



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

217886

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 25 03 81
(21) (PV 2154-81)

(51) Int. Cl.³
C 05 F 3/06

(40) Zveřejněno 28 05 82

(45) Vydáno 15 11 84

(75)
Autor vynálezu

SVOBODA JOSEF ing., HALUŠČÁK JAROSLAV ing., ŽDÁR nad Sázavou

(54) Zařízení pro průběžné vykvašování chlévské mrvy za současného jímání bioplynu

1

Vynález se týká zařízení pro průběžné vykvašování chlévské mrvy za současného jímání bioplynu kvasnými procesy za nepřístupu vzduchu.

Chlévská mrva se ze stáji vyklízí mechanizačními prostředky do kontejneru, který se pře-veze traktorem na zvláštním podvozku na stanoviště kvasných jednotek, kde se zvedacím zaří-zením zvedne nad roštovou stěnu kvasných jednotek a vysype. Prázdný kontejner se uloží zpět na podvozek a odveze ke stáji k dalšímu naplnění. Roštová stěna kvasné jednotky má kapacitu cca 200 tun chlévské mrvy a předpokládaná doba plnění je 5 dnů. Roštová stěna kvasné jednot-ky zajišťuje požadované vytvarování uvedených 200 tun chlévské mrvy tak, aby mohla být her-meticky uzavřena kvasným zvonem. Po naplnění roštové stěny kvasné jednotky se tato ihned uzavře zvonem a stejným postupem se plní další roštová stěna. Po vykvašení hnoje, asi 28 až 30 dnů, se zvedacím zařízením zvedne zvon a přemístí se na roštovou stěnu právě naplněnou. Rovněž se rozebere roštová stěna a přemístí se na další stanoviště. Upravený vykvašený hnůj se nepřemísťuje. Proti účinkům vnějšího prostředí se chrání lehkým krytem. Odvoz na pole se provádí běžnou zemědělskou technikou. Toto je postup dle čs. autorského osvědčení číslo 203 273.

U tohoto pracovního postupu je nutno vyrobit kontejner a podvozek pro převoz chlévské mrvy k roštové stěně. Roštová stěna se zvonem pro 200 tun chlévské mrvy má $\varnothing$ 9 000 mm a výš-ku 5 500 mm. Pro umístění 48 ks skladovacích buněk při délce skladování 8 měsíců vychází ve-likost požadované betonové základny 6 900 m², která musí být provedena tak, aby po této plo-še mohl pojíždět zvláštní jeřáb o nosnosti 16 tun, který přemísťuje zvony na potřebná stano-viště a zajišťuje plnění jednotlivých roštových stěn. Pro tuto plochu je nutno zajistit od-vedení dešťových vod, rozvodné potrubí pro jímání bioplynu, elektrické vedení pro pojezd jeřábu a osvětlení celé plochy.

217886

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny zařízením pro průběžné vykvašování chlévské mrvy za současného jímání bioplynu, která se skládá z kvasného prostoru 1, plnicí předkomory 2 oddělené od kvasného prostoru 1 plynotěsným uzávěrem 3 a od vnějšího okolí vstupním plynotěsným uzávěrem 4, z vyskladňovací komory 5 oddělené od kvasného prostoru plynotěsným uzávěrem koncovým 6 a od vnějšího prostředí plynotěsným uzávěrem 7, v tomto souboru je dopravník 8 pro průchod palet 9 nesoucích pracovní materiál 10, přičemž kvasný prostor je současně zásobník bioplynu.

Kvasný prostor 1 je opatřen bezprostředními uzávěry 12 s kapalinovým zámkem 13, plnicí předkomora 2 je opatřena tlačným zařízením 14 pro podávání čerstvého pracovního materiálu 10 a plnicí násypkou 15 pro tvarování čerstvého pracovního materiálu 10.

Plynotěsný uzávěr 3 je opatřen pohonem 16 a odstupovým zařízením 17 mezi sousedními paletami 9 do vyskladňovací komory 5.

Zařízení pro průběžné vykvašování chlévské mrvy je opatřeno ostřikovacím zařízením 16 a jímkou kapaliny 19 pro recirkulaci a úpravu ostřikovací kapaliny, regulovaným ohřevem 22 a tepelnou izolací 18.

