

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

22660

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. CL:

C05F 9/04 (2006.01)

C05F 9/02 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2011 - 24487**

(22) Přihlášeno: **14.06.2011**

(47) Zapsáno: **05.09.2011**

(73) Majitel:

Výzkumný ústav zemědělské techniky, v.v.i., Praha, CZ

(72) Původce:

Machálek Antonín Ing. CSc., Praha, CZ

Pliva Petr Ing. CSc., Praha, CZ

(74) Zástupce:

Ing. Libor Šimek, Vinohradská 194, Praha 3 - Vinohrady, 13000

(54) Název užitého vzoru:

Bubnové kompostovací zařízení

CZ 22660 U1

Bubnové kompostovací zařízení

Oblast techniky

Technické řešení se týká bubnového kompostovacího zařízení obsahujícího rám, na němž je otočně uložen buben. Buben je opatřen pláštěm, který je uchycen ke dvěma koncovým plnostěnným čelům a opatřen jednak uzavíratelným násypným otvorem a jednak na části povrchu prosévacími otvory.

Dosavadní stav techniky

V současné době je žádoucí změnit hospodaření s biodegradabilním odpadem ve prospěch jeho kompostování oproti převažujícímu ukládání na skládky. To se týká odpadu i od drobných producentů, tj. odpadu z údržby zahrad a domácností, neboť většina tohoto odpadu je dobře kompostovatelná a lze z něho vyrobit kvalitní kompost s dobrými jakostními znaky. K tomuto účelu existuje řada zahradních otevřených i uzavřených kompostérů.

Nejdůležitějším technologickým faktorem při kompostování je zajištění přísunu dostatečného množství vzdušného kyslíku ke kompostované hmotě. Proto u otevřených zahradních kompostérů je v určitých časových intervalech nutno jejich obsah vyjmout, promícháním provzdušnit, případně upravit vlhkost a znovu vrátit do kompostéru. Také při konečné úpravě hotového kompostu je nutno celý objem kompostéru vyjmout, mechanicky upravit prosátím a nadsítne opět zapravit do nové surovinové zakládky v kompostéru. Všechny tyto úkony vyžadují velké množství mechanické práce, která tyto typy kompostérů řadí mezi zařízení s malou produktivitou.

Jsou známy uzavřené stacionární kompostéry, u nichž většinou odpadá nutnost vyjmutí zrající suroviny. Neodpadá však nutnost hotový kompost prosát, aby se do něho nedostaly dosud ne zcela zkompostované části. U uzavřených stacionárních kompostérů nebývá optimálně vyřešen přívod vzdušného kyslíku.

Uvedené nevýhody měly za úkol zmírnit bubnové kompostéry obsahující rám, na němž je otočně uložen buben. Plášť bubnu je opatřen jednak uzavíratelným násypným otvorem a jednak na části povrchu prosévacími otvory, zejména ve tvaru sítě (např. GB 2359504). Při otáčení bubnu se vložená surovina mísí a přes prosévací otvory provzdušňuje. Hotový kompost při otáčení bubnu propadá prosévacími otvory ven. Uvedená koncepce zajišťuje produktivní výrobu kompostu, ale i ona vykazuje některé nevýhody. K největším patří ta, že při otáčení mohou z bubnu vypadávat drobné části, které nebyly ještě zcela zfermentovány. Další nevýhodou je, že tyto typy kompostérů neumožňují řízené kompostování s regulací otáčení bubnu a regulací vlhkosti a teploty kompostované hmoty.

Podstata technického řešení

Uvedené nevýhody jsou podstatně zmenšeny bubnovým kompostovacím zařízením podle technického řešení, obsahujícího rám, na němž je otočně uložen buben opatřený pláštěm. Plášť je uchycen ke dvěma koncovým plnostěnným čelům. Plášť je opatřen jednak uzavíratelným násypným otvorem a jednak na části povrchu prosévacími otvory. Osa bubnu má po uložení na rámu v podstatě vodorovnou polohu. Podstata technického řešení spočívá v tom, že plášť je opatřen prosévacími otvory po celé délce pláště nejméně nad myšlenou rovinou proloženou osou bubnu. Touto úpravou je splněna nejdůležitější podmínka kompostování, jíž je dostatečný přívod vzduchu ke kompostované hmotě.

