

PATENTOVÝ SPIS

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **1998-1912**
(22) Přihlášeno: **21.10.1997**
(30) Právo přednosti: **21.10.1996 DE 1996/19643381**
02.12.1996 DE 1996/19649901
(40) Zveřejněno: **11.11.1998**
(Věstník č. 11/1998)
(47) Uděleno: **18.01.2006**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **15.02.2006**
(Věstník č. 2/2006)
(86) PCT číslo: **PCT/EP1997/005811**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 1998/017410**

(11) Číslo dokumentu:

296 362

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

B09B 3/00

(2006.01)

B03B 9/06

(2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:

DE 4434611 A1; DE 4018810 A1; EP 706839 A1; EP 521685 A; WO 8103029 A; DE 19503669 A; WO 8302779 A.

(73) Majitel patentu:

HERHOF UMWELTTECHNIK GMBH, Solms-
Niederbiel, DE

(72) Původce:

Hofmann Hermann, Solms-Niederbiel, DE

(74) Zástupce:

PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1, Praha 4,
14000

(54) Název vynálezu:

Způsob dělení směsi reziduálního odpadu

(57) Anotace:

Způsob dělení směsi reziduálního odpadu spočívá v tom, že se směs biologicky zpracuje, přesněji kompostuje v uzavřeném kontejneru za nuceného provzdušňování, zatímco intenzivně vyhnívá po dobu od pěti do deseti dní, a vysuší se na zbytkovou vlhkost méně než 15 %, složky směsi se následně rozdělí na hořlavou a nehořlavou frakci, frakce se oddělí proséváním a následným vzduchovým tříděním jemné frakce a střední frakce, hrubá frakce oddělená během prosévání se rozdělí na suchou hořlavou frakci a suchou inertní frakci, a přičemž nehořlavá frakce obsahuje méně než 5 % zbytkových organických látek.

CZ 296362 B6

Způsob dělení směsi reziduálního odpadu

Oblast techniky

5

Vynález se týká procesu dělení odpadních směsí.

Dosavadní stav techniky

10

Odpadní směsi musí být děleny tak, aby je bylo možné vhodným způsobem zbavovat různých frakcí. Cíl aplikovaných separačních procesů spočívá v rozdělení směsi na jednotlivé typy látek, pokud je to možné. Odpadní směsi jsou ovšem z tohoto aspektu velmi obtížné směsi látek. Neustále se měnící složení odpadu vyžaduje technologie, které umožňují vyrovnat heterogenitu odpadní směsi o moha složkách, než dojde k dělení. Osvědčily se procesy, které se liší podle hustoty látek, podle které mohou být transportním médium plyny nebo kapaliny.

15

Dosud známé procesy a vynálezy se stávají nákladnějšími s tím, jak se zvyšuje stupeň čistoty složek, které mají být odděleny. Použití těchto látek je omezeno stupněm jejich čistoty a obchodní cena může obstát ve srovnání s novými nerafinovanými materiály.

20

Když nakládáme s komunálním odpadem mohou být zbytkové frakce umístěny na skladu odpadu; nebo spáleny a umístěny na skládku. Podle budoucích předpisů závisí ukládání na skládkách na reziduálním organickém podílu méně než 3 % v odpadech ze stavebnictví a méně než 5 % v odpadech z domácnosti. Aby se toho dosáhlo, musí být selekce inertních látek prováděna také s existujícím rizikem úniku nebo eroze, který zde existuje.

25

Dosud prováděné biologicko mechanické zpracování, které následuje po odstranění použitelných složek má z větší části redukovat organické látky, aby se dosáhlo hodnot 3 %, respektive 5 % reziduálních organických látek. To má ovšem za výsledek zařízení vyžadující značný prostor, protože biologický rozklad organických látek, které se rozkládají jen velmi pomalu, je velmi pomalý (6 až 8 měsíců) a odpad po celou dobu vyžaduje technické sledování a kontrolu. Potom někdy následuje oddělení složek s pomocí známých dělicích procesů ve vlhkém stavu (průměrně 35 %).

35

WLB Wasser, Luft und Bode, 11 – 12/1995, str. 60, popisuje proces mechanicko–biologického zpracování odpadů s použitím odpadů s organickým podílem. Jde o dynamický proces mechanicko–biologického, aerobního zpracování odpadů, prováděného víceetapovými intenzivním vyhníváním ve vyhnívací nádrži.

