



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

224544

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 19 03 82
(21) (PV 1917-82)

(51) Int. Cl.³
F 27 B 1/26

(40) Zveřejněno 25 02 83

(45) Vydáno 15 12 85

(75)
Autor vynálezu

DANĚK JOSEF, TŘEMOŠNICE

(54) Zařízení pro regulaci průchodu vzduchu do kuploven

1

Vynález se týká zařízení pro regulaci průchodu vzduchu do kuploven, vybavených vedle hlavních dmyšen též pomocnými dmyšemi, přičemž hlavní i pomocné dmyšy mají samostatná vzduchová potrubí, připojená k jednomu dmychadlu. Jak v potrubí hlavních dmyšen, tak v potrubí pomocných dmyšen jsou uložena zařízení pro regulaci průchodu vzduchu, sestávající z clon, snímačů tlakového rozdílu a z regulátorů, vybavených škrticí klepkou, poháněnou elektromotorem.

Moderní kuplovny jsou vybaveny dvěma řadami dmyšen, přičemž pomocné dmyšy jsou uspořádány v dostatečné vzdálenosti nad hlavními dmyšemi tak, aby ústily do kuplovny nad pásmem redukce. Vzduch, přiváděný pomocnými dmyšemi, spaluje potom kysličník uhelnatý, vzniklý redukcí, a tím velmi příznivě ovlivňuje energetickou bilanci provozu kuplovny. K dosažení optimálních podmínek hoření, a tím nejmenší spotřeby koksu je nutné udržovat stálý poměr množství vzduchu, přiváděného do dmyšen, například 60 % objemu do hlavních dmyšen a 40 % objemu do pomocných dmyšen. Vzhledem k tomu, že se jedná o velika množství vzduchu o nízkém tlaku - jen několik kPa a vzhledem k tomu, že průtočný odpor dmyšen se v průběhu tavení mění usazováním strusky, není požadovaná regulace snadná. Vedle toho je účelné mít možnost dodávat do kuplovny různý celkový objem vzduchu, vysoký objem při začátku tavení a nízký objem v přestávkách nebo na konci tavení.

Poměr vzduchu pro hlavní a pomocné dmyšy je při tom účelné zachovat stálý. Jestliže se do vzduchového potrubí vloží škrticí clona, je rychlost vzduchu proudícího clonou funkcí rozdílu tlaku vzduchu před clonou a za clonou. V oblasti velmi nízkých tlaků je rozdílu tlaků úměrné i množství dodávaného vzduchu. Jestliže je ve vzduchovém potrubí několik škrticích elementů, z nichž alespoň jeden je stavitelný tak, aby mohl udržovat vybraný rozdíl tlaků, potom se dosáhne vybraného průtoku vzduchu clonou, a tím i celým potrubím. Tohoto principu

224544

se využívá při regulaci průchodu vzduchu. Jsou známa zařízení, která z rozdílu tlaku vzduchu před a za clonou, vyhodnoceném na tak zvané prstencové váze, nastavují prostřednictvím regulátoru se škrticí klapkou průchod vzduchu do hlavních dmyšen kuplovny. Pomocné dmyšny jsou potom zásobovány vzduchem ze samostatného dmychadla při trvale nastaveném škrcení. Tento způsob má nevýhodu v tom, že změna průtočného odporu pomocných dmyšen naruší objem vzduchu dodávaného do kuplovny. Je sice možné pomocí prstencových vah a regulátoru nastavit též stálý průtok vzduchu v pomocných dmyšnách, ale změnu celkového objemu dodávaného vzduchu při zachování stálého poměru mezi hlavními a pomocnými dmyšnami lze velmi obtížně realizovat. Vzhledem k tomu, že kuplovny jsou uspořádány vždy dvě vedle sebe, bylo by takové zařízení velmi složité a náročné na obsluhu.

Uvedené nedostatky odstraňuje zařízení podle vynálezu tím, že snímač tlakového rozdílu má v tělese posuvně uložený píst, jehož horní plocha je propojena přes prostor se sondou v potrubí před clonou, kde spodní plocha pístu je propojena přes prostor se sondou v potrubí za clonou. Na spodní plochu pístu doléhá regulační zpruha s předpětím, úměrným vybranému rozdílu tlaků před a za clonou, přičemž pístnice spojená s pístem tvoří přepínač obsahující kontakt elektrického obvodu mezi zdrojem proudu a elektromotorem pro jeden smysl otáčení elektromotoru a kontakt elektrického obvodu pro druhý smysl otáčení elektromotoru.