Aby přístup vzduchu ke kompostované hmotě i při proměnném složení vkladky byl optimální, jsou prosévací otvory uzpůsobeny pro nastavení své světlosti.

Z výrobního, ale i z uživatelského hlediska výhodné provedení pláště spočívá v tom, že plášť je tvořen obvodovými lamelami, které jsou uloženy mezi čely ve směru rovnoběžném s osou bubnu, přičemž mezi obvodovými lamelami jsou ponechány mezery ve funkci prosévacích otvorů. Mezi

jednou dvojicí sousedních obvodových lamel je uspořádána výsuvná lamela, která je uzpůsobena pro suvný pohyb ve směru osy bubnu tak, že při zasunuté poloze je výsuvnou lamelou překryt násypný otvor. Touto úpravou se získá další podstatná výhoda, která spočívá v tom, že během kompostování lze přidávat novou surovinu.

- 5 Obvodové lamely jsou na čelech bubnu v rámci jednoho provedení uloženy pevně, zatímco v rámci jiného provedení natáčivě okolo osy natáčení rovnoběžné s osou bubnu, přičemž jsou opatřeny aretačním ústrojím uzpůsobeným pro zafixování nastavené polohy. Natáčení umožňuje nastavení světlosti prosévacích otvorů. Jsou-li obvodové lamely uloženy na čelech bubnu pevně, změny světlosti prosévacích otvorů se dosáhne tím, že obvodové lamely jsou uzpůsobeny pro
10 vložení redukčních lamel do prosévacích otvorů.

- Buben s obvodovými lamelami je zvláště výhodně proveden tak, že obvodové lamely jsou u čel opásky čelními obručemi. Této konstrukce bubnu lze využít k jeho ustavení na rámu tím způsobem, že každá čelní obruč je usazena na dvojici podpěrných kladek, otočně uložených na rámu kolem osy otáčení rovnoběžné s osou bubnu. Přitom každá dvojice podpěrných kladek je umístěna
15 na pod těžištěm bubnu ve vzájemné vzdálenosti menší, než je průměr čelní obruče.

V případě bubnu o větší délce, a tím předpokládaném průhybu, je mezi čelními obručemi upravena alespoň jedna mezilehlá obruč, o níž jsou zevnitř opřeny obvodové lamely. I tato mezilehlá obruč je usazena na dvojici k ní přináležejících podpěrných kladek.

- Bubnem lze otáčet ručně. Je-li však buben součástí zařízení uzpůsobeného pro automatickou činnost, je nutné, aby byl poháněn motoricky. Za tím účelem je alespoň jedna podpěrná kladka
20 sprážena se zdrojem otočného pohybu.

Pro pohodlné shromažďování uzrálého kompostu je v rámci celé délky prosévacích otvorů pod bubnem upraven sesypný žlab.

- Aby byla zajištěna optimální vlhkost kompostu, je v dosahu prosévacích otvorů upraveno nad
25 bubnem zavlažovací ústrojí, které je napojeno na zdroj tlakové kapaliny.

Za účelem intenzivního provzdušňování a promíchávání kompostované hmoty během otáčení bubnu je v ose bubnu uložena perforovaná trubice, napojená na okolní atmosféru.

K zavlažování kompostované hmoty zevnitř lze využít tuto perforovanou trubici, do níž je zaústěn výstup ze zdroje tlakové kapaliny.

- 30 Částečného zautomatizování kompostovacího procesu lze dosáhnout tím, že zdroj krouticího momentu a/nebo zdroj tlakové kapaliny jsou napojeny na řídicí jednotku.

