

# UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

## 37 744

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

*F01P 3/20* (2006.01)  
*F01P 3/00* (2006.01)  
*B61C 9/24* (2006.01)  
*B61B 3/02* (2006.01)  
*E21F 13/02* (2006.01)  
*E21F 13/00* (2006.01)

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2023-41663**  
(22) Přihlášeno: **22.12.2023**  
(47) Zapsáno: **29.02.2024**

- (73) Majitel:  
VISBETO s.r.o., Příbram, Příbram V-Zdaboř, CZ
- (72) Původce:  
Ing. Josef Šmejkal, Dolní Hbity, CZ
- (74) Zástupce:  
Mgr. Michal Poljak, Tuřanka 1519/115a, 627 00  
Brno, Slatina

- (54) Název užitého vzoru:  
**Nízkoemisní dieselelektrická energetická  
jednotka**

CZ 37744 U1

## Nízkoemisní dieselelektrická energetická jednotka

### Oblast techniky

5

Toto technické řešení se v oblasti závěsné dopravy týká nízkoemisní dieselelektrické energetické jednotky, vhodné pro prostředí s nebezpečím výbuchu, jakož i závěsné důlní lokomotivy obsahující uvedenou nízkoemisní dieselelektrickou energetickou jednotku. Jedná se zejména o zařízení určené k použití v podzemních částech dolů a v těch částech povrchových instalací těchto dolů, které mohou být ohroženy důlním plynem (zejména methanem) nebo hořlavým prachem (tzv. kategorie M2 skupiny zařízení I podle Přílohy č. 1 k Nařízení vlády č. 116/2006 Sb. a k evropské směrnici č. 2014/34/EU).

### Dosavadní stav techniky

15

V současném stavu techniky jsou známy závěsné pohonné jednotky (tzv. monorail) pro prostředí s nebezpečím výbuchu. Systémy závěsné jednokolejové dopravy jsou efektivním a levným způsobem dopravy osob, technologického a provozního materiálu v tunelech a důlních chodbách.

20

Dieselelektrické energetické agregáty pro prostředí s nebezpečím výbuchu obvykle obsahují dva samostatné celky, spalovací motor a elektrický generátor, typicky vyrobené samostatnými výrobci. Systémy řízení a především chlazení těchto dvou celků musí být technologicky propojeny, což vzhledem k nárokům na výkon chlazení bývá obtížné, protože generátor potřebuje přibližně 5 % chladičeho výkonu, ale pro velmi malý tepelný spád. Ve stavu techniky jsou obvyklým řešením dva samostatné chladičí obvody, což komplikuje konstrukci těchto agregátů. Pro samostatné chlazení generátoru postačuje chladičí kanál o průměru 10 mm. Obecně je elektrický generátor mechanicky připojen ke spalovacímu motoru a krouticí moment je přenášen z motoru na generátor. Řídící jednotka motoru udržuje stabilní otáčky tak, aby generátor vytvářel požadované napětí a frekvenci. Nadřazená jednotka odebírá z generátoru výkon (tj. reguluje proud) a hlídá mezní stavy, minimální a maximální výkon.

25

Příklady takových dieselelektrických energetických jednotek lze najít v portfoliích společností FERRIT s.r.o., SMT Scharf GmbH, Becker-Warkop Sp. z o.o. nebo BEVEX - BANSKÝ VÝSKUM, spol. s r. o. Nevýhodou výše uvedených dieselelektrických energetických jednotek jsou vysoké nároky na chladičí výkon a samostatný chladičí okruh generátoru.

35

Ve stavu techniky tedy vzniká potřeba a cílem technického řešení je poskytnout dieselelektrickou energetickou jednotku pro prostředí s nebezpečím výbuchu s nižšími nároky na chladičí výkon.

