



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

259487

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

B 65 D 88/34

(22) Přihlášeno 02 07 86

(21) PV 5014-86.M

(40) Zveřejněno 15 02 88

(45) Vydáno 14 04 89

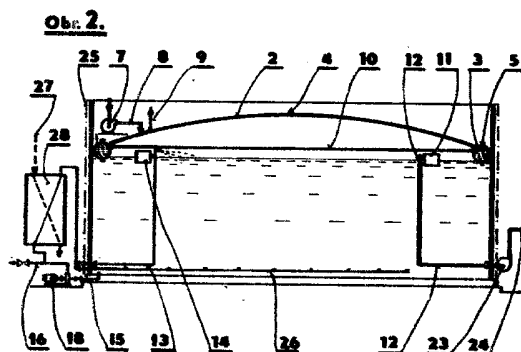
(75)

Autor vynálezu

FIALA MILOŠ, ŠLAPANICE u Brna

(54) Zařízení na jímání a skladování bioplynu z močůvky nebo tekutých exkrementů

Cílem navrženého zařízení je možnost získávání a skladování bioplynu z rozkládající se organické hmoty, především z exkrementů hospodářských zvířat. Na hladině nádrže je umístěn prstenec obepínající jednoduchou nebo dvojitou plynovou membránu. Vnější membrána je opatřena vnitřní membránou, přitom na vnější membránu je připojen plnicím potrubím ventilátor vzduchu a přepadové potrubí vzduchu, zároveň je nádrž opatřena tepelnou izolací stěn, přičemž čerpadlo je spojeno s výměníkem tepla a potrubím topného média, z něhož je kromě dekantačního potrubí vedeno prohřívací potrubí do spodní části nádrže. Zařízení se využije především v zemědělské velkovýrobě.



Vynález se týká zařízení na jímání a skladování bioplynu, který se uvolňuje z močůvky nebo tekutých exkrementů hospodářských zvířat.

Bioplyn se z tekutých exkrementů získává v ocelových nebo betonových nádržích (fermentorech) s pevnou střechou utěsněných proti unikání vyvíjeného bioplynu. Obsah fermentoru se promíchává a ohřívá, aby se urychlil rozklad organické hmoty a vývin bioplynu. Asi 1/3 získaného bioplynu se spotřebovuje na ohřátí obsahu fermentoru. Po skončení procesu a odseparování pevné organické hmoty nastává problém s dočištěním zbylé tekuté látky, tj. fugátu, který obsahuje čpavek, draslík a zbytky organických látek. Fugát se musí před vypuštěním do vodoteče těchto látek zbavit. Dočišťování se provádí buď v systému usazovacích rybníků, kde dochází k postupnému dohnívání a uvolňování těchto látek přirozenou cestou, nebo se v poslední době vyvíjejí chemická zařízení, kde dochází k řízenému rozkladu těchto látek a jejich využití jako kvalitních hnojiv. Fermentory a zařízení na dočišťování fugátu jsou velmi drahá a lze je budovat jen u velkých kapacit dobytka, navíc jsou tato zařízení energeticky náročná a spotřebují k svému provozu značnou část vyrobeného bioplynu. Další nevýhodou je nutnost budování zásobníků bioplynu a dalších doplňujících zařízení.

Tyto nedostatky odstraňuje zařízení na jímání a skladování bioplynu z močůvky nebo tekutých exkrementů podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že na hladině nádrže je umístěn prstenec obepínající jednoduchou plynovou membránu. Vnější membrána je opatřena vnitřní membránou, přitom na vnější membránu je připojen ventilátor vzduchu plnicím potrubím a přepadové potrubí vzduchu. Zároveň je nádrž opatřena tepelnou izolací stěn, přičemž čerpadlo je spojeno s výměníkem tepla a potrubím topného média, z něhož je kromě dekantačního potrubí vedeno prohřívací potrubí do spodní části nádrže.