Přechodem ze způsobu hromadného kvašení na způsob průběžný se dosahuje především snížení ztrát plynu o 20 %. Tohoto snížení je dosaženo včasným zavezením čerstvé chlévské mrvy do kvasné komory oproti starému způsobu, kde se chlévská mrva hromadí 5 dnů do doby, než je uzavřena zvonem pro kvasný proces s odběrem plynu. Další výhodou je menší objem a hmotnost vsázky, což umožňuje manipulaci na bázi denního plnění nebo půldenního plnění proti pětiden- nímu a týdennímu cyklu. Konečně průběžný způsob snižuje investiční náklady více než o polovinu - a to hlavně na strojní zařízení. Není zde třeba manipulovat s odběrem plynu, jenž se provádí z jednoho místa.

Snížení ztrát organických látek a živin v zařízení pro průběžné vykvašování chlévské mrvy za současného jímání bioplynu ve srovnání se současným způsobem ošetřování chlévské mrvy je zachyceno v tabulce.

T a b u l k a

Ztráty při	sušina	N	P ₂	O ₅	K ₂	O	C _a	O
uložení na hnojiště	60 %	60 %	10 %		20 %		10 %	
vykvašování podle FV	17,6 %	0 %	0 %		0 %		0 %	

Snížení ztrát ve srovnání s kvalitativně lepším ošetřováním chlévské mrvy na stálých zpevněných hnojištích je podstatné, a to v sušině, neboť kvasný proces probíhá na hnojišti samovolně a nelze ho zastavit na rozdíl od zařízení pro průběžné vykvašování chlévské mrvy za současného jímání bioplynu. Ztráty sušiny nelze snížit při uložení na zpevněných hnojištích. Zde se pouze sníží nebo zamezí ztráty živin, pokud nemůže dojít k odtékání kapalné části.

Ztráty dusíku při zpracování chlévské mrvy na hnůj a bioplyn v zařízení pro průběžné vykvašování chlévské mrvy za současného jímání bioplynu prakticky nenastávají a organických látek je odbouráno 17,60 %.

Na 1 t ošetřené chlévské mrvy se vyrobí 37,5 m³ bioplynu o výhřevnosti cca 23 000 kJ a obsahu metanu mezi 55 až 65 %. Pro toto množství bioplynu se odbourá 17,6 % organických látek, z toho se spotřebují pro ohřev vyhřívaného materiálu asi 3 % v průměru, v letním období méně než 1 %, v zimním až 6 %.

Na výkresech jsou znázorněny řezy zařízením podle vynálezu, kde na obr. 1 je podélný řez zařízením znázorňující princip celého zařízení, na obr. 2 je příčný řez rovinou A-A.

Zařízení na průběžné vykvašování chlévské mrvy (kejdý, fekálií, slámy, rostlinných odpadů a dřevěných pilin) znázorněné na obr. 1 se skládá z kvasného prostoru 1, který je opatřen na vstupní straně plnicí předkomorou 2, oddělenou od vnější atmosféry vstupním plynotěsným uzávěrem 4 a od kvasného prostoru 1 plynotěsným uzávěrem 3. Na konci kvasného prostoru 1 je plynotěsný uzávěr koncový 6, oddělující vyskladňovací komoru 5, která má proti vnější atmosféře plynotěsný uzávěr vnější 7. Na podlaze plnicí předkomory 2 kvasného prostoru 1 a vyskladňovací komory 5 je zabudován válečkový (nebo jiný vhodný) dopravník 8, po kterém jsou posunovány palety 9 nesoucí pracovní materiál 10. Doprava se provádí krokově pomocí hydraulického tlačného zařízení 14 vždy o jednu délku palety 9.

Na obr. 2 je znázorněno v řezu kvasného prostoru 1 rovinou A-A zařízení pro hromadění a odběr bioplynu 11, ostřikovací zařízení 16, a topné zařízení 22. Celý soubor je zapuštěn v zemi pro docílení lepších tepelně izolačních vlastností a vyzdění je opatřeno po celé ploše tepelnou izolací 18. Plynotěsný uzávěr 6 je opatřen odstupovým zařízením 17, které při uzavření plynotěsného uzávěru koncového 6 udělá potřebnou mezeru mezi poslední paletou 9 v kvasné komoře 1 a vytlačovanou paletou 9 ve vyskladňovací komoře 5.