40

### Podstata technického řešení

Uvedeného cíle je v prvním aspektu tohoto technického řešení dosaženo nízkoemisní dieselelektrickou energetickou jednotkou pro prostředí s nebezpečím výbuchu, obsahující: spalovací motor; turbodmychadlo; výfukovou soustavu; elektrický generátor; a chladičí okruh pro obsazení chladičeho média; přičemž spalovací motor je mechanicky spojen s turbodmychadlem, výfukovou soustavou a elektrickým generátorem, přičemž spalovací motor obsahuje: sestavu hlavy a bloku; sací potrubí; a výfukovou část; a přičemž elektrický generátor obsahuje statorovou a rotorovou část. Uvedený chladičí okruh obsahuje chladičí kanál vedený v uvedeném pořadí v tepelném kontaktu se statorovou částí elektrického generátoru, sestavou hlavy a bloku spalovacího motoru, výfukovou částí spalovacího motoru, turbodmychadlem a výfukovou soustavou, přičemž toto pořadí je dáno nároky na minimální teplotu chladičeho média. První úsek chladičeho kanálu vedený přes statorovou část elektrického generátoru má průměr alespoň 40 mm, s výhodou alespoň 50 mm.

55

Podstata nízkoemisní dielelektrické energetické jednotky dle tohoto technického řešení spočívá v tom, že elektrický generátor i spalovací motor jsou chlazeny jedním nevětveným chladicím okruhem, což je umožněno dostatečným průměrem chladicího kanálu v tepelném kontaktu se statorovou částí elektrického generátoru - alespoň 40 mm, s výhodou alespoň 50 mm. Tento průměr zajišťuje dostatečný průtok chladicí kapaliny i do spalovacího motoru. Nízkoemisní dielelektrická energetická jednotka tedy tvoří integrovanou jednotku se společným systémem chlazení a řízení, což zjednodušuje její konstrukci a činí ji vhodnější pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu.

Obecně se chladí horké stěny a horké vnitřní prostory jednotlivých součástí, přičemž kolem horkého místa je vytvořen chladicí kanál (dutina), kterým proudí chladicí médium.

Všechny použité součásti musí splňovat podmínky použití pro prostředí s nebezpečím výbuchu kategorie M2, zejména uzavření všech jiskrově nebezpečných součástí do pevných závěrů a redukování povrchových teplot pod 150 °C, což je zejména u turbodmychadla a výfukové soustavy zajištěno uvedeným chladicím okruhem.

Přívod chladicího okruhu se nachází na plášti elektrického generátoru, odvod chladicího okruhu se nachází v blízkosti spalovacího motoru.

Ve výhodném provedení obsahuje chladicí okruh paralelní větve vedenou v tepelném kontaktu se sacím potrubím spalovacího motoru. Uvedená paralelní větev odbočuje z výše popsaného chladicího okruhu před sestavou hlavy a bloku spalovacího motoru a připojuje se zpět do výše popsaného chladicího okruhu za výfukovou částí spalovacího motoru.

Ve výhodném provedení je chladicím médiem chladicí kapalina na bázi vody nebo ethylenglykolu nebo propylenglykolu, např. značky COOL GUARD II 20/80 společnosti John Deere dle norem ASTM D3306-21 nebo ASTM D6210-21.

Ve výhodném provedení je chladicí kanál částečně tvořen pryžovým vedením (např. pryžovou hadicí nasunutou a zajištěnou na hrdle nepryžové části chladicího kanálu), zejména v úsecích propojujících jednotlivé součásti (spalovací motor, turbodmychadlo, výfukovou soustavu, elektrický generátor).

Uvedeného cíle je v druhém, nenárokovaném aspektu tohoto technického řešení dosaženo závěsnou důlní lokomotivou obsahující výše uvedenou nízkoemisní dielelektrickou energetickou jednotku.

#### Objasnění výkresů

Obrázek 1 znázorňuje nízkoemisní dielelektrickou energetickou jednotku zepředu.

Obrázek 2 znázorňuje nízkoemisní dielelektrickou energetickou jednotku ze zadu.

Obrázek 3 znázorňuje nízkoemisní dielelektrickou energetickou jednotku svrchu.

