

# UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

## 29 848

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

*C10L 3/10* (2006.01)  
*B01D 53/22* (2006.01)  
*B01D 53/04* (2006.01)  
*B01D 53/26* (2006.01)

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2016-32413**  
(22) Přihlášeno: **26.05.2016**  
(47) Zapsáno: **04.10.2016**

(73) Majitel:  
ECO trend s.r.o., Praha 4 - Podolí, CZ  
Vysoká škola chemicko-technologická v Praze,  
Praha 6, CZ

(72) Původce:  
doc. Ing. Karel Ciahotný, CSc., Praha 8 - Dolní  
Chabry, CZ  
Ing. Jan Matějka, České Budějovice, CZ  
Ing. Zdeněk Prokopec, Písek, CZ  
Ing. Jan Štambaský, Ph.D., Netolice, CZ  
Ing. Veronika Vrbová, Ph.D., Praha 6, CZ

(74) Zástupce:  
VŠCHT v Praze  
Oddělení transferu technologií, Ing. Kateřina  
Kovaříčková, Technická 5, 166 28 Praha 6

(54) Název užitného vzoru:  
**Zařízení na lokální produkci biomethanu  
pro pohon motorových vozidel**

**CZ 29848 U1**

## Zařízení na lokální produkci biomethanu pro pohon motorových vozidel

### Oblast techniky

Užitný vzor se týká zařízení pro úpravu bioplynu či skládkového plynu na biomethan, který lze použít pro pohon motorových vozidel. Zařízení je využitelné k výrobě plynného paliva pro motorová vozidla jako doplňkové tam, kde existuje technologie na výrobu bioplynu či získávání skládkového plynu.

### Dosavadní stav techniky

Bioplyn či skládkový plyn se využívá z velké většiny pouze pro výrobu elektrické energie, případně tepla, v kogeneračních jednotkách. V ojedinělých případech je bioplyn upravován na biomethan, tato úprava však probíhá ve velkých objemech v zařízeních, která jsou technologicky a investičně náročná. Dochází zde k určitým ztrátám methanu v odpadním plynu. Vyroběný biomethan se zpravidla vtlačí do existující plynovodní sítě.

### Podstata technického řešení

Zařízení je koncipováno tak, že bioplyn/skládkový plyn je komprimován v kompresoru na tlak až 1 MPa, shromažďuje se v tlakovém zásobníku, který je opatřen odkalovacím ventilem a následně vstupuje do membránového modulu, jehož stěnami procházejí nežádoucí složky plynné směsi se zbytky methanu na druhou stranu jako zbytkový bioplyn a biomethan zbylý uvnitř vláken je odváděn do druhého tlakového zásobníku - vyrovnávací nádrže. Nízkotlaká část je vybavena redukčním a odvzdušňovacím ventilem. Za uzavíracím ventilem oddělující částí zařízení následuje blok vysokotlakého kompresoru, který se skládá z 1. stupně komprese, separátoru kondenzátu, ventilu kondenzátu a 2. stupně kompresoru. Vysokotlakým kompresorem je biomethan komprimován na tlak 25 MPa a následně je po dosušení a dočištění na molekulových sítích prostřednictvím výdejního stojanu a distribučního ventilu vtlačěn přímo do nádrží motorových vozidel v době jejich odstávky (např. v nočních hodinách). Čerpání vozidel je závislé na výkonu zařízení a trvá zpravidla několik hodin. Typickou aplikací je využití v zemědělských podnicích produkujících bioplyn, provozujících dodávková vozidla a traktory.

Zařízení Gas2Drive 20, které je náplní užitného vzoru, je určeno pro úpravu malých množství bioplynu nebo skládkového plynu na biomethan. Zařízení je možné jednoduchým způsobem integrovat do technologie výroby bioplynu či skládkového plynu a vyrábět takové množství biomethanu, které lze spotřebovat lokálně vlastními motorovými vozidly k tomu uzpůsobenými.

