



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

201 080

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 22 12 74
(21) PV 8929-74

(51) Int. Cl.³ C 01 B 21/04

(40) Zveřejněno 29 02 80

(45) Vydáno 01 03 83

(75)

Autor vynálezu IBL VLADIMÍR ing. a PANTOFLÍČEK JAN ing., PRAHA

1

- (54) Způsob výroby ochranného plynu pro regulaci atmosféry, zejména při skladování ovoce a zeleniny a zařízení k provádění tohoto způsobu

Vynález se týká způsobu a zařízení k výrobě ochranného plynu pro regulaci atmosféry, zejména při skladování ovoce a zeleniny, z výfukových plynů poháněcích motorů pracujících s lehce vroucími uhlovodíky metanové řady, např. s propanem nebo zemním plynem.

Dosavadní regulace atmosféry v prostorech, vyžadujících optimální poměr plynů, zejména dusíku, kyslíku a kysličníku uhličitého se dnes uskutečňuje několika způsoby.

Nejjednodušší, ale nejméně ekonomický a nejméně dokonalý je způsob větrání prostoru, v němž uskladněné zboží produkuje CO_2 . Při tomto způsobu se dosahuje toho, že konečný obsah kyslíku a kysličníku uhličitého je vždy 21 %. Regulace obsahu dusíku lze dosáhnout i vháněním tohoto plynu do regulovaného prostoru z láhve se stlačeným, respektive zkapalněným N_2 , což je ovšem značně neekonomické. Žádoucího snížení obsahu CO_2 v ovzduší regulovaného prostoru, v němž uložené zboží vyvinuje tento plyn, lze dosáhnout také absorpcí CO_2 absorbérem, jímž se odstraní přebytečný vydýchaný plyn. Tento biologický způsob regulace atmosféry závisí však na stupni dýchání zboží, například na stupni zralosti ovoce.

Dnes nejdokonalejší způsob regulace atmosféry chudé na kyslík a kysličník uhličitý a bohaté na dusík je způsob, při němž se do prostoru vhání dusík vyrobený spalováním propanu ve zvláštním hořáku. Propan se dodává v lahvích. Tento způsob je sice poměrně dokonalý, ale spotřeba propanu je značná a činí například až 3 kg/h pro chladírnu o obsahu

201 080

5000 m³, takže provoz je velmi drahý. Kromě toho je takové zařízení složité, investičně nákladné, jeho regulace je složitá. Zařízení vyžaduje plynulý přísun lahvi a regulovaný prostor musí být těsný, aby nedocházelo k celoročním ztrátám drahého plynu. To vše vyžaduje nákladnou vlastní stavbu prostoru.

Uvedené nedostatky odstraňuje způsob a zařízení k výrobě ochranného plynu pro regulaci atmosféry, zejména při skladování ovoce a zeleniny, podle vynálezu.

Podstata způsobu podle vynálezu spočívá v tom, že k výfukovým plynům spalovacího motoru se přidává propan nebo vzduch do spalovacího poměru 1,05 až 1,1, načež se na směs plynů působí katalyzátorem, přičemž při teplotě 500 až 800 °C se nechají zreagovat spalitelné látky s kyslíkem a ze směsi plynů, pozůstávající z dusíku, kyslíčnicku uhličitého a zbytku kyslíku se po výměně tepla a ochlazení na 25 až 30 °C vypere kysličník uhličitý sorbentem.

Podstata zařízení k provádění způsobu podle vynálezu spočívá v tom, že sestává z katalytického dočišťovače výfukových plynů, za nímž je zařazen absorbér a desorbér, který je spojen s reboilerem a výměníkem tepla a z chladičů, potrubí k odvodu ochranného plynu do chladírny a potrubí k odvodu čistého CO₂.