Výhodou navrhovaného zařízení je nízká cena a možnost použití na všechny dosud používané typy nádrží, ve kterých se skladuje močůvka nebo tekuté exkrementy, případně jiné tekuté látky obsahující organické látky. Zařízení plave na hladině a obsah nádrže lze průběžně doplňovat nebo odebírat, stejně tak i bioplyn, aniž by se narušil proces fermentace. Zařízení je velmi lehké a lze ho snadno přemísťovat. V případě poškození je lehce opravitelné. Rozklad organické hmoty a tím i vývin bioplynu lze regulovat zvýšením teploty obsahu nádrže. Navrhované zařízení je vhodné na všechny velikosti a typy nádrží, zejména je však vhodné na malé jednotky, kde nelze z ekonomických důvodů instalovat finančně náročné fermentory a čištění kalových vod po metanové fermentaci.

Zařízení na jímání bioplynu z močůvky nebo tekutých exkrementů je v podstatě plovoucí membrána položená na hladinu tekutých exkrementů uskladněných v nádrži při dlouhodobém skladování. Okraje membrány jsou vyztuženy a ponořeny pod hladinu tak, aby zabráňovaly úniku bioplynu z prostoru pod membránou, který je současně zásobníkem plynu. Membrána je vyztužena nafukovacími pružnými žebry, která vytvářejí určitou pevnost membrány a/nebo je provedena dvojitá, přičemž se do meziprostoru vhání tlakový vzduch, aby vnější membrána byla trvale vypnuta a lépe odolávala povětrnostním vlivům. Také z důvodu tepelných ztrát je lépe provést membránu dvojitou. Zařízení lze doplnit o výměník tepla, kterým lze ohřívát obsah nádrže buď odpadním teplem, nebo sluneční energií. Recirkulací močůvky nebo tekutých exkrementů se současně obsah nádrže promíchává a ohřívá. Promíchávání a ohřev obsahu nádrže lze docílit i odsáváním a cirkulací plynu nasávaného z prostoru pod membránou a jeho vháněním do spodní části nádrže tak, že probublává celým obsahem nádrže.

Na připojených výkresech je znázorněn v nárysu řez zařízením na jímání bioplynu plovoucím na hladině močůvky nebo tekutých exkrementů v nádrži, která je pro názornost zakreslena také v řezu, kde na obr. 1 je zařízení s jednoduchou membránou a na obr. 2 s dvojitou membránou.

Na obr. 1 je zakresleno zařízení s jednoduchou membránou 2, odtahem bioplynu a čerpadlem 18 na odtah bioplynu, kde odtah bioplynu a přívod tekutých exkrementů je proveden dekantačně z prostoru zásobníku bioplynu. Na obr. 2 je znázorněn taktéž v nárysu řez zařízením na jímání

bioplynu s dvojitou membránou. Navíc je v tomto obraze zakreslen ventilátor 7 vzduchu, který zajišťuje trvalý tlak v prostoru mezi membránami 2 a 10. Tento tlak je však menší než tlak bioplynu v prostoru pod membránou 10. Bioplyn je z tohoto prostoru odsáván ventilátorem 23 bioplynu. Z důvodu možnosti ohřevu tekutých exkrementů je instalován výměník 28 tepla. Jednotlivé zařízení z obr. 1 lze použít i u řešení zakresleného na obr. 2 a naopak.

Na obr. 1 je zakresleno zařízení na jímání a skladování bioplynu z močůvky nebo tekutých exkrementů. Na hladinu močůvky je položen výztužný prstenec 3 naplněný vodou napouštěcím otvorem 6. Prstenec se vahou kapaliny ponoří do tekutých exkrementů a vytvoří tak vodní uzávěr. Na prstenec je v horní části připevněna vnější plynotěsná membrána 2. Tvar prstence 3 je shodný s tvarem nádrže 1. Manipulaci s prstencem a membránou usnadňují závěsná oka 4. Prstenec 3 s vnější membránou 2 plave, zvedá se a klesá dle stavu hladiny v zásobní nádrži 1. Bioplyn, který se vyvíjí rozkladem organické hmoty obsažené v tekutých exkrementech, stoupá ve formě bublinek nahoru a nad hladinou je zachycen pod pružnou membránou 2, kterou svým tlakem (cca 100 až 200 Pa) zvedá.