#### Příklady uskutečnění technického řešení

Na obr. 1 až 3 je znázorněna nízkoemisní dielelektrická energetická jednotka pro pohon závěsné důlní lokomotivy, obsahující spalovací motor 1 mechanicky spojený s turbodmychadlem 3, výfukovou soustavu 2 a elektrickým generátorem 4. Spalovací motor obsahuje sestavu 13 hlavy a bloku, sací filtr 11, sací potrubí 12 (na obr. 2 označeno na dvou místech) a výfukovou část 14. Turbodmychadlo 3 obsahuje kompresor 15. Vzduch je do spalovacího motoru 1 nasáván přes sací filtr 11, sací potrubí 12 a kompresor 15, a odváděn ze spalovacího motoru 1 výfukovou soustavou

2. Elektrický generátor 4 obsahuje statorovou a rotorovou část (neznázorněno). Nízkoemisní dieselelektrická energetická jednotka dále obsahuje chladicí okruh 5 pro obsazení chladicího média, přičemž chladicí okruh 5 obsahuje přívod 25 (znázorněno šipkou směrem do chladicího okruhu na obr. 2), chladicí kanál vedený v uvedeném pořadí v tepelném kontaktu se statorovou 5 částí elektrického generátoru 4 (první úsek 21 chladicího kanálu), sestavou 13 hlavy a bloku spalovacího motoru 1 a výfukovou částí 14 spalovacího motoru 1 (druhý úsek 22 chladicího kanálu, na obr. 2 označeno na dvou místech), turbodmychadlem 3, zejména s jeho turbinovou částí (třetí 10 úsek 23 chladicího kanálu) a výfukovou soustavou 2 (čtvrtý úsek 24 chladicího kanálu), a odvod 26 (znázorněno šipkou směrem z chladicího okruhu na obr. 1). Chladicí okruh 5 obsahuje dále 10 paralelní větev 29 vedenou v tepelném kontaktu se sacím potrubím 12 spalovacího motoru 1, přičemž uvedená paralelní větev 29 odbočuje z chladicího okruhu 5 před sestavou 13 hlavy a bloku spalovacího motoru 1 a připojuje se zpět do chladicího okruhu 5 za výfukovou částí 14 spalovacího motoru 1, tj. paralelně s druhým úsekem 22 chladicího kanálu. První úsek 21 chladicího 15 kanálu vedený přes statorovou část elektrického generátoru 4 má průměr 50 mm. První a druhý úsek 21-22 chladicího kanálu lze propojit prvním pryžovým vedením 27 (znázorněno tlustým propojením na obr. 2 a 3). Druhý a třetí úsek 22-23 chladicího kanálu lze propojit druhým pryžovým vedením 28 (znázorněno tlustým propojením na obr. 1 a 3).

Chladicím médiem je voda nebo chladicí kapalina na bázi ethylenglykolu nebo propylenglykolu, 20 např. značky COOL GUARD II 20/80 (poměr 20/80 udává poměr zředění glykolu vodou) společnosti John Deere dle norem ASTM D3306-21 nebo ASTM D6210-21.

#### Průmyslová využitelnost

25

Výše popsanou dieselelektrickou energetickou jednotku lze využít pro pohon transportních strojů (např. závěsných důlních lokomotiv) nebo jako zdroj elektrické energie v prostředí s nebezpečím výbuchu.

