(51) Int. Cl.[3]
C 01 B 13/02

(22) Přihlášeno 08 05 80
(21) PV 3225-80

(40) Zveřejněno **31 07 81**

(45) Vydáno 29 07 83

(75)
Autor vynálezu BÍNA LADISLAV ing. CSc., ÚSTÍ NAD LABEM,
KOTVA JIŘÍ ing. prom. mat., DĚČÍN

(54) Způsob regulace výroby kyslíku a zapojení k provádění tohoto způsobu

Způsob regulace výroby kyslíku a zapojení k provádění tohoto způsobu.

Vynález je použitelný v zařízeních na dělení vzduchu nízkoteplotní destilací a řeší problém automatické regulace průtoku a koncentrace vystupujícího kyslíku a ostatních výstupních produktů dělení vzduchu regulací průtoku vstupního vzduchu.

Vynález patří do kategorie postupů a uspořádání věcí v prostoru.

Podstata způsobu regulace výroby kyslíku dělením vzduchu vyznačuje se tím, že průtok vstupujícího vzduchu se automaticky reguluje podle průtoku a koncentrace vystupujícího kyslíku a podle koncentrací a průtoků ostatních vystupujících produktů dělení vzduchu.

Podstata zapojení regulace výroby kyslíku dělením vzduchu vyznačuje se tím, že regulátor průtoku kyslíku udržuje pomocí čidla měření průtoku kyslíku a regulační armatury průtoku kyslíku, žádanou hodnotu průtoku kyslíku a vyhodnocovací zařízení na základě vstupů od čidla měření průtoku kyslíku, analyzátoru kyslíku ve vystupujícím kyslíku, analyzátoru kyslíku ve vystupujícím dusíku, čidla měření průtoku vstupního vzduchu a nastavovacího zařízení žádané koncentrace kyslíku reguluje svým regulačním zařízením průtoku vstupujícího vzduchu tento průtok.

Podstata vynálezu může být využita zejména ve velkokapacitních zařízeních na dělení vzduchu nízkoteplotní destilací užívaných v chemii a hutnictví.

Vynález se týká způsobu regulace výroby kyslíku, tzn. jeho vystupujícího průtoku a koncentrace ze zařízení na dělení vzduchu.

V zařízení na dělení vzduchu se kyslík vyrábí rektifikací zkapalněného vzduchu, přičemž chladicí výkon je získáván expanzí části zpracovaného vzduchu či dusíku při konání vnější práce v expanzní turbíně. Vzduch, který se ochlazuje ve výměnících tepla téměř na mez sytosti, vstupuje do dolní kolony, kde se rozděluje na kapalinu obohacenou kyslíkem o koncentraci 38 % O_2 a na plynný dusík, který kondenzuje v kondenzátoru. Zkondenzovaný dusík částečně stéká zpět na rektifikační patra dolní kolony, jakožto reflux a jednak je veden jako dusíkový nástřik do horní kolony. Bohatá kapalina z paty dolní kolony tvoří další nástřik do horní kolony. V horní koloně dochází ke konečnému rozdělení meziproduktů dolní kolony na kyslík a dusík. Kapalný kyslík se shromažďuje v kondenzátorech, kde se odpařuje na úkor kondenzace dusíku z dolní kolony. Rektifikační systém zařízení na dělení vzduchu sestává především z dolní kolony, kondenzátorů a horní kolony. Technologický režim rektifikačního systému charakterizují průtok a koncentrace vystupujícího kyslíku a dále průtok vstupujícího vzduchu. Doposud známá řešení regulace výroby vystupujícího kyslíku z rektifikačního systému jsou zároveň regulacemi provozního režimu a spočívají v tom, že se regulace výroby vystupujícího kyslíku provádí změnou jeho průtoku bez vazby na regulaci koncentrace. Nevýhodou tohoto řešení je, že tento způsob regulace neumožňuje vyrábět kyslík v dané koncentraci a v daném průtoku, dochází při něm ke změnám průtoku, které mohou nepříznivě ovlivnit provozní režimy následných technologií, navíc přitom není optimální výtěžnost kyslíku ze zpracovávaného vzduchu.

Tyto nevýhody jsou odstraněny způsobem automatické regulace výroby kyslíku, produkovaného ze zařízení na dělení vzduchu podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že průtok vstupujícího vzduchu se automaticky reguluje podle průtoku a koncentrace vystupujícího kyslíku a podle koncentrací a průtoků ostatních výstupních produktů dělení vzduchu.

Předmětem vynálezu je rovněž zapojení k provádění tohoto způsobu, jehož podstata spočívá v tom, že výstup čidla měření průtoku kyslíku je zapojen na vstup regulátoru průtoku kyslíku spolu s výstupem nastavovacího zařízení žádané hodnoty průtoku kyslíku a výstup regulátoru průtoku kyslíku je zapojen na vstup regulační armatury průtoku kyslíku, zároveň výstup čidla měření průtoku kyslíku spolu s výstupy z analyzátoru kyslíku ve vystupujícím kyslíku a analyzátoru kyslíku ve vystupujícím dusíku, výstupem čidla měření průtoku vstupního vzduchu a výstupem nastavovacího zařízení žádané hodnoty koncentrace kyslíku, jsou zapojeny na vstupy vyhodnocovacího zařízení, jehož výstup je zapojen na vstup regulačního zařízení průtoku vstupujícího vzduchu. Vyhodnocovací zařízení je s výhodou tvořeno počítačem nebo mikroprocesorovým zařízením.