Zařízení využívá membránové separační moduly 4, sestavené na principu dutých polyamidových vláken, pracující za zvýšeného tlaku až 1 MPa, kde je bioplyn přiváděn dovnitř jednotlivých vláken. Po průchodu nežádoucích složek bioplynu stěnami vláken na jejich druhou stranu se navýší obsah methanu zbylého v plynu na více než 90 %. Takto upravený biomethan je veden do druhého kompresoru 10, kde se dále stlačuje až na 25 MPa a je možné ho čerpat do motorových vozidel k tomu upravených. Počet membránových modulů v zařízení je dán požadavkem na jeho výkon (hodinovou produkci biomethanu).

### Objasnění výkresů

1) Zařízení odebírá pouze malou část z produkovaného surového bioplynu/skládkového plynu a je snadno integrovatelné do stávající technologie.

2) Odpadní část plynu 19 prošlého stěnami vláken v membránových modulech 4 s navýšeným obsahem oxidu uhličitého je vrácena zpět do hlavního toku bioplynu/skládkového plynu a je dále využita v kogenerační jednotce 23. V zařízení na úpravu bioplynu/skládkového plynu na biomethan tak nedochází k žádným ztrátám methanu ani dalších energeticky využitelných plynů.

3) Zařízení Gas2Drive 20 je umístěno v rámci výroby bioplynu/skládkového plynu těsně před kogenerační jednotkou 23, za chlazením bioplynu 22 a separací kondenzátu 21.

Produkce biomethanu v zařízení Gas2Drive je v malých množstvích (řádově jednotky až desítky m<sup>3</sup>/h), takže je možné plyn spotřebovat lokálně jako palivo pro pohon motorových vozidel.

#### Příklady uskutečnění technického řešení

##### Příklad 1

- 5 Zařízení je koncipováno tak, že bioplyn/skládkový plyn 18 je komprimován v kompresoru 1 na tlak až 1 MPa, shromažďuje se v tlakovém zásobníku 2, který je opatřen odkalovacím ventilem 3 a následně vstupuje do membránového modulu 4, jehož stěnami procházejí nežádoucí složky plyné směsi se zbytky methanu na druhou stranu jako zbytkový bioplyn 19 a biomethan zbylý uvnitř vláken je odváděn do druhého tlakového zásobníku 6 - vyrovnávací nádrže. Nízkotlaká
- 10 část je vybavena redukčním 8 a odvzdušňovacím 7 ventilem. Za uzavíracím ventilem 9 oddělující částí zařízení následuje blok vysokotlakého kompresoru, který se skládá z 1. stupně 10 komprese, separátoru 11 kondenzátu, ventilu 12 kondenzátu, a 2. stupně 13 kompresoru. Vysokotlakým kompresorem je biomethan komprimován na tlak 25 MPa a následně je po dosušení a dočištění na molekulových sítích 14 prostřednictvím výdejního stojanu 15 a distribučního ventilu
- 15 16 vtlačén přímo do nádrží motorových vozidel v době jejich odstávky (např. v nočních hodinách). Čerpání vozidel je závislé na výkonu zařízení a trvá zpravidla několik hodin. Typickou aplikací je využití v zemědělských podnicích produkujících bioplyn, provozujících dodávková vozidla a traktory.

##### Příklad 2

- 20 Zařízení uvedené v příkladu 1 je doplněno o tlakový zásobník komprimovaného biomethanu, zapojený mezi vysokotlaký kompresor - 2. stupeň 13 komprese a molekulové síto 14. Jednotlivá vozidla jsou pak plněna biomethanem komprimovaným v tomto zásobníku. Tím se umožní rychlé plnění vozidel trvajících řádově několik minut a navýší se tak využitelná kapacita zařízení. Zároveň je zařízení vybaveno systémem řízení pro automatickou regulaci chodu zařízení na zá-
- 25 kladě sledování tlaku plynů v jednotlivých zásobnících.

##### Příklad 3

Zařízení je možné dovybavit komponenty na snížení množství sirných příměsí v surovém bioplynu (tam, kde je obsah síry v plynu vysoký). Ke snížení obsahu síry dochází zařazením adsorpčního modulu 5, tedy tlakové nádoby naplněné adsorpčním materiálem.

#### 30 Průmyslová využitelnost

- Zařízení Gas2Drive je využitelné u všech producentů bioplynu/skládkového plynu (typicky zemědělské farmy, čistírny odpadních vod nebo skládky komunálního odpadu), kteří zároveň provozují početný park motorových vozidel majících potenciál pro spotřebování vyrobeného biomethanu.
- 35 Další aplikací může být pohánění vozidel svozu komunálního odpadu biomethanem vyrobeným ze skládkového plynu produkovaného na skládkách.