Na obr. 1 je znázorněn plnicí vůz 20, který se sklopí a vysype pracovní materiál 10 do plnicí násypky 15. Na konci zařízení je vyskladňovací vůz 21, na kterém se odváží vykvašený pracovní materiál 10 na paletě 9.

Provoz zařízení má následující funkci:

Plynotěsný uzávěr 3 se postaví do polohy zavřeno, potom se otevře vstupní plynotěsný uzávěr 4, aby se mohla spustit prázdná paleta 9 na dopravník 8 do plnicí předkomory 2, na jejíž vstupní otvor se spustí plnicí a tvarovací násypka 15. Plnicí vůz 20 vykllopí pracovní materiál 10 do plnicí a tvarovací násypky 15, která se vytáhne, a přiklopí se vstupní plynotěsný uzávěr 4. Nyní se otevře plynotěsný uzávěr 3 a plynotěsný uzávěr koncový 6, načež je uvedeno do chodu tlačné zařízení 14 a tlačí celou řadu palet 9 v plnicí předkomoře 2 a kvasném prostoru 1 o jeden krok, tj. o délku jedné palety 9. Potom se uzavře plynotěsný uzávěr 3 a plynotěsný uzávěr koncový 6, přičemž tento uzávěr plynotěsný koncový 6 v dolní části posunu oddělí paletu 9 vytlačenou do vyskladňovací komory 5 o délku potřebnou pro uzavření plynotěsného uzávěru 6. Nyní se otevře plynotěsný uzávěr vnější 7 a paleta 9 s vyskladněným materiálem 10 je vytažena na vyskladňovací vůz 21, který ji přiveze do skladu hnojiva a po vyklopení odveze paletu 9 k plnicí předkomoře 2 a celý cyklus se opakuje s novou dávkou pracovního materiálu 10. Při provozu je trvale zapojen ohřev 22 a řízen automaticky na provozní teplotu, zatímco ostřikovací zařízení 16 ostřikuje pracovní materiál 10 podle programu při nastavené teplotě.

Při zpracování fekálií se tyto čerpají v druhé fázi plnění. Jakmile se naplnila paleta 9 v plnicí předkomoře 2, zapne se čerpadlo dodávající fekálie na povrch pracovního materiálu 10. Po nadávkovaném množství se čerpadlo vypne, vytáhne se plnicí a tvarovací násypka 15, uzavře se vstupní plynotěsný uzávěr 4 a další postup je stejný jako u chlévské mrvy. Přebytkná kapalina se shromažďuje v jímce 19 a je čerpána do ostřikovacího zařízení 16.

Zařízení pro průběžné vykvašování chlévské mrvy za současného jímání bioplynu je složeno z kvasného prostoru 1 plnicí předkomory 2, vyskladňovací komory 5, postavených za sebou v řadě a tvořících jeden stavební celek o stejném průřezu, opatřený válečkovým dopravníkem 8, který umožňuje posun jednotlivých palet 9 průběžně z plnicí předkomory 2 přes kvasný prostor 1 do vyskladňovací komory 5. Pro manipulaci je zařízení opatřeno plynotěsnými uzávěry, tj. vstupním plynotěsným uzávěrem 4, plynotěsným uzávěrem 3, plynotěsným uzávěrem koncovým 6 a plynotěsným uzávěrem vnějším 7. Z bezpečnostních důvodů a pro přístup při revizi je zařízení opatřeno bezpečnostními uzávěry 12 opatřenými kapalinovým zámekem 13. Na začátku

zařízení je tvarovací násypka 15 a hydraulické zařízení 14. Pracovní materiál 10 je přivážen plnicím vozem 20 a po zkvašení je odvážen na vyskladňovací voze 21. Vlastní kvasný prostor 1 slouží také jako zařízení pro hromadění a odběr bioplynu 11. Pro řízení procesu má zařízení regulovaný ohřev 22, ostřikovací zařízení 16 a jímku kapaliny 19. Celé zařízení je opatřeno tepelnou izolací 18. Pro kladný chod plynotěsného uzávěru koncového 6 slouží odstupové zařízení 17.