Regulační zpruha snímače je uložena v opěrce, posuvně vedené ve vodítku a lze ji přestavovat vačkou, spojenou s hřídelem přestavovače. Přestavovač obsahuje dvě vačky, pro dva snímače - hlavních i pomocných dmyšen. Tím se mění síla pružiny a vybraný tlakový rozdíl, který určuje množství vzduchu protékajícího potrubím. Do elektrického vedení mezi přepínačem snímače a elektromotorem jsou vřazeny koncové spínače, které rozepínají elektrický obvod v krajních polohách klapky. Dále jsou do elektrického obvodu mezi přepínačem snímače a elektromotorem vřazeny přepínače cyklovače. Cyklovač zpomalí přestavování klapky, a tím ustálí celou regulační soustavu a zabrání nepřerušované kývavé regulaci. Koncový spínač horizontální polohy klapky spíná v otevřené poloze kontakt, kterým se při sepnutém kontaktu přepínače snímače zavádí proud do kontrolní žárovky. Rozsvícená kontrolní žárovka tedy signalizuje stav, v němž klapka regulátoru je otevřena na plný průchod vzduchu a snímač přesto dává povel k zvětšení rozdílu tlaků. Taková situace nastane při ucpání nebo značném zmenšení průtočného průřezu dmyšen natavenou struskou.

Zařízení podle vynálezu tedy umožňuje dodávat do kuplovny vybrané množství vzduchu a toto množství rozdělit ve vybraném poměru mezi hlavní a pomocné dmyšny. Celkové množství vzduchu, přiváděné do kuplovny, lze přitom měnit podle podmínek provozu, přičemž je zachován vybraný poměr dodávky vzduchu mezi hlavními pomocnými dmyšnami. Zařízení dále samočinně upozorní na ucpání dmyšen natavenou struskou. Zařízení je jednoduché což je předpokladem jeho provozní spolehlivosti.

Zařízení podle vynálezu je znázorněno na výkresech, kde obr. 1 představuje schématické uspořádání zařízení pro jednu kuplovnu a na obr. 2 je znázorněno pneumatické a elektrické zapojení regulačních prvků.

Na obr. 1 je znázorněno společné potrubí 35 ústící do potrubí 13 hlavních dmyšen s hlavními dmyšnami 11, potrubí 14 pomocných dmyšen s pomocnými dmyšnami 12 do kuplovny K. V potrubích 13, 14 jsou uspořádány clony C₁ a C₂ a klapky 15, 15', regulátorů R₁, R₂. Sondami S₁ a S₂ se snímá tlak vzduchu v potrubích 13, 14, před clonami C₁, C₂ a zavádí do prostorů 20, 20' nad píst 22, 22' snímačů A₁, A₂. Sondy S₁, S₂ stejným způsobem přivádějí tlak vzduchu z prostoru za clonami C₁, C₂ do prostorů 21, 21' pod písty 22, 22' snímačů A₁, A₂.

Ve spodku těles 28, 28' snímače A₁ jsou posuvně uloženy opěrky 24, 24' pružiny 23, které jsou ve spodní části ukončeny palci 25, 25'. Palce 25, 25' se opírají o vačky 33 a 34 přestavovače P. Hřídel 31 přestavovače P je vedena v ložiskách 30, 30' a na jeho konci je uspořádána rukojeť 32. Natáčením rukojeti 32 přestavovače se působením váček 33, 34 zvedají nebo spouštějí opěrky 24, 24' pružiny, a tím se stlačují nebo uvolňují regulační pružiny

23, 23'. Regulátory R1, R2 obsahují škrtkací klapky 15, 15' přestavované elektromotory M1, M2 prostřednictvím ozubených kol 16, 16' a 17, 17'.

Na obr. 2 je znázorněno regulační zařízení jen pro jednu vzduchovou větev se zapojením elektrických přístrojů - zdroje proudu Z přepínače 29, cyklovače P, koncových spínačů 41 a 48 a kontrolní žárovky B.