40

DE – OS 44 34 611 odkrývá proces biologicko–mechanického zpracování, při kterém je odpad proset, rozdrčen a homogenizován. Po vyhnívání je získaný produkt rozdělen na organické a anorganické frakce.

45

DE – PS 32 48 4494 odkrývá proces produkce paliva pro spalovny. Aby se umožnila produkce paliva bez škodlivin a o lepší výhřevnosti, je odpad z domácnosti roztríděn v prvním prosévacím zařízení na přepad a složky propadlé sítem. Přepad je podroben oddělení kovů. Následně po kompostování v bioreaktoru jsou složky, které prošly sítem, rozděleny v druhém prosévacím zařízení na jemnou frakci získanou jako kompost a přepad.

50

Podstata vynálezu

Problém, který vynález řeší, spočívá v návrhu procesů výše zmíněného typu, které zajišťují, že se
 5 nehořlavé složky obsažené v odpadu nedostanou do spalovny a nejsou odvezeny na skládku
 odpadů a přitom neobsahuje více než 3 % respektive 5 % organických složek.

Pokud je možné aplikovat rozdrčení a homogenizaci, je směs zpracována biologicky, tj. kompos-
 tována nebo stabilizována, za nuceného provzdušňování. Toto se děje, pokud možno v uzavře-
 ném kontejneru. Následně jsou komponenty takto zpracované směsi rozděleny na hořlavou a ne-
 10 hořlavou frakci. Rozdělení probíhá tak, aby nehořlavé frakce obsahovaly méně než 5 % organic-
 kých složek. Biologické zpracování, jinak řečeno kompostování a/nebo stabilizace, se uskuteč-
 ňuje nejlépe formou tzv. intenzivního vyhnívání. Intenzivní vyhnívání se uskutečňuje nejlépe
 v dále trvání pět až deset dní, ještě lépe v délce trvání šest až osm dní, nejlépe v délce trvání
 sedm dní. Materiál je na konci intenzivního vyhnívání pokud možno vysušen. Pak je intenzivní
 15 vyhnívání ukončeno nejlépe vysušením. Takto oddělená nehořlavá frakce, která se dá nazvat také
 inertní frakcí, může obsahovat minerální látky a/nebo železné kovy a/nebo neželezné kovy.

Separace frakcí se provádí nejlépe proséváním. Navíc nebo místo toho může být separace frakcí
 provedena pneumatickou separací, která je prováděna nejlépe po předchozím prosetí. Místo toho
 20 nebo navíc se separace frakcí může dít dělením v kapalině. Dělení v kapalině je prováděno nejlé-
 pe po prosetí a/nebo pneumatické separaci.

Další vhodný vývoj je charakterizován tím, že je směs před biologickým zpracováním a rozdrce-
 ním a/nebo homogenizací recyklována. Je obzvláště výhodné, je-li směs použita místo nebo spolu
 25 se složkou, která prošla proséváním. Takto je nejlépe provedena recyklace, nejlépe po prosévání,
 ještě lépe před biologickým zpracováním a rozdrčením a/nebo homogenizací.

Tento proces může být prováděn v zařízení na biologické zpracování odpadu. Toto zařazení se
 skládá z uzavřeného kontejneru s nuceným provzdušňováním a ze zařízení na následné rozdělení
 30 směsi na hořlavou a nehořlavou frakci, pokud možno z prosévacího přístroje a pneumatického
 separátoru a/nebo zařízení na dělení v kapalinách.

Pokud možno je používáno zařízení na drčení a/nebo homogenizaci. Je také výhodné zajistit na
 recyklaci složek.
 35

Komponenty směsi jsou, pokud je to po homogenizaci možné provést, rozděleny na hořlavou
 a nehořlavou frakci. Poté je hořlavá frakce biologicky zpracována, přesněji kompostována a/nebo
 stabilizována za nuceného provzdušňování. Toto se děje nejlépe v uzavřeném kontejneru. Sepa-
 race frakcí je prováděna takovým způsobem, že nehořlavá frakce obsahuje méně než 5 %
 40 organických látek.

Separace frakcí se děje nejlépe s pomocí plovákového separátoru.

Kromě tohoto je výhodné rozdrtit a/nebo homogenizovat směs před rozdělením na hořlavou
 45 a nehořlavou frakci.