Za účelem plné automatizace je uvnitř bubnu upraveno alespoň jedno čidlo, které je uzpůsobeno pro snímání fyzikálně chemických vlastností kompostované hmoty, přičemž výstup čidla je napojen na řídicí jednotku.

- 35 Kompostovací proces může být negativně ovlivněn dešťovými srážkami. Aby se zabránilo jejich působení, je zvenčí okolo pláště bubnu uložen válcový kryt, který je tvořen alespoň dvěma do sebe zasouvateľnými segmenty.

Přehled obrázků na výkrese

- Na připojeném výkrese je schematicky znázorněn příklad provedení bubnového kompostovacího
40 zařízení podle technického řešení, kde značí obr. 1 pohled na zařízení se zpřístupněným násypným otvorem a vnějším zavlažovacím ústrojím, obr. 2 pohled na zařízení, jehož buben je opatřen odsuvným krytem a vnitřním zavlažovacím ústrojím.

Příklad provedení

- 45 Základními částmi bubnového kompostovacího zařízení je rám 1 a buben 2, který je na rámu 1 otočně uložen. Buben 2 sestává ze dvou koncových plnostěnných čel 21, k nimž je připojen plášť

22. Plášť 22 je tvořen obvodovými lamelami 25, které jsou uloženy mezi čely 21 ve směru rovnoběžném s osou o bubnu 2. Mezi obvodovými lamelami 25 jsou ponechány mezery ve funkci prosévacích otvorů 23. V příkladu provedení jsou mezery vytvořeny po celém povrchu pláště 22. Postačuje však, aby prosévací otvory 23, např. v podobě znázorněných mezer, byly upraveny po celé délce pláště 22 nejméně nad myšlenou rovinou proloženou osou o bubnu 2. Znamená to, že část pláště 22 je plná, zatímco zbývající část je po celé délce pláště 22 opatřena prosévacími otvory 23. Prosévací otvory 23 mohou mít neměnnou světlost, a pak obvodové lamely 25 jsou na čelech 21 bubnu 2 uloženy pevně (obr. 1). Prosévací otvory 23 však mohou mít nastavitelnou světlost. V tom případě v rámci neznázorněné alternativy obvodové lamely 25 jsou na čelech 21 bubnu 2 uloženy natáčivě okolo osy natáčení, rovnoběžné s osou o bubnu 2. Aby se jejich natočení během provozu neměnilo, jsou opatřeny aretačním ústrojím uzpůsobeným pro zafixování nastavené polohy. Změny světlosti prosévacích otvorů 23 však lze podle příkladu provedení dosáhnout i tak, že obvodové lamely 25 jsou uzpůsobeny pro vložení redukčních lamel 27 do prosévacích otvorů 23 (obr. 2). Uzpůsobení spočívá např. v tom, že v obvodových lamelách 25 jsou vytvořeny boční drážky, v nichž jsou suvně uložena pera, kterými jsou opatřeny redukční lamely 27. V plášti 22 je upraven uzavíratelný násypný otvor 24, který podle příkladu provedení je vytvořen tím způsobem, že mezi jednou dvojicí sousedních obvodových lamel 25 je uspořádána výsuvná lamela 26, která je uzpůsobena pro suvný pohyb ve směru osy o bubnu 2 tak, že při zasunutí poloze je výsuvnou lamelou 26 překryt násypný otvor 24. K rámu 1 je po celé délce prosévacích otvorů 23 pod bubnem 2 upraven sesypný žlab 4.