Množství vzduchu, protékající clonou C, a tím i množství vzduchu proudícího dmyšami 11, 12 do kuplovny, je určeno tlakovým spádem mezi prostory 60 a 61 a světlym průřezem clony C. Vybranému množství vzduchu, a tím i tlakovému spádu, odpovídá síla regulační pružiny 23 snímače A. Regulační pružina 23 vytváří totiž společně s tlaky v prostorech 20 a 21 silovou rovnováhu na pístu 22 snímače A. Při porušení této rovnováhy, například zvětšením odporů pro proudění plynů, které nastane při zavážení vsázky do kuplovny, se přestaví píst 22 snímače a přepínač 29 dá povel k přestavení klapky 15 regulátoru R tak, aby rozdíl tlaků mezi prostory 60 a 61 odpovídal vybrané hodnotě. Zařízení účinkuje takto:

V případě, že tlakový spád mezi prostory 60 a 61 odpovídá síle regulační pružiny 23, je píst snímače A ve střední poloze a přepínač 29 je rozepnut. Do elektromotoru M se nepřivádí elektrický proud a zařízení je v klidové poloze, v níž prochází potrubím vybrané množství vzduchu. V případě zmenšení průtočného průřezu dmyšen se zvýší tlak vzduchu v prostorech 62 a 61. Tím se zmenší tlakový spád mezi prostory 60 a 61 a klesne dodávka vzduchu do kuplovny. Zvýšením tlaku vzduchu v prostoru 61, a tím i v prostoru 21 snímače A se posune píst 22 vzhůru a přepínač 29 sepne svorku 37. Proud ze zdroje Z protéká vodiči 36, 39, koncovým spínačem 48, svorkou 49, vodičem 51, přepínačem 52 cyklovače P, svorkou 53, vodičem 54 do elektromotoru M. Elektrický obvod se uzavře vodiči 56 a 55.

Elektromotor M otáčí prostřednictvím ozubených kol 17 a 16 klapku 15 regulátoru R ve smyslu otevírání průchodu vzduchu. Otevíráním klapky 15 se zmenšuje tlakový spád mezi prostory 61 a 62, ale zvětšuje tlakový spád mezi prostory 60 a 61. Jakmile tlak vzduchu v prostoru 61, a tím i v prostoru 21 snímače klesne na hodnotu odpovídající vybranému tlakovému spádu, posune se píst 22 dolů a přepínač 29 rozepne svorku 37.

V případě, že se naopak zmenší průtočné odpory kuplovny, např. poklesem výšky vsázky, klesne tlak vzduchu v prostoru 61, zvýší se tlakový spád mezi prostory 60 a 61, a tím se zvýší dodávka vzduchu do kuplovny.

Pokles tlaku vzduchu v prostoru 61, a tím i v prostoru 21 má za následek klesnutí pístu 22 snímače A a sepnutí svorky 38 přepínače 29. Vodiči 36, 40, koncovým spínačem 41, svorkou 43, vodičem 44, přepínačem 45 cyklovače P svorkou 46 a vodičem 47 protéká proud do elektromotoru M. Elektromotor M natáčí klapku 15 regulátoru R ve smyslu zmenšování průtoku. Toto má za následek narůstání tlaku v prostoru 61. Jakmile tlak v tomto prostoru a v prostoru 21 snímače odpovídá vybranému tlakovému spádu, posune se píst 22 vzhůru a svorka 38 se rozepne. Tím se znovu nastaví průtok vybraného množství vzduchu do kuplovny.

Tlakové změny se z prostorů 60 a 61 přenášejí do prostorů 20 a 21 snímače A se zpožděním, které by mělo za následek přeregulování v jednom i ve druhém smyslu. K zabránění tohoto jevu je do elektrických obvodů vřazen cyklovač P, který propouští proud do elektromotoru M ve zvoleném cyklu, např. 10s, jen po velmi krátkou dobu, např. 0,5 s. Elektromotor dostává tedy jen elektrické pulsy a tímto odpovídá jemné, přerušované přestavování klapky 15 regulátoru R. Koncové spínače 41 a 48 se rozepínají nárazkami 42 a 50 uspořádanými na klapce 15 a vymezují tím úhel natáčení klapky 15. Koncový spínač 48 spíná při plně otevřené klapce 15 svorku 57. Jestliže přepínač 29 v tomto případě spíná svorku 37, zavádí se proud ze zdroje vodičem 58 do kontrolní žárovky B, která se rozsvítí a signalizuje, že průtok vzduchu není dostatečný ani při plně otevřené klapce 15. Takový případ nastane při částečném nebo úplném ucpání dmyšen natevenou struskou, kontrolní žárovka B tedy signalizuje ucpání dmyšen.