Způsob a zařízení k výrobě ochranného plynu pro regulaci atmosféry, zejména při skladování ovoce a zeleniny, má řadu výhod. Chladírna na ovoce zásobovaná plynými palivy k pohonu i výrobě ochranného plynu bude provozně nejméně o 30 % levnější než stávající zařízení. Kromě toho se využije těchto paliv nejen pro pohon chladících kompresorů a vytváření ochranného plynu, ale i k výhodnému zásobování vlastních přepravních chladících prostředků i vysokozdvížných vozíků, sloužících k manipulaci se zbožím v prostorách chladírny. Tím odpadne nabíjecí stanice pro vysokozdvížné vozíky a tyto vozíky i chladící přepravní prostředky budou investičně i provozně levnější.

Další velkou výhodou tohoto řešení je jednodušší stavba komor chladírny pro řízenou atmosféru, které nemusí být tak dokonale těsné jako chladírny s vlastním, nákladně pracujícím vyvíječem plyného prostředí. Při přebytku ochranného plynu získávaného prakticky zdarma jako odpadní produkt poháněcích motorů se zlevní stavba chladírny nejméně o 10 %. Propan jako vhodné a levné palivo může současně sloužit pro vytápění pracovních a manipulačních prostor chladírny, přičemž pro mytí zboží, lisek a pracoven lze využít horké vody z chladičů plynových motorů. Další velkou výhodou takové chladírny na ovoce bude možnost využití přebytečného, potravinářsky čistého kysličnicku uhličitého, který jako odpadní produkt ze zařízení na výrobu ochranného plynu je zdarma a může být s výhodou využit k výrobě sycených ovocných nápojů nebo suchého ledu k chlazené přepravě. Při využití zařízení podle vynálezu odpadne dnešní poměrně nákladná a obtížná manipulace s lahvemi na propan pro vyvíječe umělé atmosféry i nebezpečí s tím spojené. V případě mobilních člunových chladíren na ovoce, sloužících jak ke skladování, tak i k dopravě, příp. k přímé distribuci, budou všechny tyto výhody ještě výraznější.

Příklad provedení zařízení na výrobu ochranného plynu z výfukových plynů spalovacích motorů je znázorněn na výkrese. Chladicí kompresor 1 je poháněn spalovacím motorem 2

na propan nebo jiný plyn. Výfukové plyny spalovacího motoru 2 se vedou izolovaným potrubím 3 do zařízení na výrobu ochranného plynu pro regulaci atmosféry, sestávajícího z katalytického dočišťovače 5 výfukových plynů, absorbéru 6 CO_2 , desorbéru 7, reboileru 8, chladiče 9, výměníku tepla 10 a chladičů 11 a 12. Potrubím 13 odchází ze zařízení ochranný plyn, sestávající převážně z dusíku, který se vhání do chladírny. Potrubím 14 vystupuje ze zařízení čistý přebytečný kysličník uhličitý, jehož je možno použít pro potravinářské účely, například k sycení nápojů nebo výrobě tuhého kysličníku uhličitého.

Výfukové plyny spalovacího motoru na propan, pracujícího s přebytkem vzduchu, odcházející potrubím 3 mají většinou složení : 74 až 85 % dusíku, 6 až 8 % kyslíku, 7 až 9 % kysličníku uhličitého a do 1 % ostatních plynů, jako CH_x , CO a NO_x . K těmto plynům se přidá potrubím 4 propan nebo vzduch podle způsobu chodu motoru na chudou nebo bohatou směs pro úpravu spalitelných podílů výfukových plynů a vedou se izolovaným potrubím 3 do katalytického dočišťovače 5. Teplota plynu v dočišťovači 5 je 650 až 700 °C. V potrubí 3 je zařazen ještě čistíč vyplněný ocelovou vatou, na němž se odvede olejová mlha a případně pevné nečistoty.

Katalytický dočišťovač 5 obsahuje v první vrstvě porcelánové kuličky sloužící jednak ke stejnoměrnému rozdělení toku plynu, jednak jako dodatečný filtr. Jako katalyzátory se používají měďnaté katalyzátory. Teplota plynů při vstupu do katalytického dočišťovače 5 je kolem 350 až 400 °C a při výstupu z něj kolem 690 až 740 °C.