Buben 2 je na rámu 1 uložen otočně okolo v podstatě vodorovné osy o. V neznázorněné alternativě mohou být na čelech bubnu 2 uložena ložiska, která jsou usazena v rámu 1. Podle příkladu provedení odlišná alternativa otočného uložení bubnu 2 vychází z toho, že obvodové lamely 25 jsou u čel 21 opášány čelními obručemi 28. Každá čelní obruč 28 je usazena na dvojici podpěrných kladek 3, otočně uložených na rámu 1 kolem osy otáčení rovnoběžné s osou o bubnu 2. Každá dvojice podpěrných kladek 3 je umístěna pod těžištěm bubnu 2 ve vzájemné vzdálenosti menší, než je průměr čelní obruče 28, čímž je zabezpečeno stabilní usazení bubnu 2 na rámu 1. Uložení bubnu 2 na rámu 1 může být v neznázorněném provedení vyztuženo tím, že mezi čelními obručemi 28 je upravena alespoň jedna mezilehlá obruč, o níž jsou zevnitř opřeny obvodové lamely 25, a jež je usazena na dvojici k ní příslušejících podpěrných kladek 3.

U nejjednoduššího kompostovacího zařízení lze bubnem 2 otáčet ručně. Má-li však být kompostování prováděno automaticky, je nutno buben 2 napojit na motorový pohon. Za tím účelem alespoň jedna podpěrná kladka 3 je spřažena s neznázorněným zdrojem otočného pohybu. Automatizace kompostování předpokládá, že zařízení obsahuje řídicí jednotku 52, se kterou je zdroj otočného pohybu spřažen. Na řídicí jednotku 52 je dále současně nebo alternativně napojen zdroj 51 tlakové kapaliny, do něhož je napojeno zavlažovací ústrojí 5. V jedné verzi je zavlažovací ústrojí 5 tvořeno tryskami 53, které jsou umístěny nad bubnem 2 v dosahu prosévacích otvorů 23 (obr. 1). V jiném případě (obr. 2) je v ose o bubnu 2 uložena perforovaná trubice 55, která je jednak napojena na okolní atmosféru a jednak je do ní zaústěn výstup ze zdroje 51 tlakové kapaliny. Uvnitř bubnu 2 je upraveno alespoň jedno čidlo 54, které je uzpůsobeno pro snímání fyzikálně chemických vlastností kompostované hmoty, zejména teploty a vlhkosti. Výstup čidla 54 je napojen na řídicí jednotku 52. Plášť 22 může být vystaven účinkům povětrnosti (obr. 1), nebo ve vylepšeném provedení (obr. 2) obsah bubnu 2 může být proti okolním vlivům chráněn. Za tím účelem je zvenčí okolo pláště 22 uložen válcový kryt 29, který je tvořen alespoň dvěma do sebe zasouvateľnými segmenty.

Před začátkem kompostování se násypným otvorem 24 do bubnu 2 vloží suroviny určené ke kompostování. Je vhodné, aby světlost prosévacích otvorů 23 byla zmenšena na minimum, např. vsunutím redukčních lamel 27. Po naplnění surovinami a uzavření bubnu 2 se do bubnu 2 zasune čidlo 54, resp. čidla 54 a začne kompostovací proces. Ke kompostování je nutná vhodná teplota a vlhkost kompostované hmoty. Tyto rozhodující veličiny se snímají čidly 54 a přenášejí do řídicí jednotky 52. Jestliže se zjistí, že teplota se nepohybuje v optimálním intervalu, spustí se zdroj otočného pohybu a buben 2 se začne otáčet. Kompostovaná hmota uvnitř bubnu 2 se promíchá a