## NÁROKY NA OCHRANU

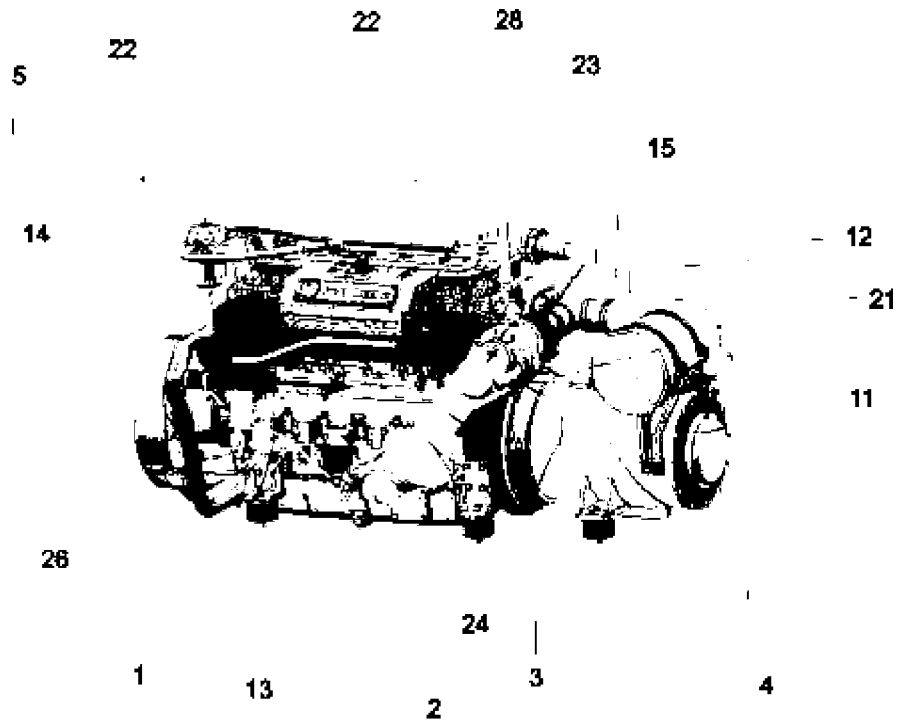
- 5 1. Nízkoemisní dieselelektrická energetická jednotka pro prostředí s nebezpečím výbuchu, obsahující: spalovací motor (1); turbodmychadlo (3); výfukovou soustavu (2); elektrický generátor (4); a chladicí okruh (5) pro obsazení chladicího média; přičemž spalovací motor (1) je mechanicky spojen s turbodmychadlem (3), výfukovou soustavou (2) a elektrickým generátorem (4), přičemž spalovací motor (1) obsahuje: sestavu (13) hlavy a bloku; sací potrubí (12); a výfukovou část (14); a přičemž elektrický generátor (4) obsahuje statorovou a rotorovou část, **vyznačující se tím**, že chladicí okruh (5) obsahuje chladicí kanál vedený v uvedeném pořadí v tepelném kontaktu se statorovou částí elektrického generátoru (4), sestavou (13) hlavy a bloku spalovacího motoru (1), výfukovou částí (14) spalovacího motoru (1), turbodmychadlem (3) a výfukovou soustavou (2), přičemž první úsek (21) chladicího kanálu vedený přes statorovou část elektrického generátoru (4) má průměr alespoň 40 mm, s výhodou alespoň 50 mm.
- 10 2. Nízkoemisní dieselelektrická energetická jednotka podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že chladicí okruh obsahuje paralelní větev (29) vedenou v tepelném kontaktu se sacím potrubím (12) spalovacího motoru (1), přičemž uvedená paralelní větev (29) odbočuje z chladicího okruhu podle nároku 1 před sestavou (13) hlavy a bloku spalovacího motoru (1) a připojuje se zpět do chladicího okruhu podle nároku 1 za výfukovou částí (14) spalovacího motoru (1).
- 15 3. Nízkoemisní dieselelektrická energetická jednotka podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že chladicím médiem je chladicí kapalina na bázi vody nebo ethylenglykolu nebo propylenglykolu.
- 20 4. Nízkoemisní dieselelektrická energetická jednotka podle kteréhokoli z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že chladicí kanál je částečně tvořen pryžovým vedením (27, 28).