Plyn z katalytického dočišťovače 5 se vede šamotovou trubkou nebo trubkou z podobného materiálu, odolného vůči vysokým teplotám, do reboileru 8 desorpční kolony 7, kde předá své teplo a ochladí se na teplotu kolem 130 °C. Z reboileru 8 přichází plyn přes sprchový chladič 9 kde se ochladí vodou asi na 25 až 30 °C, a kde současně zkondenzuje většina vodní páry. Z chladiče 9 postupuje plyn obsahující pouze N_2 , O_2 a CO_2 do absorbéru 6, kde se absorbuje kysličník uhličitý vypíráním vodným roztokem monoetanolaminu nebo jiného absorbentu. Z absorpční kolony vystupuje potom plyn o takovém složení, které je pro ochranný plyn pro regulaci atmosféry nejvhodnější, a sice 92 až 95 % N_2 , 4 až 6 % O_2 a 1 až 1,5 % CO_2 . Obsah nečistot v tomto plynu se pohybuje na hodnotách stejných nebo nižších než v běžné atmosféře, a to SO_x a NO_x je nižší než 1 ppm, CH_x a CO nižší než 5 ppm. Ochranný plyn se potom ochladí ve výparníku chladírny na teplotu odpovídající teplotě chladírny a vhání se do chlazeného prostoru. Absorbent nasycený kysličníkem uhličitým se vede z absorbéru 6 do desorpční komory nebo desorbéru 7 přes výměník tepla 10. V desorbéru 7 je CO_2 desorbován. Vzhledem k tomu, že teplota, při níž dochází k regeneraci absorbentu je 103 až 105 °C, je před desorbérem 6 zařazen výměník tepla 10, v němž obohacený absorbent /etanolamin/ se ohřeje regenerovaným absorbentem /etanolaminem/, vystupujícím z desorpční kolony 7 a reboileru 8. Reboiler 8 je ohříván horkým plynem, vystupujícím z katalytického dočišťovače 5 a vyvíjí se v něm z absorbentu vodní pára, která podporuje regeneraci v desorpční koloně. Kysličník uhličitý unikající při regeneraci absorbentu uniká z desorpční kolony - desorbéru 7 a je veden do chladiče 12, kde kondenzuje stržená vodní pára a oddělují se stržené kapičky absorbentu. Kondenzát i zachycený roztok absor-

201 080

bentu se odvádí potrubím 15 zpět do absorberu 6. Kysličník uhličitý unikající nebo odsávaný potrubím 14 z desorpční kolony 7 je velmi čistý a použije se buď k regulaci obsahu CO_2 v atmosféře chladírny, nebo k sycení nápojů anebo výrobě suchého ledu.

K dokonalému odstranění SO_x a NO_x je možno před adsorbér 5 zařadit předpírací kolonu 16 s roztokem uhličitanu draselného, v němž se tyto plyny zadrží.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob výroby ochranného plynu pro regulaci atmosféry, zejména při skladování ovoce a zeleniny, z výfukových plynů spalovacích motorů pracujících s lehce vroucími uhlovodíky methanové řady, vyznačený tím, že k výfukovým plynům spalovacího motoru se přidává propan nebo vzduch do spalovacího poměru 1,05 a 1,10, načež se na směs plynů působí katalyzátorem, přičemž při teplotě 500 až 800 °C se nechají zreagovat spalitelné látky s kyslíkem a ze směsi plynů, pozůstávající z dusíku, kysličníku uhličitého a zbytku kyslíku se po výměně tepla a ochlazení na 25 až 30 °C vypere kysličník uhličitý sorbentem.
2. Zařízení k provádění způsobu podle bodu 1, vyznačené tím, že sestává z katalytického dočišťovače /5/ výfukových plynů, za nímž je zařazen absorbér /6/ a desorbér /7/, který je spojen s reboilerem /8/ a výměníkem tepla /10/ a z chladíčů /9/, /11/ a /12/, z potrubí /13/ k odvodu ochranného plynu do chladírny a potrubí /14/ k odvodu čistého kysličníku uhličitého.

1 výkres