V zapojení k provádění tohoto způsobu může tvořit regulátor průtoku kyslíku a nastavovací zařízení žádané hodnoty průtoku kyslíku jediné zařízení.

V zapojení k provádění tohoto způsobu může tvořit vyhodnocovací zařízení a nastavovací zařízení žádané hodnoty koncentrace kyslíku jediné zařízení.

V zapojení k provádění tohoto způsobu může tvořit regulátor průtoku kyslíku, nastavovací zařízení žádané hodnoty průtoku kyslíku vyhodnocovací zařízení a nastavovací zařízení žádané hodnoty koncentrace kyslíku jediné zařízení.

Výhodou uvedeného řešení způsobu regulace výroby kyslíku je především to, že umožňuje vyrábět kyslík o požadovaném průtoku a koncentraci v provozních mezích zařízení na dělení vzduchu. Uvedený způsob regulace průtoku kyslíku podle vynálezu umožňuje dále optimální řízení provozu zařízení, neboť vstupní průtok vzduchu je řízen podle průtoku a koncentrace vystupujícího kyslíku a dalších produktů dělení vzduchu a je přitom minimálně potřebný pro danou výrobu kyslíku o požadované koncentraci.

Na připojeném obrázku je zobrazeno příkladné schéma zapojení podle vynálezu.

Průtok vstupujícího vzduchu **1** je regulován regulačním zařízením **10** průtoku vstupujícího vzduchu. Vzduch **1** vstupuje do dolní rektifikační kolony **6**. Regulačním zařízením **10** průtoku vstupujícího vzduchu **1** je ústrojí natáčení statorových lopatek turbokompresoru. Nástřiky do horní kolony **8** jsou kapalný dusík **4**, který předtím kondenzuje v hlavním kondenzátoru **7** a bohatá kapalina **5**. Produkty dělení vzduchu jsou kyslík **2** a dusík **3**. Ztráty chladu zařízení jsou kryty expanzí vzduchu v turbíně **9**. Signál z čidla **13** měření průtoku kyslíku, který je úměrný průtoku vystupujícího kyslíku **2** je veden do regulátoru **14** průtoku kyslíku, do kterého je zaveden též signál úměrný žádané hodnotě průtoku kyslíku **2** z nastavovacího zařízení **15** žádané hodnoty průtoku kyslíku. Výstupní signál z regulátoru **14** průtoku kyslíku je veden do regulační armatury **11** průtoku kyslíku. Signál z čidla **13** měření průtoku kyslíku, signál z analyzátoru **16** kyslíku ve vystupujícím kyslíku, který je úměrný koncentraci vystupujícího kyslíku, signál z analyzátoru **12** kyslíku ve vystupujícím dusíku, který je úměrný koncentraci kyslíku ve vystupujícím dusíku, signál z čidla **19** měření průtoku vstupního vzduchu, který je úměrný průtoku vstupujícího vzduchu **1** a signál z nastavovacího zařízení **18** žádané hodnoty koncentrace kyslíku, který odpovídá žádané hodnotě koncentrace vystupujícího kyslíku, jsou vedeny do vyhodnocovacího zařízení **17**. Výstupní signál z vyhodnocovacího zařízení **17** je veden do regulačního zařízení **10** průtoku vstupujícího vzduchu pro regulaci průtoku vstupujícího vzduchu **1**.

Pro alternativní konkrétní provedení může být

regulačním zařízením **10** průtoku vstupujícího vzduchu **1** buď regulační armatura nebo regulační ústrojí výkonu turbokompresoru, kterým příkladně bývá už citované ústrojí natáčení statorových lopatek turbokompresoru nebo regulační klapka v sání.

Regulace výroby kyslíku podle vynálezu je zejména využitelná u velkokapacitních zařízení na dělení vzduchu pro metalurgický a chemický průmysl, kde bude velmi výhodný poměr snížení provozních nákladů ke zvýšené pořizovací ceně.