## NÁROKY NA OCHRANU

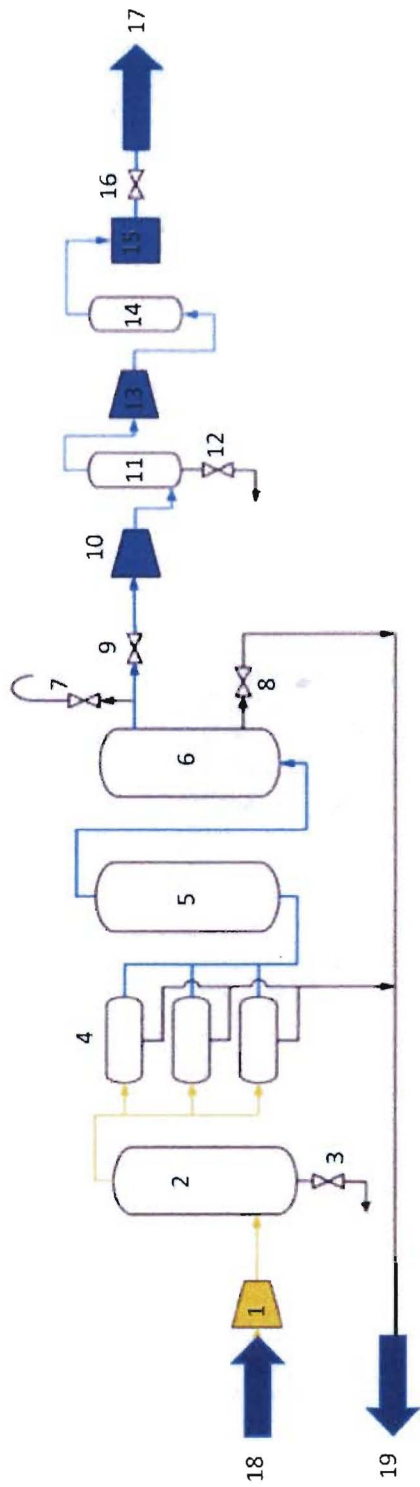
1. Zařízení na lokální produkci biomethanu o kapacitě 5 až 50 m<sup>3</sup>/h, obsahující nízkotlaký kompresor (1), tlakový zásobník (2), membránové moduly (4) pro separaci oxidu uhličitého
- 40 a dalších složek ze surového bioplynu, které je součástí bioplynové stanice, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že obsahuje alespoň jeden separační modul (4) se vstupem bioplynu a výstupem methanu a odpadního plynu a alespoň jeden vysokotlaký kompresor (13), do kterého ústí vedení methanu, přičemž separační modul (4) je spojený vedením surového bioplynu s tlakovým