provzdušní. K intenzivnímu provzdušnění i promíchání slouží nejen samotné otáčení bubnu 2, ale i mechanický účinek perforované trubice 55 a zejména pronikání vzduchu jejími otvory dovnitř kompostované hmoty. V případě, že se zjistí, že vlhkost kompostované hmoty nedosahuje požadovaných hodnot, uvede se do činnosti zavlažovací ústrojí 5, které ať zvnějšku (obr. 1), nebo zevnitř (obr. 2) vlhkost upraví. Po určité době, kdy vznikne hotový kompost, se s výhodou zvětší světlost prosévacích otvorů 23, tj. v příkladu provedení odstraněním redukčních lamel 27. Hotový kompost začne při otáčení bubnu 2 propadávat na sesypný žlab 4, od něhož je odebirán k dalšímu použití. Jestliže světlost prosévacích otvorů 23 dává příliš hrubý kompost, lze při uspořádání podle znázorněného příkladu provedení jeho jemnost řídit vkládáním dalších souprav redukčních lamel 27 o zvolené šířce. I v neznázorněných provedeních lze po uzrání kompostu v případě potřeby upravit světlost prosévacích otvorů 23, např. natočením obvodových lamel 25 a jejich zaaretováním v nové poloze. K ochraně proti nadměrné vlhkosti, zejména v případě deštových srážek, je možno použít teleskopicky zasouvatelny kryt 29, kterým se celý buben 2 překryje. Při prosévání hotového kompostu se vždy jedna část krytu 29 zasune pod, resp. nad část druhé, čímž se otevrou prosévací otvory 23. Tím je umožněno, aby se kompost dostal na sesypný žlab 4. Po alespoň částečném vyprázdnění bubnu 2 se do něho přidají nové suroviny, pro něž zbytkový kompost slouží jako očkovací materiál.

Uvedený popis činnosti bubnového kompostovacího zařízení se týkal jeho nejdokonalejší verze, kdy je činnost zautomatizována. Je zřejmé, že zařízení lze používat i bez vystrojení čidly 54 a řídicí jednotkou 52 a v nejmenší velikosti i s absencí motorického zdroje otočného pohybu. Zařízení však vždy musí být vybaveno otočným bubnem 2, jehož plášť 22 je opatřen prosévacími otvory 23 umožňujícími jednak přístup vzduchu ke kompostované hmotě a jednak vypadávání zralého kompostu z bubnu 2.

Průmyslová využitelnost

Bubnové kompostovací zařízení podle technického řešení nalezne uplatnění zejména u nejmenších producentů kompostu, tj. např. u drobných pěstitelů, v malých obcích při zpracování domácího organického odpadu apod.