Pracovní materiál 10 je přivezen plnicím vozem 20, vstupní plynotěsný uzávěr 4 se otevře a pracovní materiál 10 padá na paletu 2. Tvarová násypka 15 jej tvaruje do potřebného tvaru, aby nepřesahoval paletu 2. Nyní se uzavře vstupní plynotěsný uzávěr 4 a začíná pochod vykvašování po dobu 24 hodin, tj. na dobu jednoho pracovního cyklu zařízení. Vyvíjející se bioplyn vytlačuje vzduch z plnicí předkomory 2, který uchází přes kapalinový zámek 13. Po skončení prvního cyklu nově naplněné palety 2 v plnicí předkomore 2 se otevře plynotěsný uzávěr 3 a plynotěsný uzávěr koncový 6 a hydraulické tlačné zařízení 14 potlačí celou řadu palet 2 o délku jedné palety 2. Plnicí předkomora 2 je nyní prázdná a připravená pro uložení prázdné palety 2. Plynotěsný uzávěr 3 a plynotěsný uzávěr koncový 6 se nyní opět uzavřou. Potom se otevře vstupní plynový uzávěr 4, aby se na válečkový dopravník 8 vložila prázdná paleta 2 a zařízení bylo připraveno k příjmu nové dávky pracovního materiálu 10. Na konci zařízení se může nyní otočit plynový uzávěr vnější 7 a paleta 2 s vykvašeným suchým pracovním materiálem 10 je vytažena na vyskladňovací vůz 21. Odstupové zařízení 17 při uzavření plynotěsného uzávěru koncového 6 odtlačí poslední paletu 2, tak aby bylo možno uzavřít dokonale plynotěsný uzávěr koncový 6.

Po vytažení palety 2 na vyskladňovací vůz 21 se uzavře plynotěsný uzávěr vnější 7 a zařízení je připraveno pro další cyklus. Vyskladňovací vůz 21 odveze paletu 2 s vykvašeným pracovním materiálem 10 do skladu na uskladnění a přiveze prázdnou paletu 2 na vstupní stranu zařízení k plnicí předkomore 2. Řízení procesu je prováděno dávkami kapaliny z ostřikovacího zařízení 16 a regulovaným ohřevem 22. Z jímky 19 se čerpá kapalina, ohřívá se podle potřeby a z ostřikovacího zařízení 16 zkropí pracovní materiál 10, přičemž jej ohřívá a současně přivádí nové bakterie a upravuje pracovní prostředí. Další ohřev celého kvasného prostoru je prováděn regulovaným ohřevem. Při jakémkoliv zvýšení tlaku plynu v kvasném prostoru 1 se otevřou bezpečnostní uzávěry 12 a tlak se vyrovnává odふうnutím přes kapalinový uzávěr 13.

Zařízení na průběžné vykvašování chlévské mrvy s možností jímání bioplynu bylo projektováno pro 250 DJ, které dávají za den 350 x 40 kg chlévské mrvy, to je 10 000 kg. Velikost palet je 2 x 3 m a chlévská mrva, tj. pracovní materiál 10, je navržena do výše 2 m. Průřez kvasného prostoru 1 je 2,2 m široký a výška nad válečkovým dopravníkem 8 je 2,3 m. Stejný průřez má i plnicí předkomora 2 a vyskladňovací komora 5. Pracovní cyklus je 24 hodin a průběžná doba 20 dnů. Proto je celkové množství palet 2 v kvasném prostoru 1 dvacet palet 2, jedna paleta 2 v plnicí předkomore 2. Délka kvasného prostoru 1 je 20 x 3 m, to je 60 m. Délka plnicí předkomory 2 i vyskladňovací komory 5 je 3 m. Cyklus začíná vždy ve stejnou dobu, denně, těsně po vyhrnování chlévské mrvy ze stáje. Denně se vyprodukuje 375 m³ bioplynu. Na vlastní proces pro přihřívání se spotřebuje maximálně 75 m³ v zimním období, v letním období klesne toto množství na 15 m³ v průměru. Pracovní materiál 10 je tvarován tvarovací násypkou 15 do hranolu o rozměrech 2 x 3 x 2 m, tj. 12 m³, o hmotnosti 10 000 kg. Po zpracování se sníží hmotnost o 1 760 kg, takže z vyskladňovací komory 5 je vytažena paleta 2 s hmotností pracovního materiálu 10 8 240 kg.