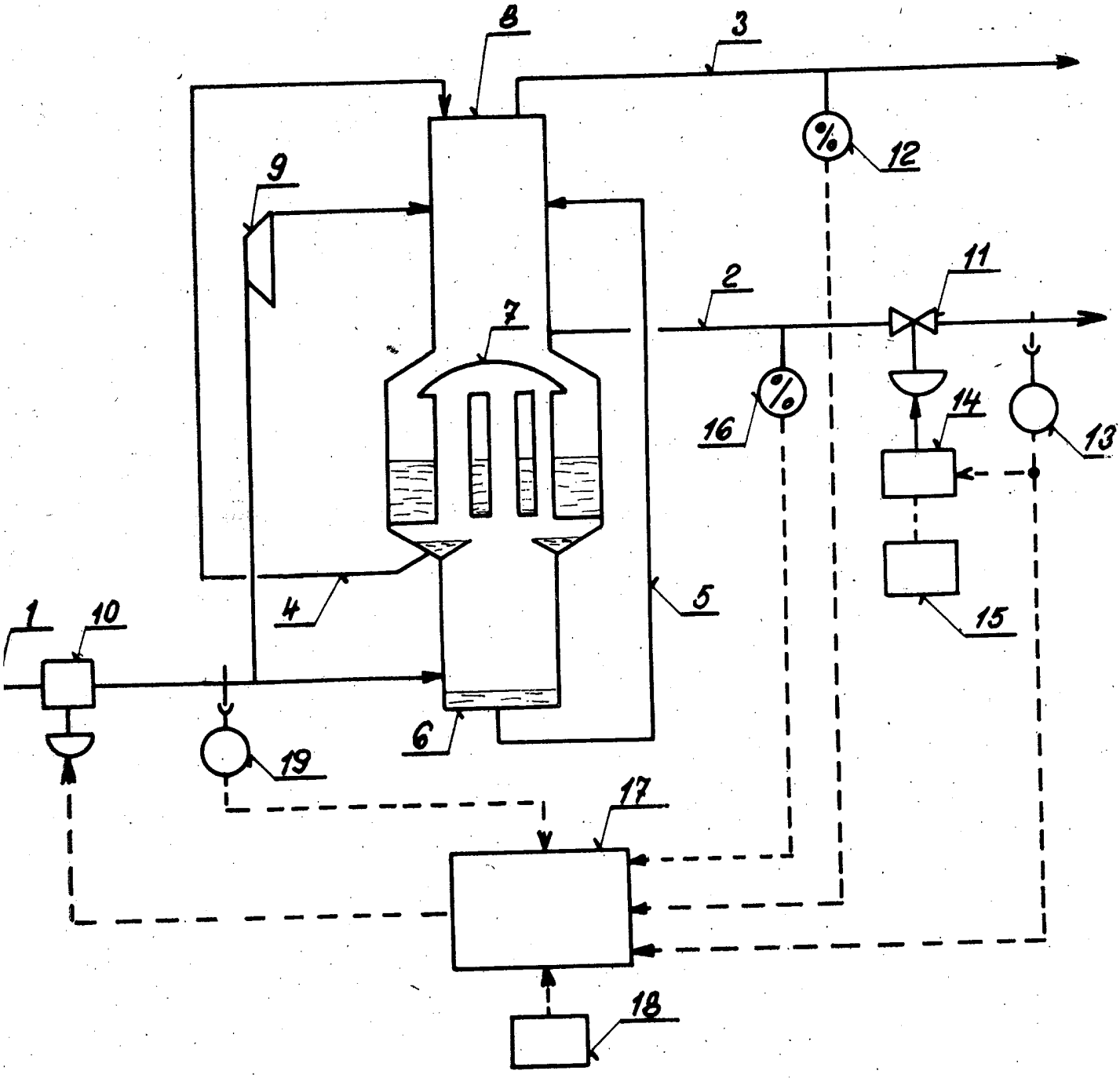
V těchto případech se markantně projeví zvýšení výtěžnosti kyslíku a tím i snížení měrné spotřeby energie na základě použití vynálezu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob regulace výroby kyslíku dělením vzduchu vyznačující se tím, že průtok vstupujícího vzduchu se automaticky reguluje podle průtoku a koncentrace vystupujícího kyslíku a podle koncentrací a průtoků ostatních vystupujících produktů dělení vzduchu.

2. Zapojení k provádění způsobu podle bodu 1 vyznačující se tím, že výstup čidla (13) měření průtoku kyslíku je zapojen na vstup regulátoru (14) průtoku kyslíku spolu s výstupem nastavovacího zařízení (15) žádané hodnoty průtoku kyslíku a výstup regulátoru (14) průtoku kyslíku je zapojen na vstup regulační armatury (11) průtoku kyslíku, zároveň výstup čidla (13) měření průtoku kyslíku spolu s výstupy z analyzátoru (16) kyslíku ve vystupujícím kyslíku a analyzátoru (12) kyslíku ve vystupujícím dusíku, výstupem čidla (19) měření průtoku vstupního vzduchu a výstupem nastavovacího zařízení (18) žádané hodnoty koncentrace kyslíku, jsou zapojeny na vstupy vyhodnocovacího zařízení (17), jehož výstup je zapojen na vstup regulačního zařízení (10) průtoku vstupujícího vzduchu.

3. Zapojení podle bodu 2 vyznačující se tím, že vyhodnocovací zařízení (17) je tvořeno počítačem nebo mikroprocesorovým zařízením.


8
3
12
9
11
2
7
16
14
13
4
5
1
10
15
6
19
17
18