

B01D 53/26 (2006.01)*F25B 43/00* (2006.01)*F25B 9/00* (2006.01)(19)
ČESKÁ
REPUBLIKAÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2020-453**
(22) Přihlášeno: **11.08.2020**
(40) Zveřejněno: **03.11.2021**
(Věstník č. 44/2021)
(47) Uděleno: **22.09.2021**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **03.11.2021**
(Věstník č. 44/2021)

(56) Relevantní dokumenty:
CN 201815225 U; CN 209302433 U; EP 3670909 A1.

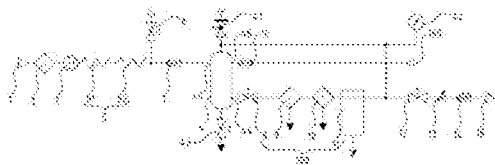
(73) Majitel patentu:
MIRAI INTEX SAGL, 6830 Chiasso, CH

(72) Původce:
Vladyslav Tsyplakov, Versoix, CH

(74) Zástupce:
Ing. Dobroslav Musil, patentová kancelář, Ing.
Dobroslav Musil, patentový zástupce, Zábrdovická
801/11, 615 00 Brno, Zábrdovice

(54) Název vynálezu:
**Zařízení pro přípravu vzduchu pro
vzduchový chladič stroj**

(57) Anotace:
Zařízení pro přípravu vzduchu pro vzduchový chladič stroj obsahuje tlakový válec (4) opatřený alespoň jedním vstupem (40, 45) tlakového vzduchu a výstupem (44) tlakového vzduchu, za nímž je uspořádána čistící a odvlhčovací sekce (100) vzduchu, jejíž výstup je propojen se vstupem (15) vzduchu do stroje. Tlakový válec (4) je opatřen vstupem (40) atmosférického vzduchu a ke vstupu (40) atmosférického vzduchu tlakového válce (4) je přes první zpětný ventil (7) připojen pístový kompresor (2) propojený se sáním (1) atmosférického vzduchu, přičemž mezi prvním zpětným ventilem (7) a pístovým kompresorem (2) je zařazen regulační přetlakový ventil (6) vyústěný do atmosféry.



Zařízení pro přípravu vzduchu pro vzduchový chladicí stroj

Oblast techniky

5

Vynález se týká zařízení pro přípravu vzduchu pro vzduchový chladicí stroj.

Dosavadní stav techniky

10

Jsou známé regenerační plynové chladicí stroje s uzavřeným cyklem (viz. kniha red. Sakuna I.A. „Chladicí stroje“, L. Mašinstrojenie, 1985, str. 360-367, obr. 8.2), které zahrnují kompresor, vložené chladicí zařízení, detandér, výměník tepla a motor. Plyn postupuje do kompresoru s určitou teplotou a tlakem, stlačuje se a při tom se mění jeho parametry. Potom plyn postupuje do chladicího zařízení, kde se ochlazuje vodou a přes rekuperační výměník tepla je veden do detandéru. Uvnitř rekuperačního výměníku tepla probíhá odvádění tepla z „přímého“ proudu pomocí ohřívání „zpětného“ proudu. V detandéru plyn expanduje a jeho tlak a teplota se snižují. Potom se plyn přivádí do výměníku tepla, teplota plynu se zvyšuje a přes rekuperační výměník tepla jde plyn do kompresoru. Požadované teploty jsou dosaženy výběrem hloubky regenerace bez zvýšení poměru tlaků v kompresoru.

20

Vzhledem k tomu, že vzduchový chladicí stroj má uzavřený vzduchový systém, vznikají během jeho provozu při nízkých teplotách ztráty vzduchu, které je nutno kompenzovat, přičemž je třeba dbát na čistotu přiváděného vzduchu, jeho nízkou vlhkost atd. Pokud uživatel vzduchového chladicího stroje nemá vlastní systém stlačeného vzduchu vhodného pro doplňování ztrát vzduchu ve vzduchovém chladicím stroji, je vhodné takový systém vytvořit, což je cílem vynálezu.

25

Při použití vzduchu jako chladicího činidla vznikají obtíže spojené s tvorbou ledu (namrzáním) v místě styku s chlazeným objektem uvnitř zařízení vzduchového chladicího stroje a ve vzduchovodech. To je způsobeno obsahem vody ve vzduchu a jejím zmrznutím a odstraněním při poklesu teploty.