Vynález umožňuje pouze zkvašování tuhé chlévské mrvy, ale při použití vhodných palet s nádobou lze takto zkvašovat i hnoje tekuté, dále jakékoliv fekálie přímo nebo s přidáním vhodného plnidla, např. slámy, bramborové natě a jiných zbytků, dřevěných pilin apod. Takto lze upravovat výslednou suchou hmotu o obsahu humusu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení pro průběžné vykvašování chlévské mrvy, za současného jímání bioplynu, vyznačené tím, že se skládá z kvasného prostoru (1), plnicí předkomory (2), oddělené od kvasného prostoru (1) plynotěsným uzávěrem vnitřním (3) a od vnějšího okolí vstupním plynotěsným uzávěrem (4), z vyskladňovací komory (5) oddělené od kvasného prostoru plynotěsným uzávěrem koncovým (6) a od vnějšího prostředí plynotěsným uzávěrem vnějším (7), v tomto souboru je dopravník (8) pro průchod palet (9) nesoucích pracovní materiál (10), přičemž kvasný prostor je současně zásobník bioplynu.

2. Zařízení pro průběžné vykvašování chlévské mrvy podle bodu 1, vyznačené tím, že kvasný prostor (1) je opatřen bezpečnostními uzávěry (12) s kapalinovým zámkem (13).

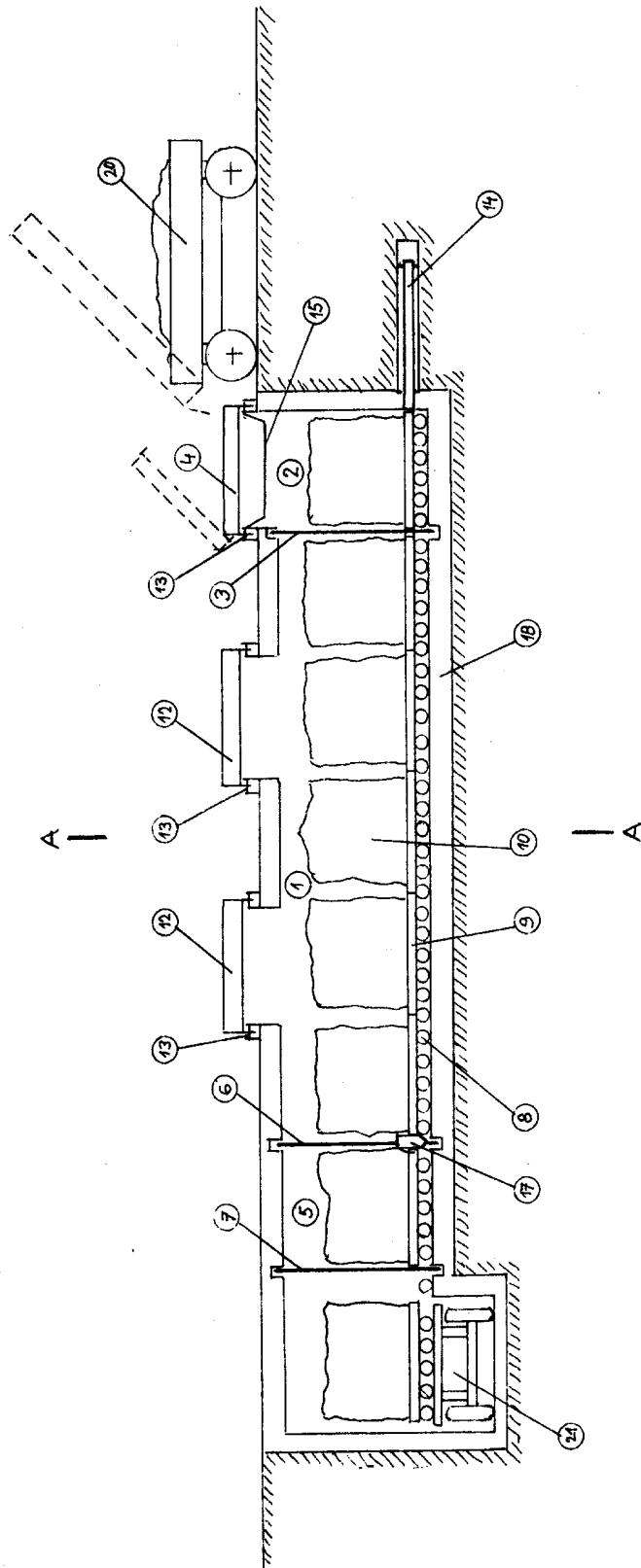
3. Zařízení pro průběžné vykvašování chlévské mrvy podle bodu 1, vyznačené tím, že plnicí předkomora (2) je opatřena tlačným zařízením (14) pro podávání čerstvého pracovního materiálu (10) a plnicí násypkou (15) pro tvarování čerstvého pracovního materiálu (10).