Volbou průřezů clon C a volbou tlakových spádů mezi prostory 60 a 61 se zajistí dodávka vybraného množství vzduchu do hlavních i do pomocných dmyšů kuplovný tak, aby odpovídala optimálním podmínkám hoření. Změna výšky regulačních pružin 23, 23', a tím i změna síly, kterou působí regulační pružiny 23, 23' na písty 22, 22', umožní měnit dodávku vzduchu v průběhu tavení. Tak při počátku tavení se přestavovačem I nastaví zvýšený průchod vzduchu a tento se v průběhu tavení zmenšuje.

Vhodnými pneumatickými a elektrickými přepínači lze zajistit použití některých ze znázorněných dílů regulačního zařízení, zvláště snímačů A_1 a A_2 pro střídavý provoz dvou kuploven.

Jak vyplývá z popisu, řeší zařízení podle vynálezu regulaci průchodů vzduchu do kuploven se dvěma řadami dmyšů, přičemž zajišťuje udržování vybraného poměru dodávky vzduchu hlavními a pomocnými dmyšemi a jednoduchým způsobem umožňuje nastavení různého celkového množství vzduchu.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Zařízení pro regulaci průchodu vzduchu do kuploven, vybavených hlavními i pomocnými dmyšemi, přičemž jak hlavní dmyšy, tak i pomocné dmyšy mají samostatná vzduchová potrubí, připojená k jednomu dmychadlu, přičemž každé z potrubí hlavních dmyšů i pomocných dmyšů je opatřeno clonou se snímači tlakového rozdílu, funkčně spojenými s regulátory, vybavenými škrticími klapkami, neháněnými elektromotory, vyznačené tím, že snímač (A_1 , A_2) tlakového rozdílu má v tělese (28, 28') posuvně uložen píst (22, 22'), jehož horní plocha je propojena přes prostor (20, 20') se sondou (S_1 , S_2) v potrubí (13, 14) před clonou (C_1 , C_2), kde spodní plocha pístu (22, 22') je propojena přes prostor (21, 21') se sondou (S_1 , S_2) v potrubí (13, 14) za clonou (C_1 , C_2), na spodní plochu pístu (22, 22') doléhá regulační pružina (23, 23') s předpětím úměrným vybranému rozdílu tlaků před a za clonou (C_1 , C_2), přičemž pístnice (27, 27'), spojená s pístem (22, 22') tvoří přepínač (29, 29'), obsahující kontakt (37) elektrického obvodu mezi zdrojem proudu (Z) a elektromotorem (M), pro jeden smysl otáčení elektromotoru (M) a kontakt (38) elektrického obvodu pro druhý smysl otáčení elektromotoru (M).