30

Namrznutí způsobuje pokles efektivity provozu vzduchového chladicího stroje, až do vyřazení z provozu a vyžaduje častou údržbu stroje. Je nutné zdůraznit, že za prvé – odstranění ledu ze vzduchovodů a zařízení vzduchového chladicího stroje není jednoduchým úkolem, za druhé je nutné při této činnosti zastavit systém. To znamená, že vzduchové chladicí stroje mají značné omezení maximální doby nepřetržitého provozu.

35

Cílem vynálezu je snížit nebo zcela odstranit nevýhody stavu techniky, zejména zvýšit efektivitu vzduchového chladicího stroje a zajistit co nejmenší přerušování provozu stroje.

40

Podstata vynálezu

Cíle vynálezu je dosaženo zařízením pro přípravu vzduchu pro stroj, který jako pracovní médium používá suchý vzduch, zejména pro vzduchový chladicí stroj, přičemž podstata vynálezu spočívá v tom, že zařízení obsahuje tlakový válec opatřený alespoň jedním vstupem tlakového vzduchu a výstupem tlakového vzduchu, za nímž je uspořádána čistící a odvlhčovací sekce vzduchu, jejíž výstup je propojen se vstupem vzduchu do stroje, přičemž tlakový válec je opatřen vstupem atmosférického vzduchu a ke vstupu atmosférického vzduchu tlakového válce je přes první zpětný ventil připojen pístový kompresor propojený se sáním atmosférického vzduchu, přičemž mezi prvním zpětným ventilem a pístovým kompresorem je zařazen regulační přetlakový ventil vyústěný do atmosféry. V důsledku toho lze do stroje kdykoliv v případě potřeby přivádět vzduch v potřebné kvalitě a tlaku a přetlakový regulační ventil vyústěný do atmosféry, sloužící k odstranění přetlaku pro zajištění hladkého rozběhu pístového kompresoru.

55

Vzhledem k tomu, že nasávaný atmosférický vzduch může obsahovat nečistoty, je před pístovým kompresorem uspořádán odprašovací filtr.

- 5 Ke snížení teploty nasávaného atmosférického vzduchu je mezi pístovým kompresorem a prvním zpětným ventilem uspořádán chladič vzduchu, který je výhodným provedení vytvořen ze dvou částí, z nichž v první části chladiče je chladicím médiem atmosférický vzduch a ve druhé části chladiče je chladicím médiem vzduch z chladicí komory vzduchového chladicího stroje.
- 10 Podle druhé varianty je do zařízení pro přípravu vzduchu přiváděn tlakový vzduch ze soustavy tlakového vzduchu uživatele stroje a tlakový válec je opatřen vstupem tlakového vzduchu ze soustavy tlakového vzduchu uživatele stroje, k níž je ve výhodném provedení připojen přes druhý zpětný ventil.
- 15 U obou provedení je čisticí a odvlhčovací sekce tvořena filtrem hrubých nečistot, filtrem jemných nečistot a membránovou sušičkou, které jsou uspořádány ve směru proudění vzduchu za sebou.

Pro řízení další dopravy vzduchu do stroje jsou mezi výstupem čisticí a odvlhčovací sekce a vstupem vzduchu do stroje uspořádány ve směru proudění vzduchu za sebou vstupní ventil stroje, regulátor průtoku a třetí zpětný ventil.

20

Pro zajištění bezpečnosti práce zařízení a kvality vzduchu je tlakový válec opatřen pojistným ventilem, snímačem tlaku vzduchu a vypouštěcím ventilem kondenzátu.

25

Objasnění výkresu

Schéma zařízení pro přípravu vzduchu podle vynálezu je pro obě varianty znázorněno na příloženém výkrese.

30

Příklady uskutečnění vynálezu

Vzduchový chladicí stroj používá jako pracovní médium suchý vzduch a má uzavřený vzduchový systém. Během jeho provozu při nízkých teplotách dochází k únikům vzduchu, které je nutno kompenzovat, přičemž je třeba dbát na čistotu přiváděného vzduchu, jeho nízkou vlhkost atd. Proto je vhodné opatřit vzduchový chladicí stroj zařízením pro přípravu vzduchu pro přivádění do chladicího stroje, které bude v příkladném provedení popsáno níže a které může sloužit pro přípravu vzduchu i pro jiné stroje, které jako pracovní médium používají suchý vzduch.