4. Zařízení pro průběžné vykvašování chlévské mrvy podle bodu 1, vyznačené tím, že plynotěsný uzávěr vnitřní (3) je opatřen pohonem (16) a odstupovým zařízením (17) mezi sousedními paletami (9) do vyskladňovací komory (5).

5. Zařízení pro průběžné vykvašování chlévské mrvy podle bodu 1, vyznačené tím, že je opatřeno ostřikovacím zařízením (16) a jímkou kapaliny (19) pro recirkulaci a úpravu ostřikovací kapaliny.

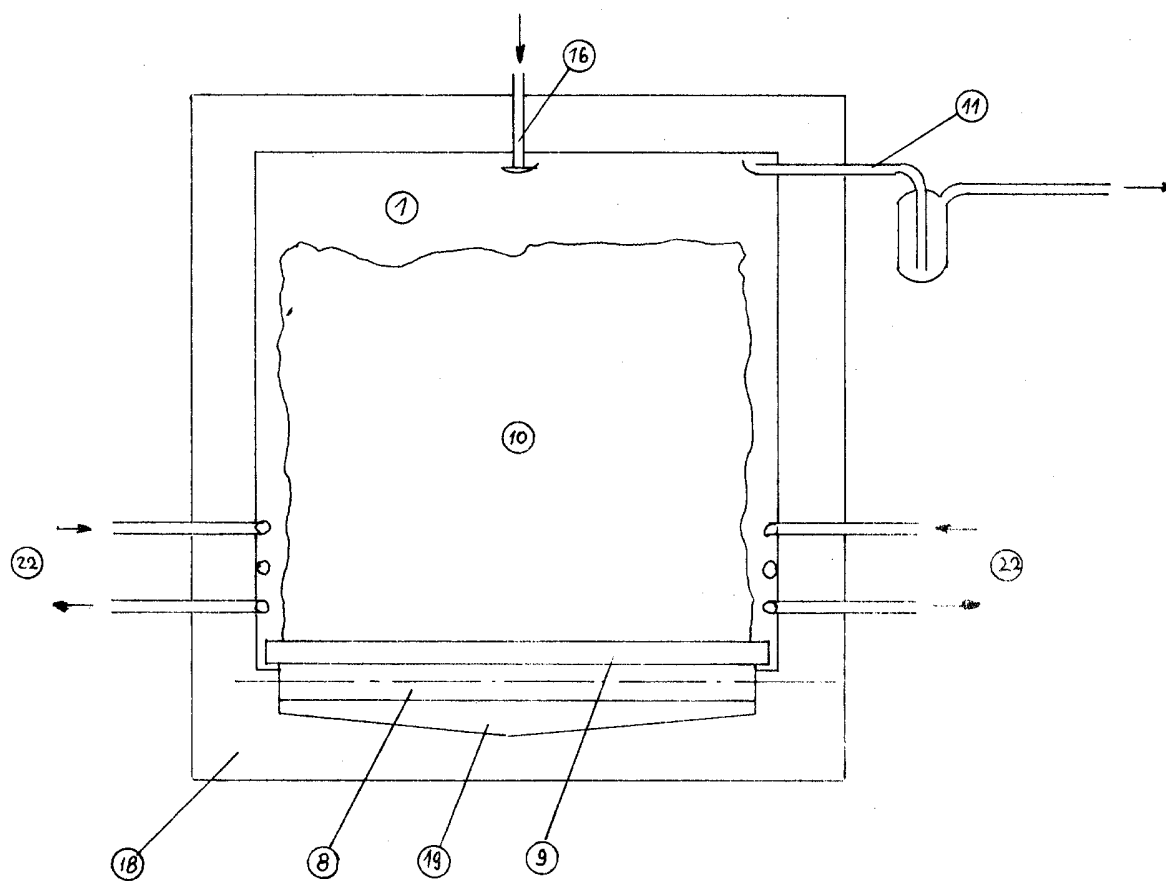
6. Zařízení na průběžné vykvašování chlévské mrvy podle bodu 1, vyznačené tím, že je opatřeno regulovaným ohřevem (22) a tepelnou izolací (18).

2 listy výkresů



OSR. 1.

ŘEZ A-A



OBR. 2