



(19) Országkód

HU



**MAGYAR
KÖZTÁRSASÁG**

**MAGYAR
SZABADALMI
HIVATAL**

SZABADALMI LEÍRÁS

(21) A bejelentés ügyszám: P 94 02493

(22) A bejelentés napja: 1994. 08. 30.

(30) Elsőbbségi adatok:

93/00932 1993. 09. 08. BE

(40) A közzététel napja: 1996. 10. 28.

(45) A megadás meghirdetésének a dátuma a Szabadalmi
Közlönyben: 1998. 12. 28.

(11) Lajstromszám:

215 336 B

(51) Int. Cl.⁶

B 02 C 18/40

B 02 C 18/44

B 02 C 21/00

B 02 C 23/10

(72) Feltaláló:

Berhaut-Streel, Jacques, Hoorn (NL)

(73) Szabadalmaz:

Draka Polva B. V., Amsterdam (NL)

(74) Képviselő:

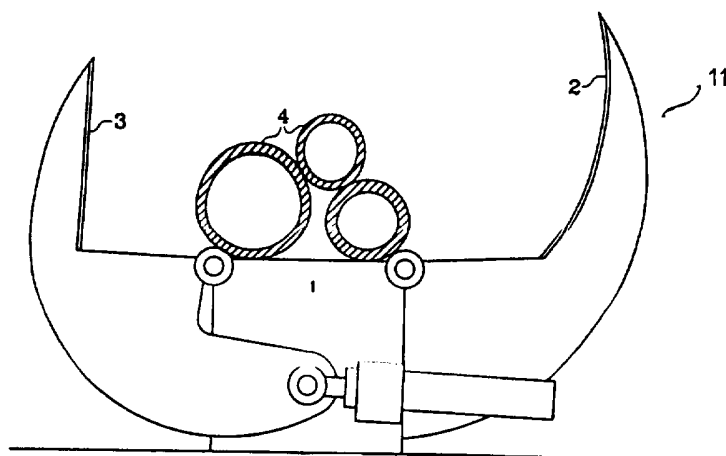
DANUBIA Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft.,
Budapest

(54) Eljárás és berendezés hulladék műanyag termékek feldolgozására

KIVONAT

A találmány tárgya eljárás és berendezés hulladék műanyag termékek feldolgozására. A berendezés egy oldalirányban ható présszerszámmal (11), valamint egy azt követő vágószerszámmal (10) foglal magába. A berendezést és eljárást a berendezés tartályába (1) helyezett, előnyösen hosszúkás alakú termékek, például csövek (4) feldol-

gozására lehet használni, melyeket a présszerszámmal (11), annak befogó pofáival (2, 3) először összelapítunk, majd a vágószerszámmal (12) összedarabolunk, és így olyan törmelékeket állítunk elő, melyeknek morfológiája és geometriája az alapanyag tulajdonságaitól függ, ami megkönnyíti a törmelékek osztályozását.



1. ábra

HU 215 336 B

A találmány tárgya eljárás és berendezés hulladék műanyag termékek feldolgozására, mely különösen hosszúkás alakú műanyag tárgyak, például csövek feldolgozására és újrahasznosítására alkalmas, mellyel ezeket a tárgyakat kisméretű darabokra lehet aprítani, majd ezt követően ezeket a darabokat természetük szerint osztályozni lehet.

Napjainkban a hulladék műanyag termékek reciklálása különösen jelentős tevékenységet képezi az ilyen árucikkek előállításainak. Az egyik probléma, mely a reciklálás során felmerül, a különböző összegyűjtött műanyagok osztályozása; a gyakorlatban ugyanis azok újrahasznosításának lehetősége közvetlenül összefügg azok tisztaságával, ami közvetlenül az osztályozás minőségétől függ.

Ebben a témakörben számos megoldást javasoltak már. Így például az NL 9 101 705 számú szabadalmi bejelentésben hulladék műanyag termékek reciklálására olyan berendezést írtak le, mely lényegében egy őrlőgépet és egy szitát foglal magába. Az őrlőgép a feldolgozandó termékekre nagy erejű ütéseket fejt ki, ami azokat apró darabokra töri, melyeknek mérete annál kisebb, minél ridegebb az azokat képező anyag. A szitálás ennél fogva lehetővé teszi az összetört darabok osztályozását azok mérete szerint, és ebből következően, közvetetten, a feldolgozott terméket képező anyag tulajdonságainak megfelelően lehet osztályozni azokat.