3 výkresy

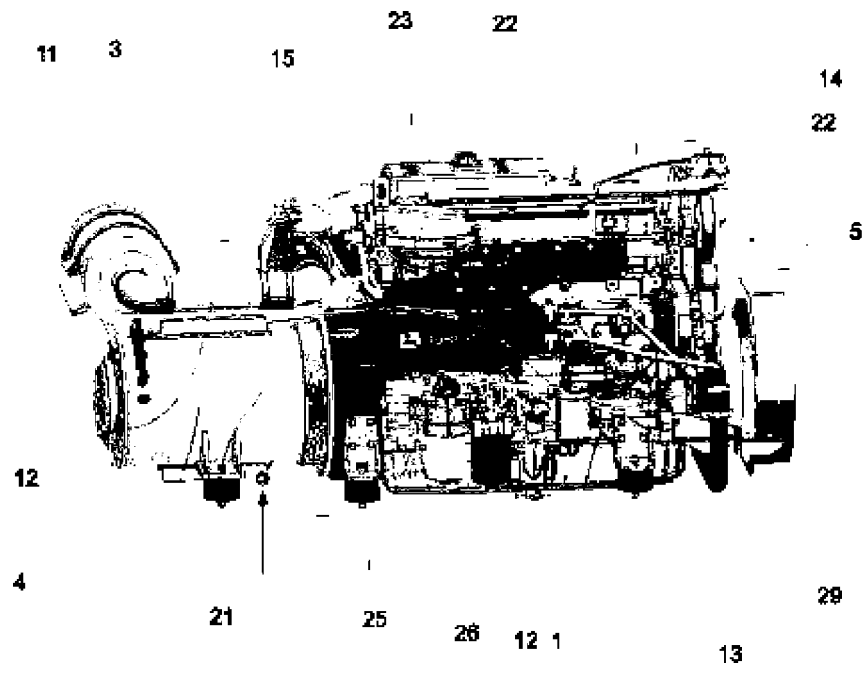
25

Seznam vztahových značek:

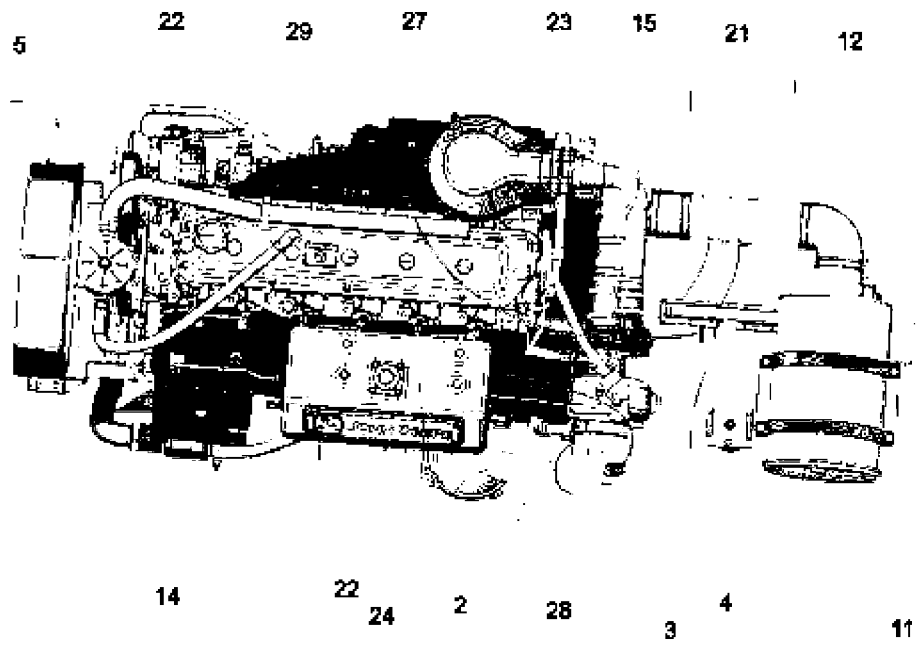
- 1 spalovací motor
- 2 výfuková soustava
- 3 turbodmychadlo
- 4 elektrický generátor
- 5 chladicí okruh
- 11 sací filtr spalovacího motoru 1
- 12 sací potrubí spalovacího motoru 1
- 13 sestava hlavy a bloku spalovacího motoru 1
- 14 výfuková část spalovacího motoru 1
- 15 kompresor turbodmychadla 2
- 21 první úsek chladicího kanálu
- 22 druhý úsek chladicího kanálu
- 23 třetí úsek chladicího kanálu
- 24 čtvrtý úsek chladicího kanálu
- 25 přívod chladicího okruhu 5
- 26 odvod chladicího okruhu 5
- 27 první pryžové vedení
- 28 druhé pryžové vedení
- 29 paralelní větev



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3