Bioplyn se v tomto prostoru také akumuluje (zásoba cca 200 m³ při Ø membrány 15 m). Při stoupnutí tlaku plynu nad dovolenou hranici se zvýšeným tlakem plynu nadzvedne výztužný prstenec 3 z hladiny a plyn uniká do atmosféry. Jakmile tlak plynu poklesne, prstenec se opět ponoří a utěsní prostor plynojemu. Odvod plynu z prostoru plynojemu je zajištěn dekantačním potrubím 12 odvodu plynu, které je nad hladinou drženo plovákem 11, připevněným na plynovém potrubí 13 odvodu plynu. Čerpadlo 18 na močůvku nebo tekuté exkrementy zajišťuje přívod tekutiny do prostoru nádrže 1 potrubím 13 přívodu močůvky, které je opět provedeno dekantačně a nad hladinou je drženo plovákem 14. Přívod tekutiny nad hladinu je zaveden proto, aby se narušoval povlak sušiny, který se na hladině tvoří z lehkých částí sušiny. Při cirkulaci tekutiny čerpadlo 18 čerpá z prostoru zásobní nádrže cirkulačním potrubím 15 močůvky.

V případě nutnosti odčerpávat obsah zásobní nádrže, se otevře neoznačená uzavírací armatura na potrubí 16 odtahu močůvky. Exkrementy a močůvka se do zásobní nádrže 1 čerpají taktéž čerpadlem 18 z jímky 20 na močůvku, kam přitékají z kanalizace 19. Čerpadlo 18 na močůvku čerpá tekutinu z jímky 20 sacím potrubím 17 močůvky. Maximální hladina v zásobní nádrži 1 je jistěna otevřeným přepadovým potrubím 21, a zásobní nádrž lze vypustit vypouštěcím potrubím 22 močůvky, po otevření neoznačené uzavírací armatury na tomto potrubí. Na obr. 2 je zakresleno složitější zařízení na jímání bioplynu. Na výztužný prstenec je opět připevněna vnější membrána 2 a navíc je zde vnitřní membrána 10.

Prostor plynojemu je vymezen vodní hladinou, výztužným prstencem 3 a vnitřní membránou 10. Prostor mezi vnitřní membránou 10 a vnější membránou 2 je naplněn tlakovým vzduchem z ventilátoru 7 vzduchu. Vzduch do prostoru mezi obě membrány proudí plnicím potrubím 8. Požadovaný tlak vzduchu, nižší než tlak vzduchu v plynojemu, je zajišťován unikáním vzduchu z přepadového potrubí 9 vzduchu. Ventilátor vzduchu je usazen na výztužném prstenci 3 a plave společně s ním a oběma membránami na kaplině v zásobní nádrži 1. Na potrubí 12 odvodu plynu je zakreslen ventilátor 23 plynu, který odsává bioplyn z prostoru plynojemu zpod vnitřní membrány 10 a tlačí ho potrubím 24 odvodu plynu o požadovaném tlaku ke spotřebičům. Zásobní nádrž 1 je z důvodu snížení tepelných ztrát opatřena tepelnou izolací 25 stěn nádrže.

Pro případ požadovaného zvýšení teploty obsahu zásobní nádrže 1 je instalován výměník 28 tepla, ve kterém se cirkulující kapalina ohřívá buď odpadním teplem nebo sluneční energií. Při ohřívání obsahu nádrže se kapalina ze zásobní nádrže 1 nasává cirkulačním potrubím 15 močůvky a čerpadlem 18 se přes výměník 28 cirkuluje zpět do zásobní nádrže 1 buď nahoru a to dekantačním potrubím 13 přívodu močůvky, nebo do spodní části nádrže prohřívacím potrubím 26, které je položeno u dna nádrže a víří usazeniny proudící kapalinou. Teplo proudí odspodu nádrže nahoru a prohřívá a promíchává i horní vrstvy nádrže. Nátok kapaliny do spodní nebo horní části nádrže 1 lze nastavit otevřením nebo zavřením neoznačených armatur na potrubích 13 a 26. Ke snížení tepelných ztrát značně přispívá i dvojitá membrána.