Proces popsany ve vynálezu může být prováděn v zařízení na dělení odpadních směsí. Zařízení se
 skládá z dělicího přístroje, který oddělí komponenty směsi na hořlavou a nehořlavou frakci, nej-
 lépe v plovákovém separátoru, a ze zařízení na biologické zpracování hořlavé frakce, tj. uzavře-
 50 něného kontejneru se vháněnou ventilací. Kromě toho je pokud možno zajištěno zařízení na drčení
 a/nebo homogenizaci.

Navrhované řešení podle vynálezu má za výsledek fakt, že nehořlavé látky (např. kameny,
 keramika, písek, sklo, kovy a další těžké látky) obsažené v odpadu se nedostanou do spalovny,
 55 ani nejsou odvezeny na skládku odpadu s obsahem organických látek přesahujícím 3 % (pro

odpad ze stavebnictví) a 5 % (pro odpad z domácností), a že nehořlavé složky jsou v hořlavé směsi redukovány na méně než 10 % hmotnosti. To je umožněno maximálním stupněm přesnosti separace, který může být dosažen s pomocí řešení navrhovaných vynálezem a je zajištěno, že vlhkost a biologicky snadno rozložitelné složky jsou z odpadu eliminovány.

- 5 Při provádění procesů navrhovaných vynálezem se mohou používat známé podniky na provádění a se zařízením pro dělení odpadů, obzvláště s prosévacími přístroji, zařízeními na gravitační separaci, zařízením na separaci odstřediváním a/nebo na dělení flotací.
- 10 Řešení navrhovaná vynálezem umožňuje oddělit inertní a organické frakce za mnohem kratší dobu než dosud (kolem jednoho týdne) před/po biologickém rozkladu snadno rozložitelných organických látek z vysušeného odpadu (odpad je vysušen nejlépe na méně než 15 % zbylé vlhkosti) kombinací dělení za sucha a za vlhka. Kromě toho je možné vázat škodliviny na látky tak, aby byly nerozpustné, nebo, jestliže jsou těkavé, odstranit je během promývání a, po oddělení
- 15 ní mechanicko-biologickým způsobem, je odstranit z tekutého média zvláště v koncentrovaném stavu.

Přehled obrázků na výkresech

- 20 Příklady provedení vynálezu jsou ilustrovány níže s pomocí připojených obrázků takto:

Obr. 1 ukazuje schematicky příklad procesu a zařízení založený na prvním návrhu podle vynálezu, a

- 25 obr. 2 ukazuje schematicky příklad procesu a zařízení založený na druhém návrhu podle vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

Příklad 1

- 35 V příkladu 1 ilustrovaném obr. 1 je odpad, jinými slovy odpadní směs, rozdrcen a homogenizován. Potom následuje biologické sušení. To může zahrnovat kompostování a/nebo stabilizaci v uzavřeném kontejneru za nuceného provzdušňování. Takto vyprodukovaná hmota je prosévána. Jemnozrnňý podíl a středně hrubozrnňý podíl se umístí do pneumatického separátoru. Pneumatická separace jemnozrnňého a středně hrubozrnňého podílu se může dít odděleně. Pneumatická separace produkuje suchý organický jemnozrnňý podíl a podíl suchého hořlavého stabilátu. Další podíl je vystaven dělení v kapalině. Proces dělení v kapalině tak nastává po prosévání a oddělení biologicky vysušeného stabilátu. Proces dělení v kapalině produkuje mokřý inertní podíl. Kapalina je uvedena do oběhu v jednotce zpracování vodou. Proces dělení v kapalině s vodní zpracování odděluje mokřý podíl od dřevěných a organických složek.

- 45 Hrubozrnňý podíl oddělený během prosévání je rozdělen na suchý hořlavý podíl (stabilizovaný) a suchý inertní podíl. Suchý hořlavý podíl (stabilizovaný) zahrnuje také jemnozrnňý podíl.

- 50 Pro prosévání se provádí recyklace hrubozrnňého podílu (suchý inertní podíl a suchý hořlavý podíl). Recyklace se může dít také před drcením a homogenizací. Recyklace se provádí odstřediváním, manuální tříděním, magnetickou separací, optickou separací nebo jiným vhodným způsobem.

Příklad 2

V příkladě ilustrovaném obr. 2 je surový odpad ze všeho nejdřív rozdrčen a homogenizován a následně umístěn do plovákového separátoru. V něm oddělené sedimenty tvoří podíl mokrých inertních látek. Tento podíl je podroben promývání, takto produkovaný podíl vymytých inertních látek může být uložen na skládku bez jakéhokoliv omezení.