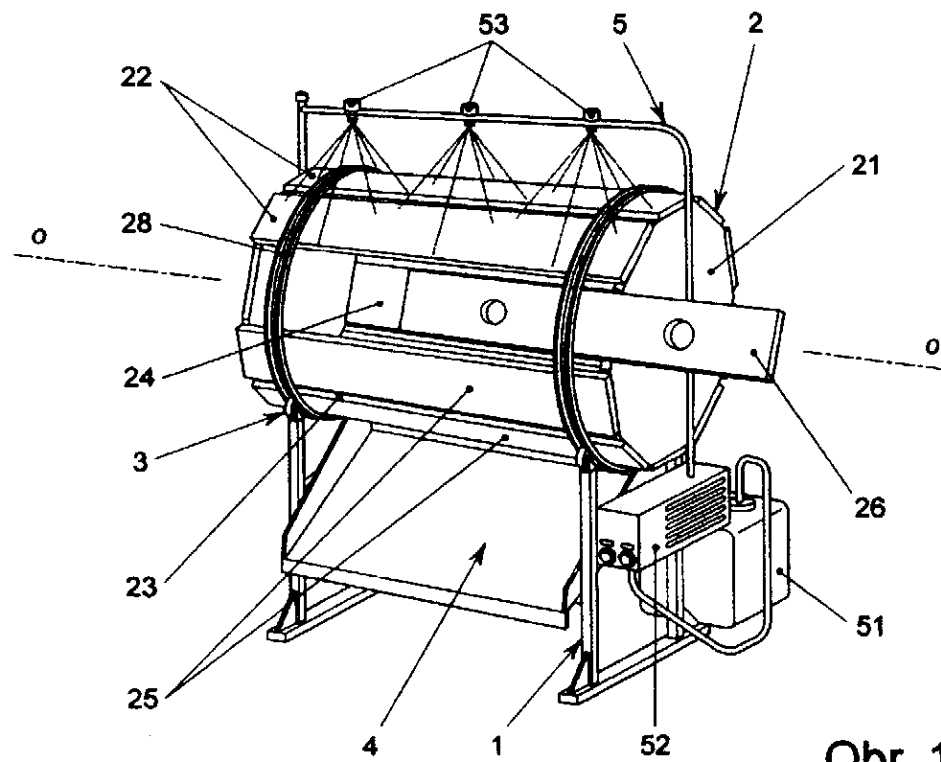
N Á R O K Y N A O C H R A N U

1. Bubnové kompostovací zařízení obsahující rám (1), na němž je otočně uložen buben (2), jehož plášť (22), uchycený ke dvěma koncovým plnostěnným čelům (21), je opatřen jednak uzavíratelným násypným otvorem (24) a jednak na části povrchu prosévacími otvory (23), přičemž osa (o) bubnu (2) má po uložení na rámu (1) v podstatě vodorovnou polohu, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že plášť (22) je opatřen prosévacími otvory (23) po celé délce pláště (22) nejméně nad myšlenou rovinou proloženou osou (o) bubnu (2).

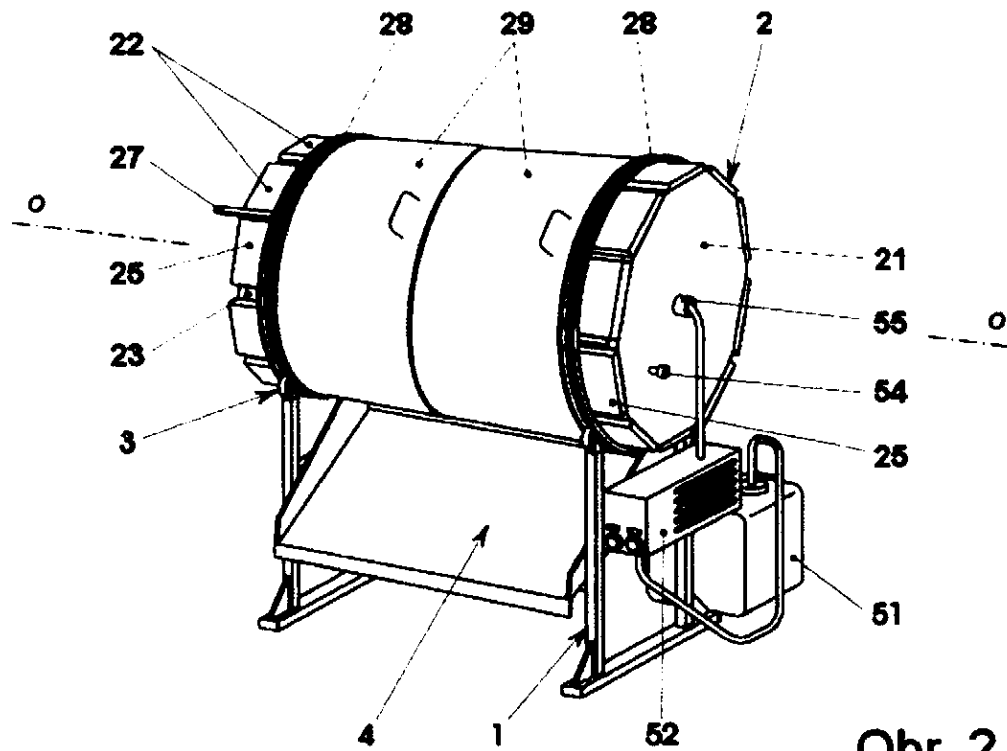
2. Bubnové kompostovací zařízení podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že prosévací otvory (23) jsou uzpůsobeny pro nastavení své světlosti.