Velké možnosti využití tohoto zařízení jsou v zemědělské velkovýrobě, ale i v menších lokalitách, kde se skladují tekuté exkrementy od krav, prasat nebo drůbeže. V poslední době se budují nádrže na skladování močůvky, ze kterých lze získat také bioplyn. Další možnosti využití zařízení na jímání a skladování bioplynu se nabízejí v papírenském průmyslu, dřevozpracujících a lesních závodech a všude tam, kde se skladuje voda s obsahem organických látek v tekutém stavu. Zařízení lze vyrobit v různých tvarech, takže ho lze použít i na nádrže v terénu (rybníky, jezírka), ve kterých dochází k vyhnívání organických látek, přičemž se vyvíjí a uniká bioplyn. Zařízení je velmi jednoduché a laciné a umožňuje získávat a využívat bioplyn i v menších zemědělských závodech ze zásobovacích nádrží, které byly již dříve instalovány, zařízení lze použít na všechny druhy skladovacích nádrží (ocelové, betonové, plastové nebo zbudované v zemi) při dlouhodobém skladování organických látek v tekutém stavu.

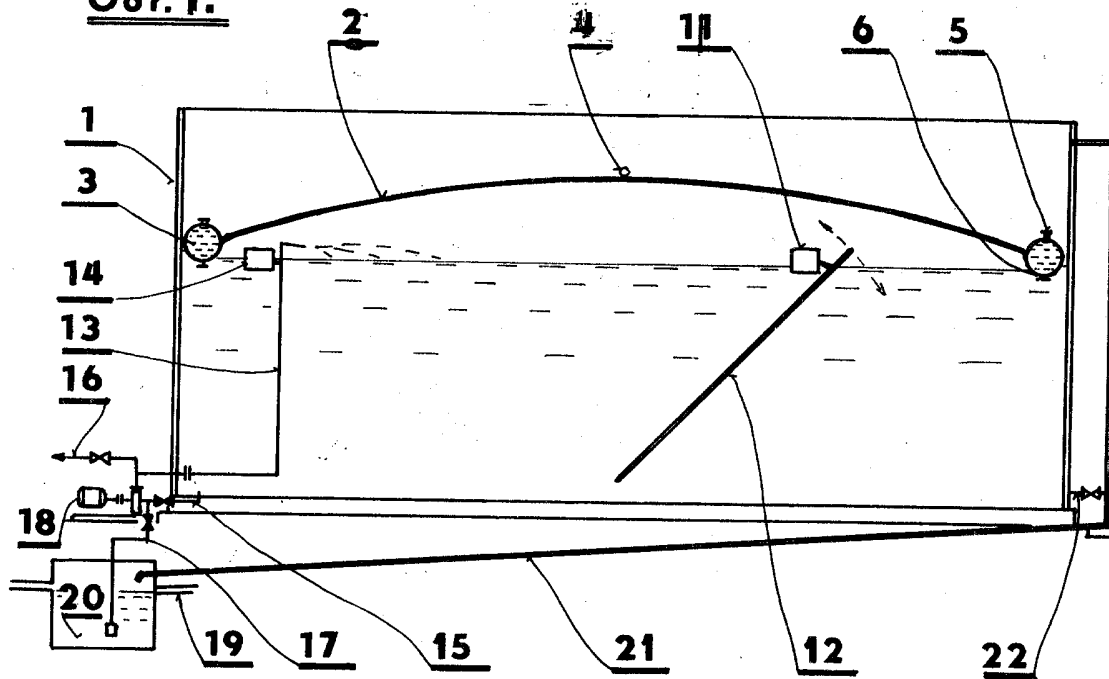
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení na jímání a skladování bioplynu z močůvky nebo tekutých exkrementů sestávající z nádrže vyznačující se tím, že v nádrži (1) je na hladině umístěn prstenec (3) obepínající plynovou membránu.

2. Zařízení na jímání a skladování bioplynu z močůvky nebo tekutých exkrementů podle bodu 1 vyznačující se tím, že plynová membrána je dvojitá a je tvořena vnější membránou (2) vnitřní membránou (10), přičemž na vnější membránu (2) je připojeno plnicí potrubí (8) s ventilátorem (7) vzduchu a přepadové potrubí (9) vzduchu.

3. Zařízení na jímání a skladování bioplynu z močůvky nebo tekutých exkrementů podle bodu 1 vyznačující se tím, že nádrž (1) je opatřena tepelnou izolací (25) a čerpadlem (18) spojeným s výměníkem (28) tepla a opatřeným potrubím (27) topného média, z něhož je vyvedeno jednak dekantační potrubí (13) a jednak prohřívací potrubí (26) ústící do spodní části nádrže (1).

1 výkres

Obr. 1.Obr. 2.