40

Zařízení pro přípravu vzduchu obsahuje sání 1 atmosférického vzduchu, jímž je přiváděný vzduch nasáván pístovým kompresorem 2 přes odprašovací filtr 3, v němž jsou zachycovány hrubé nečistoty. Pístovým kompresorem 2 je přiváděný vzduch stlačován do tlakového válce 4, v němž je udržován tlak cca 6 až 8 bar. Mezi pístový kompresor 2 a tlakový válec 4 je zařazen alespoň jeden vzduchový chladič 5 ke snížení teploty vstupujícího vzduchu před jeho přivedením na vstup 40 atmosférického vzduchu tlakového válce 4. V provedení znázorněném na výkrese je chladič 5 vytvořen ze dvou částí, z nichž v první části 51 chladiče je chladicím médiem atmosférický vzduch, a ve druhé části 52 chladiče je chladicím médiem vzduch z chladicí komory vzduchového chladicího stroje, určený pro maximální snížení teploty vstupujícího vzduchu. Pokud bude zařízení podle vynálezu použito na jiném než vzduchovém chladicím stroji, stačí použít první část 51 chladiče. Za vzduchovým chladičem 5 je zařazen přetlakový regulační ventil 6 pro vypouštění přetlaku, protože spouštění pístového kompresoru 2 je možné pouze v případě, že přetlak za pístovým kompresorem 2 není. Mezi regulačním přetlakovým ventilem 6 a tlakovým válcem 4 je uložen první zpětný ventil 7, který zamezuje únikům vzduchu z tlakového válce 4 do atmosféry přes regulační ventil 6.

55

K tlakovému válci 4 je připojen pojistný ventil 41 a snímač 42 tlaku vzduchu v tlakovém válci 4. V dolní části tlakového válce 4 je připojen vypouštěcí ventil 43 kondenzátu, který je známým bližší neznázorněným způsobem spřažen s odpadem. Tlakový válec 4 je opatřen výstupem 44 vzduchu, za nímž je uspořádána čisticí a sušicí sekce 100 vzduchu, jejíž výstup je propojen se vstupem 15 vzduchu do stroje. Čisticí a sušicí sekce 100 obsahuje výstupní ventil 8 tlakového válce 4, filtr 9 hrubých nečistot, filtr 10 jemných nečistot a membránovou sušičku 11, které jsou uspořádány ve směru proudění vzduchu za sebou. Membránová sušička může být nahrazena libovolnou jinou vhodnou sušičkou. Membránová sušička 11 je opatřena odvodem kondenzátu. Filtr 9 hrubých nečistot i filtr 10 jemných nečistot jsou opatřeny odvodem nečistot. Mezi výstupem čisticí a sušicí sekce 100 a vstupem 15 vzduchu do stroje jsou ve směru proudění vzduchu za sebou uspořádány vstupní ventil 12 stroje, regulátor 13 průtoku a třetí zpětný ventil 14, který zabraňuje úniku tlakového vzduchu ze stroje zpět do zařízení.

Pokud má uživatel vzduchového chladicího stroje vlastní soustavu 160 tlakového vzduchu vhodného na doplňování ztrát vzduchu ve vzduchovém chladicím stroji nebo jiném stroji, lze tento tlakový vzduch použít. V takovém případě se do tlakového válce 4 nepřivádí atmosférický vzduch a část zařízení popisovaná výše je vynechána až po tlakový válec 4, v němž je vytvořen vstup 45 tlakového vzduchu ze soustavy tlakového vzduchu uživatele stroje, přičemž tlakový vzduch ze soustavy tlakového vzduchu uživatele stroje má tlak 6 až 8 bar a je přiváděn přes druhý zpětný ventil 16, který zabraňuje úniku tlakového vzduchu z tlakového válce 4 do soustavy tlakového vzduchu uživatele stroje.