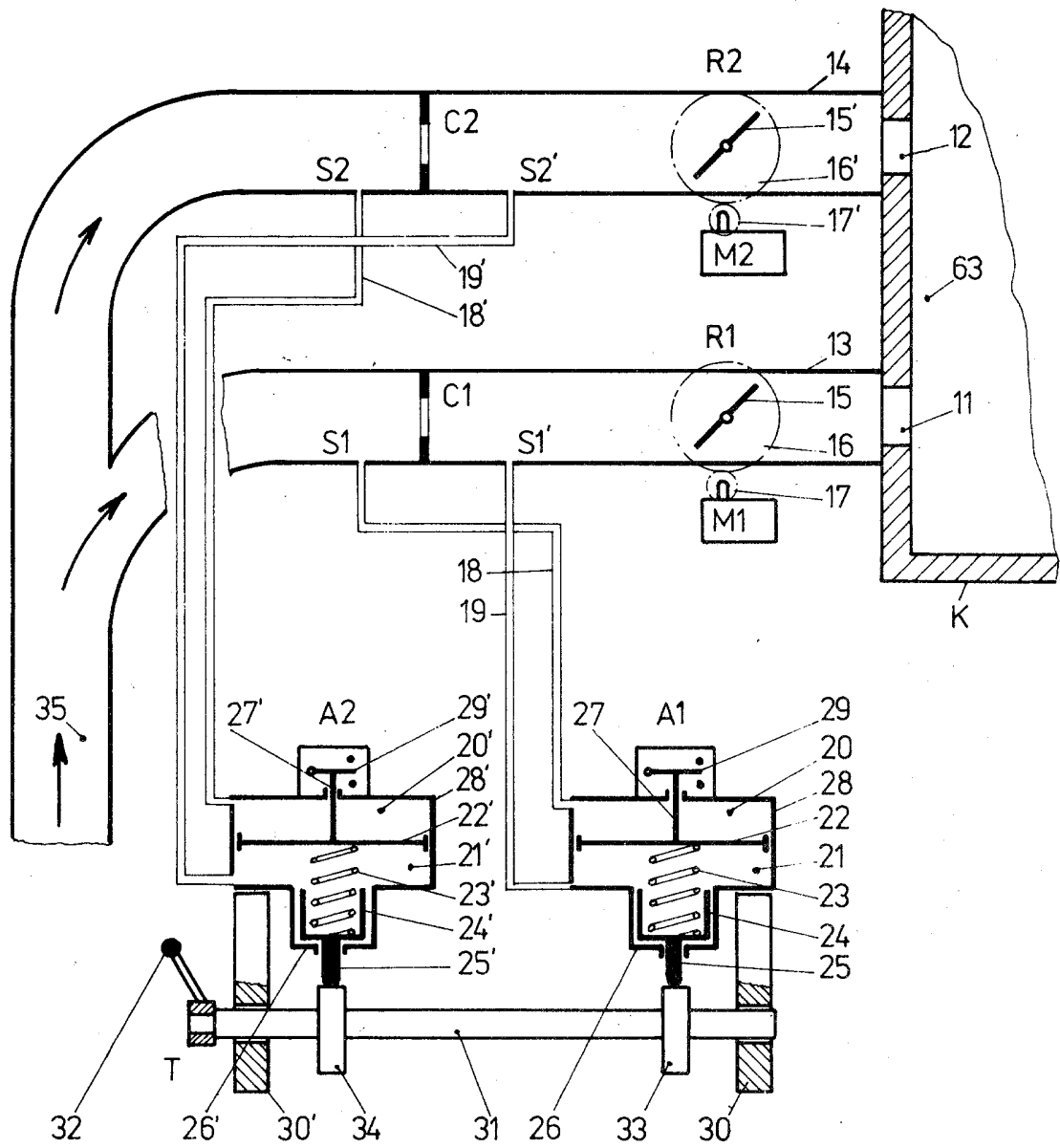
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že regulační pružina (23, 23') je uložena v opěrce (24, 24') posuvně vedené ve vodítku (26, 26') přičemž palec (25, 25') spojený s opěrkou (24, 24') se opírá o vačku (33, 34) pro změnu výškové polohy opěrky (24, 24').

3. Zařízení podle bodu 2, vyznačené tím, že vačky (33, 34) pro oba snímače (A_1 , A_2) jsou uspořádány na společném hřídeli (31).

4. Zařízení podle bodů 1 až 3, vyznačené tím, že do elektrického obvodu mezi přepínačem (29) a elektromotorem (M) jsou vřazeny koncové spínače (41, 48) s kontakty (43, 49) zabudované v místech koncových poloh klapky (15) regulátoru (R).

5. Zařízení podle bodů 1 až 4, vyznačené tím, že do elektrického obvodu mezi přepínačem (29) a elektromotorem (M) jsou vřazeny přepínače (45, 52) cyklovače (P).

6. Zařízení podle bodů 4 až 5, vyznačené tím, že koncový spínač (48) obsahuje další kontakt (57) elektrického obvodu mezi zdrojem proudu (Z), přepínačem (29) a kontrolní zárovkou (B).



OBR. 1