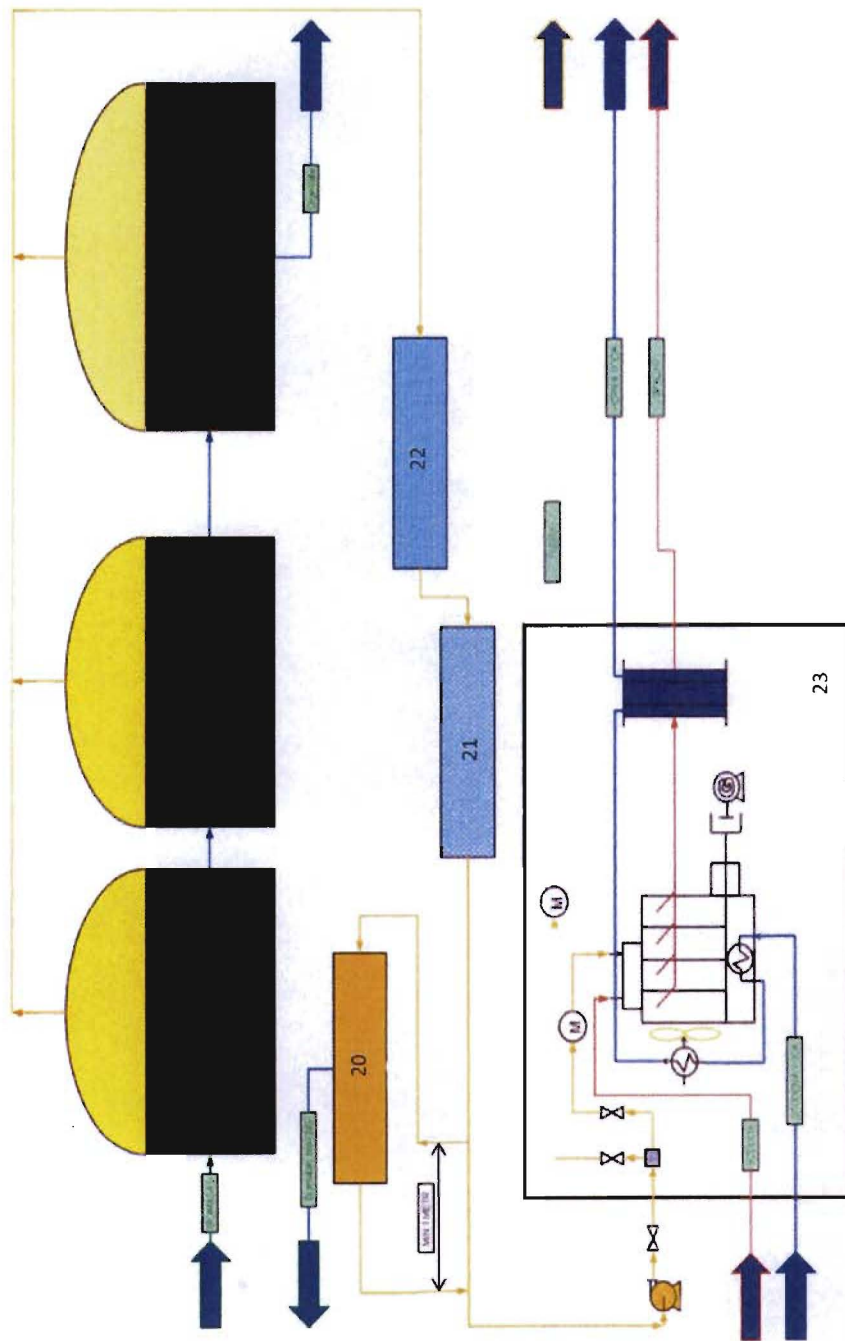
- zásobníkem (1) a potrubím (19) odpadního plynu s hlavním tokem surového bioplynu v bioplynové stanici.
2. Zařízení podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že dále obsahuje adsorpční modul (5) zapojený za separačním modulem (4).
- 5 3. Zařízení podle nároku 1 nebo 2, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že dále obsahuje separátor kondenzátu (11), přičemž jeho vstup je připojený k vysokotlakému kompresoru (10) a výstup k vysokotlakému kompresoru (13), na který je dále připojeno sušící zařízení s molekulovým sítem (14), na jehož výstup je připojen výdejní stojan (15).
- 10 4. Zařízení podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že obsahuje tři paralelně zapojené separační moduly (4).

## 2 výkresy

## Seznam vztahových značek:

	1	-Nízkotlaký kompresor
	2	-Tlakový zásobník 1
15	3	-Odkalovací ventil
	4	-Separační moduly
	5	-Adsorpční modul
	6	-Tlakový zásobník 2
	7	-Odvzdušňovací ventil
20	8	-Redukční ventil
	9	-Uzavírací ventil
	10	-Vysokotlaký kompresor 1. stupeň
	11	-Separátor kondenzátu
	12	-Ventil kondenzátu
25	13	-Vysokotlaký kompresor 2. stupeň
	14	-Sušící zařízení s molekulovým sítem
	15	-Výdejní stojan
	16	-Distribuční ventil
	17	-Potrubí pro biometan
30	18	-Potrubí pro bioplyn
	19	-Potrubí pro zbytkový bioplyn
	20	-Technologie Gas2drive
	21	-Separace kondenzátu
	22	-Chlazení bioplynu
35	23	-Kogenerační jednotka.





Konec dokumentu