Rozptýlená hmota je rozdělena v plovákovém separátoru a složky oddělené během promývání jsou přemístěny k lisu. Zde produkovaná voda se vrací do plovákového separátoru. Tyto složky pokračují od prvního lisu k uzavřenému kontejneru, kde jsou kompostovány a biologicky vysušovány za nuceného provzdušňování. Takto se produkuje suchý podíl vymytých organických látek, který může být použit pro výrobu hnojiv nebo jako palivo. Plovoucí složky oddělené v plovákovém separátoru jsou přemístěny k druhému lisu a odtud k druhému uzavřenému vyhnívacímu kontejneru, kde jsou kompostovány a biologicky vysušeny za vhánění ventilace, což produkuje suchý podíl odpadu a stabilizovanou hmotu, která je vhodná pro spálení a uložení na skládku. Voda produkovaná v lisech a vyhnívacích kontejnerech je zpracována a vrácena do plovákového separátu. Zpracování vodou může probíhat aerobně nebo anaerobně.

Obr. 2 ilustruje dělicí proces provedený před biologickým rozkladem snadno rozložitelných organických látek. Rozdíl mezi tímto a obr. 1 spočívá ve faktu, že na obr. 1 jen část produktu (např. 0 až 40 mm až 0 až 60 mm) vyprodukovaná po biologickém rozkladu a separaci proséváním nebo pneumatické separaci prochází dělením v kapalině. V případě obr. 2 celý odpad prochází dělením v kapalině předním, než proběhne biologické sušení. Zvolená metoda je také funkcí vlhkosti a/nebo zrnitosti surového odpadu. Je dobře známo, že mikrobiální rozklad předpokládá určitou vlhkost a tato není v odpadu přítomná vždy v dostatečném rozsahu.

Vymývání inertních látek se provádí takovým způsobem, že lehčí částice jsou vyloučeny z promývacího oběhu vody v rozptýleném stavu a jsou odstraněny proséváním v kapalině a/nebo v gravitačním separátoru. Separace plovoucích podílů může být umožněna flotací. Další výhoda spočívá v tom, že kontrolou teploty pH promývací kapaliny je možné kontrolovat těžké kovy v roztoku. Látky produkované během procesu mohou být lépe než dosud míchány s dalšími látkami k identickému opětovnému použití, nebo k nim mohou být přidány (např. výroby staveních materiálů, produkce paliv atd.).

Procesy a zařízení pro dělení odpadů navržené vynálezem mohou přijmout formu prosévání, pneumatické, plovákové a/nebo flotační separace. Různé komponenty složek o přibližně stejné hustotě mohou být odděleny, před a/nebo po biologické stabilizaci, ve vyhnívací nádobě na hořlavé a nehořlavé frakce. Toto může být provedeno v čistotě látek v rozsahu 95 %. Jako výsledek separace je možné produkovat inertní látky v organickém podílu méně než 3 % (pro skládky kategorie I) a méně než 5 % organického podílu (pro skládky kategorie II). Podíl hořlavých látek obsahuje méně než 10 % minerálních komponentů.