3. Bubnové kompostovací zařízení podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že plášť (22) je tvořen obvodovými lamelami (25), které jsou uloženy mezi čely (21) ve směru rovnoběžném s osou (o) bubnu (2) přičemž mezi obvodovými lamelami (25) jsou ponechány mezery ve funkci prosévacích otvorů (23) a mezi jednou dvojicí sousedních obvodových lamel (25) je uspořádána výsuvná lamela (26), která je uzpůsobena pro suvný pohyb ve směru osy (o) bubnu (2) tak, že při zasunuté poloze je výsuvnou lamelou (26) překryt násypný otvor (24).

4. Bubnové kompostovací zařízení podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že obvodové lamely (25) jsou na čelech (21) bubnu (2) uloženy pevně.
5. Bubnové kompostovací zařízení podle nároků 2 a 3, **vyznačující se tím**, že obvodové lamely (25) jsou jednak na čelech (21) bubnu (2) uloženy natáčivě okolo osy natáčení rovnoběžné s osou (o) bubnu (2) a jednak opatřeny aretačním ústrojím uzpůsobeným pro zafixování nastavené polohy.
6. Bubnové kompostovací zařízení podle nároků 2 a 3, **vyznačující se tím**, že obvodové lamely (25) jsou uzpůsobeny pro vložení redukčních lamel (27) do prosévacích otvorů (23).
- 10 7. Bubnové kompostovací zařízení podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že obvodové lamely (25) jsou u čel (21) opásány čelními obručemi (28), přičemž každá čelní obruč (28) je usazena na dvojici podpěrných kladek (3), otočně uložených na rámu (1) kolem osy otáčení rovnoběžné s osou (o) bubnu (2), kde dvojice podpěrných kladek (3) je umístěna pod těžištěm bubnu (2) ve vzájemné vzdálenosti menší, než je průměr čelní obruče (28).
- 15 8. Bubnové kompostovací zařízení podle nároku 7, **vyznačující se tím**, že mezi čelními obručemi (28) je upravena alespoň jedna mezilehlá obruč, o níž jsou zevnitř opřeny obvodové lamely (25), a jež je usazena na dvojici k ní přináležejících podpěrných kladek (3).
9. Bubnové kompostovací zařízení podle jednoho z nároků 7 a 8, **vyznačující se tím**, že alespoň jedna podpěrná kladka (3) je spřažena se zdrojem otočného pohybu.
- 20 10. Bubnové kompostovací zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že v rámci celé délky prosévacích otvorů (23) je pod bubnem (2) upraven sesypný žlab (4).
11. Bubnové kompostovací zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že v dosahu prosévacích otvorů (23) je nad bubnem (2) upraveno zavlažovací ústrojí (5), které je napojeno na zdroj (51) tlakové kapaliny.
- 25 12. Bubnové kompostovací zařízení podle jednoho z nároků 7 a 8, **vyznačující se tím**, že v ose (o) bubnu (2) je uložena perforovaná trubice (55), napojená na okolní atmosféru.
13. Bubnové kompostovací zařízení podle nároku 12, **vyznačující se tím**, že do perforované trubice (55) je zaústěn výstup ze zdroje (51) tlakové kapaliny.
14. Bubnové kompostovací zařízení podle alespoň jednoho z nároků 9, 11 až 13, **vyznačující se tím**, že zdroj otočného pohybu a/nebo zdroj (51) tlakové kapaliny jsou napojeny na řídicí jednotku (52).
- 30 15. Bubnové kompostovací zařízení podle nároku 14, **vyznačující se tím**, že uvnitř bubnu (2) je upraveno alespoň jedno čidlo (54), které je uzpůsobeno pro snímání fyzikálně chemických vlastností kompostované hmoty, přičemž výstup čidla (54) je napojen na řídicí jednotku (52).
- 35 16. Bubnové kompostovací zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že zvenčí okolo pláště (22) bubnu (2) je uložen válcový kryt (29), který je tvořen alespoň dvěma do sebe zasouvateľnými segmenty.



Obr. 1



Obr. 2

Konec dokumentu