U tohoto provedení jsou k plynovému válci 4 připojeny pojistný ventil 41, snímač tlaku vzduchu 42 a vypouštěcí ventil 43 kondenzátu. Za výstupem 44 vzduchu z tlakového válce 4 je připojen výstupní ventil 8, za nímž je ve směru proudění vzduchu uspořádána čisticí a sušicí sekce 100, v níž jsou za sebou zařazeny výstupní ventil 8 tlakového válce, filtr 9 hrubých nečistot, filtr 10 jemných nečistot a membránová sušička 11, která je opatřena odvodem kondenzátu. Výstup membránové sušičky 11, který je zároveň výstupem čisticí a sušicí sekce 100 je přes vstupní ventil 12 vzduchového chladicího stroje, regulátor 13 průtoku a zpětný ventil 14 propojen se vstupem 15 vzduchu do vzduchového chladicího stroje, stejně jako u předcházejícího provedení.

Pokud má uživatel stroje k dispozici soustavu 160 tlakového vzduchu a současně má zájem používat do zařízení pro přípravu vzduchu i atmosférický vzduch lze použít obě výše popsána zařízení, mezi nimiž lze libovolně přepínat. V tomto případě je tlakový válec 4 opatřen jak vstupem 40 atmosférického vzduchu, tak vstupem 45 tlakového vzduchu ze soustavy tlakového vzduchu uživatele stroje.

Pokud stlačený vzduch ze soustavy 160 stlačeného vzduchu uživatele splňuje požadavky na čistotu a vlhkost kladené na vzduch přiváděný do stroje, zejména vzduchového chladicího stroje, není nutné vzduch čistit a odvlhčovat před vstupem do stroje a výstup 44 vzduchu z tlakového válce 4 je připojen přímo na vstupní ventil 12 vzduchového chladicího stroje. I u tohoto provedení jsou k plynovému válci 4 připojeny pojistný ventil 41, snímač tlaku vzduchu 42 a vypouštěcí ventil 43 kondenzátu. Za vstupním ventilem 12 vzduchového chladicího stroje je uspořádán regulátor 13 průtoku, mezi nímž a vstupem 15 vzduchu do vzduchového chladicího stroje je uspořádán třetí zpětný ventil 14.

V případech, kdy uživatel vzduchového chladicího stroje má vlastní systém stlačeného vzduchu splňující všechny požadavky pro funkci vzduchového chladicího stroje, může být tento stlačený vzduch přiveden přímo na vstup 15 vzduchu do vzduchového chladicího stroje a zařízení podle vynálezu nemusí být použito.

Vstup 15 vzduchu do chladicího stroje je vytvořen na soustavě elektromotoru, turbokompresoru a turbodetandéru.

55

Průmyslová využitelnost

- 5 Vynález patří do oblasti chladicí techniky a může být použitý pro výrobu chladicích jednotek, mrazicích komor, systému rychlého ochlazení, klimatizačních systémů a/nebo systémů pro udržování teploty.

System přípravy vzduchu je uplatnitelný na vzduchových chladicích strojích a dalších zařízeních, která používají jako pracovní médium stlačený suchý vzduch.