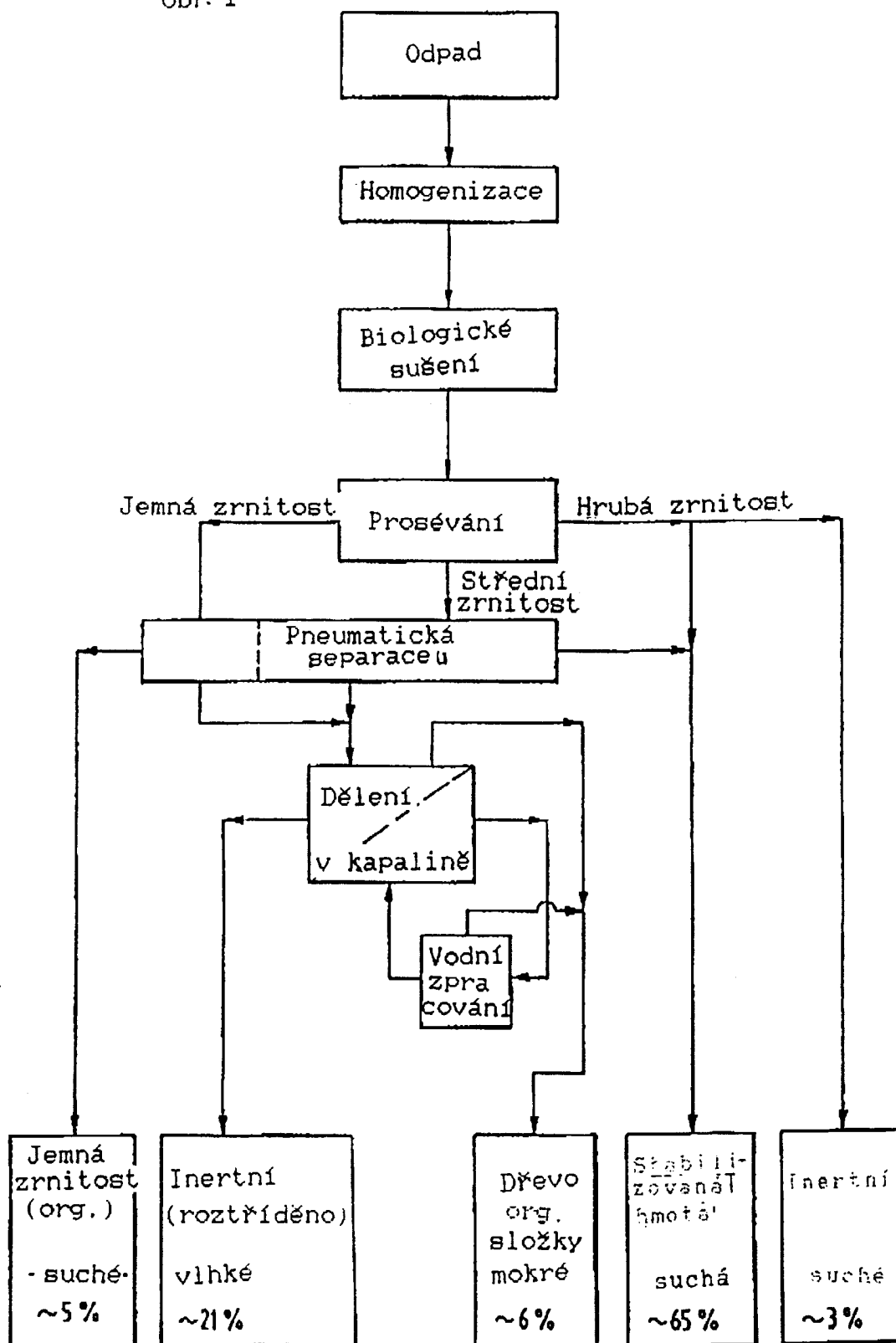
Po dělení proséváním v kapalině a/nebo v gravitačním separátoru může být rozptýlený podíl z flotační kapaliny použit v čisté formě jako hnojivo a/nebo palivo. Množství zbývajících podílů, který nemůže být recyklován, může být zabalen do pytlů jako suchá stabilizovaná hmota. Suchá stabilizovaná hmota může být spalována volně v balících a/nebo briketách. Dílčí složky produkovaných látek mohou být míchány s jinými látkami. Dělení v kapalinách může probíhat před biologickým sušením odpadu. Může ale probíhat také před biologickým sušením odpadu. Dělení v kapalinách těžkého podílu biologicky vysušeného odpadu může probíhat po prosévání, separaci odstředováním a/nebo pneumatické separaci, přičemž hydrofobní složky vzniklé výsledkem biologického sušení podporují oddělení plovoucích hořlavých složek odpadu.

PATENTOVÉ NÁROKY

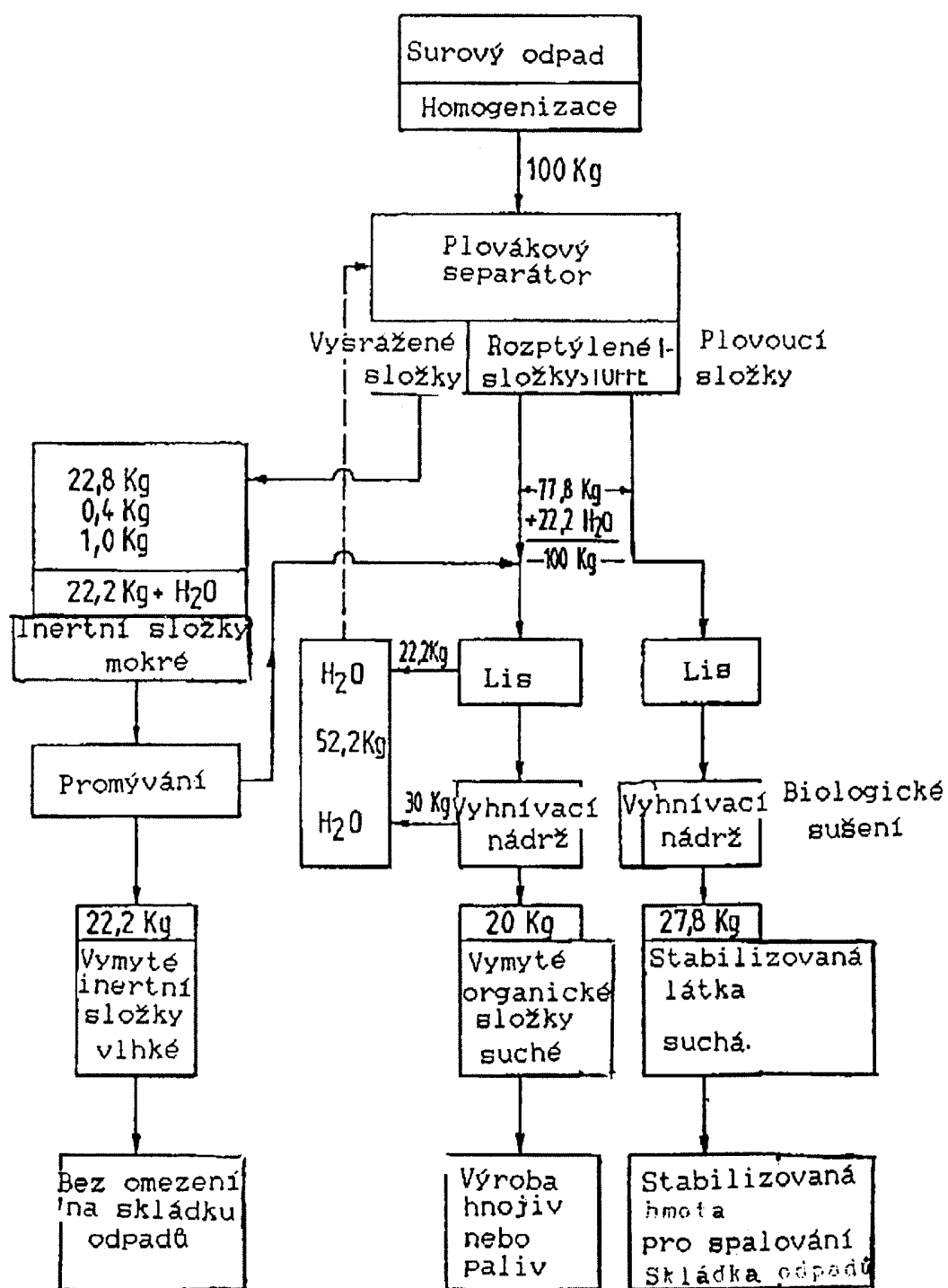
- 5 1. Způsob dělení směsi reziduálního odpadu, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že se směs biologicky zpracuje, přesněji kompostuje v uzavřeném kontejneru za nuceného provzdušňování, zatímco intenzivně vyhnívá po dobu od pěti do deseti dní, a vysuší na zbytkovou vlhkost méně než 15 %,
- 10 složky směsi se následně rozdělí na hořlavou a nehořlavou frakci,
- frakce se oddělí proséváním a následným vzduchovým tříděním jemné frakce a střední frakce, hrubá frakce oddělená během prosévání se rozdělí na suchou hořlavou frakci a suchou inertní frakci,
- 15 a přičemž nehořlavá frakce obsahuje méně než 5 % zbytkových organických látek.
2. Způsob podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že oddělení frakce probíhá pomocí třídění za mokra.
- 20 3. Způsob podle nároku 1 nebo 2, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že se směs před biologickým zpracováním rozdrtí a/nebo homogenizuje.
- 25 4. Způsob podle jednoho z předcházejících nároků, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že se směs před biologickým zpracováním recykluje a/nebo se po prosévání rozdrtí a/nebo homogenizuje.

2 výkresy

obr. 1



obr. 2



Konec dokumentu