PATENTOVÉ NÁROKY

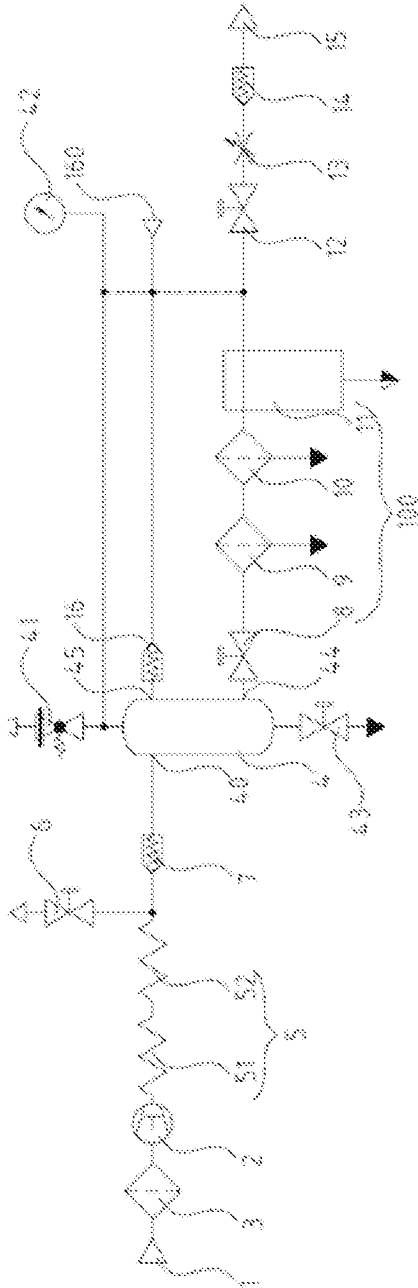
1. Zařízení pro přípravu vzduchu pro vzduchový chladicí stroj, **vyznačující se tím**, že obsahuje tlakový válec (4) opatřený alespoň jedním vstupem (40, 45) tlakového vzduchu a výstupem (44) tlakového vzduchu, za nímž je uspořádána čistící a odvlhčovací sekce (100) vzduchu, jejíž výstup je propojen se vstupem (15) vzduchu do stroje, přičemž tlakový válec (4) je opatřen vstupem (40) atmosférického vzduchu a ke vstupu (40) atmosférického vzduchu tlakového válce (4) je přes první zpětný ventil (7) připojen pístový kompresor (2) propojený se sáním (1) atmosférického vzduchu, přičemž mezi prvním zpětným ventilem (7) a pístovým kompresorem (2) je zařazen regulační přetlakový ventil (6) vyústěný do atmosféry.
2. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že tlakový válec (4) je opatřen vstupem (45) tlakového vzduchu ze soustavy tlakového vzduchu uživatele stroje.
3. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že před pístovým kompresorem (2) je uspořádán odprašovací filtr (3).
4. Zařízení podle nároku 1 nebo 3, **vyznačující se tím**, že mezi pístovým kompresorem (2) a prvním zpětným ventilem (7) je uspořádán chladič (5) vzduchu.
5. Zařízení podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že chladič (5) vzduchu je vytvořen ze dvou částí, z nichž v první části (51) chladiče (5) je chladicím médiem atmosférický vzduch a v druhé části (53) chladiče (5) je chladicím médiem vzduch z chladicí komory vzduchového chladicího stroje.
6. Zařízení podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že vstup (45) tlakového vzduchu tlakového válce (4) je přes druhý zpětný ventil (16) připojen k soustavě (160) tlakového vzduchu uživatele stroje.
7. Zařízení podle libovolného z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že čistící a sušící sekce (100) obsahuje výstupní ventil (8) tlakového válce (4), filtr (9) hrubých nečistot, filtr (10) jemných nečistot a membránovou sušičku (11), které jsou uspořádány ve směru proudění vzduchu za sebou.
8. Zařízení podle libovolného z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že mezi výstupem čistící a sušící sekce (100) a vstupem (15) vzduchu do stroje jsou ve směru proudění vzduchu za sebou uspořádány vstupní ventil (12) stroje, regulátor (13) průtoku a třetí zpětný ventil (14).
9. Zařízení podle libovolného z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že tlakový válec (4) je opatřen pojistným ventilem (41), snímačem tlaku vzduchu (42) a vypouštěcím ventilem (43) kondenzátu.
10. Zařízení pro přípravu vzduchu na vzduchovém chladicím stroji podle libovolného z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že vstup (15) vzduchu do vzduchového chladicího stroje je vytvořen na soustavě elektromotoru, turbokompresoru a turbodetandéru.

I výkres

Seznam vztahových značek

- 1 vstup atmosférického vzduchu
- 2 pístový kompresor
- 3 odprašovací filtr
- 4 tlakový válec

- 40 vstup atmosférického vzduchu do tlakového válce
- 41 pojistný ventil tlakového válce
- 42 snímač tlaku vzduchu v tlakovém válci
- 43 vypouštěcí ventil kondenzátu
- 44 výstup vzduchu z tlakového válce
- 45 vstup tlakového vzduchu ze soustavy tlakového vzduchu uživatele stroje
- 5 vzduchový chladič
- 51 první část vzduchového chladiče
- 52 druhá část vzduchového chladiče
- 6 regulační přetlakový ventil
- 7 první zpětný ventil
- 8 výstupní ventil tlakového válce
- 9 filtr hrubých nečistot
- 10 filtr jemných nečist
- 11 membránová sušička
- 100 čisticí a sušící sekce
- 12 vstupní ventil stroje
- 13 regulátor průtoku
- 14 třetí zpětný ventil
- 15 vstup vzduchu do stroje
- 16 druhý zpětný ventil
- 160 soustava stlačeného vzduchu uživatele stroje



Obr. 1