Ennek az ismert eljárásnak azonban számos hátránya van. Vannak olyan műanyagok, mint például különösen a gumi, a polietilén (PE) és a polipropilén (PP), melyeket más anyagokkal, így például a polivinil-kloriddal (PVC) összehasonlítva nehéz összetörni vagy megőrölni. A nem nagyon törékeny hulladék műanyag termékek, így például polietilén csövek esetében ez az ismert eljárás nem használható jó eredménnyel, és az őrlőberendezés könnyen eltömődik, így a továbbiakban alkalmatlanná válik a termékek őrlésére. Az eltömődés vagy dugulás veszélye különösen akkor nő meg, ha a feldolgozandó termékek erősítőszálakkal erősített műanyagból állnak, például üvegszálakkal vannak megerősítve. Következésképpen belátható, ahhoz, hogy megfelelő módon működjön, ezt az ismert eljárást valamilyen lépésnek meg kell előznie, melynek során a hulladék műanyag termékeket kézzel válogatják, és ez a lépés ennek az eljárásnak lényeges hátrányát jelenti.

Továbbá ez az eljárás nehezen alkalmazható nagyméretű termékeknél: így például nem lehet bevezetni 6 m hosszúságú csöveket egy normális méretű őrlőgépbe, jóllehet, a 6 m-es hosszúság a csöveknél szabványos hosszúságot képez. Ebben az esetben a csöveket az őrlés előtt fel kell darabolni, hacsak nem használnak különleges méretű őrlőgépet. Mindkét megoldás hátrányos a gazdaságosság szempontjából.

Ennek az eljárásnak van még egy további hátránya, éspedig a gép által keltett nagy zajszint.

A KUNSTSTOFFBERATER folyóirat 1992. évi 4. számú 70–72. oldalain műanyag hulladékokat feldolgozó gépeket és berendezéseket ismertetnek, melyek csövek és más idomdarabok feldolgozására is alkalmasak, és amelyeket darabolás előtt préselnek. A darabo-

lás őrléssel vagy csíkokra vágással történik, melynek során kizárólag vágóeszközökkel nagyon kis darabokra aprítják fel a műanyag hulladékot. A darabolás során a feldolgozandó nagyméretű és nehéz darabokat a vágóeszközhöz (tengelyirányban kifejtett nyomóerővel) továbbítják. A nyomóerőt célszerűen kerekekkel ellátott kocsiszerű eszközzel fejtik ki.

A CAOUTCHOUCS & PLASTIQUES folyóirat 1991. évi január/februári száma 79. oldalán leírtak szerint az aprító berendezés méreteinek csökkentése érdekében előnyös présrel kombinált vágószerszámot használni a hulladék darabolásához. A préselést azonban itt is tengelyirányban fejtik ki, mellyel a nagy (és ennél fogva nehéz) darabokat az aprítószerszám felé továbbítják, mely aprítószerszám egy ferde élű csapókés (guillotine).

Egyik eljárás sem jelent valódi megoldást a fent említett problémák megoldására.

A találmány célja tehát egy olyan eljárás és berendezés létrehozása hulladék műanyag termékek feldolgozására, mely lehetővé teszi különösen olyan termékek feldolgozását, melyek legnagyobb részét nem nagyon törékeny műanyagból vannak, és amely eljárást és berendezést nagyon hosszú csöveknél is lehet alkalmazni, és lehetővé teszi a későbbi feldolgozás érdekében összegyűjtött műanyagoknak a tulajdonságaik szerint történő osztályozását.

A kitűzött célt olyan eljárás kidolgozásával értük el, melynek során a hulladék műanyag termékeket, melyek legalább egy csövet tartalmaznak, célszerűen azok legnagyobb méretéhez képest keresztirányban végzett sajtolással összelapítjuk, majd feldaraboljuk.

Előnyösen a hulladék műanyag termékek legnagyobb méretéhez képest keresztirányban történő összelapítása és összedarabolása előtt azokat ezzel a mérettel párhuzamosan összelapítjuk.

A kitűzött célt továbbá olyan berendezés kialakításával érjük el, mely egy oldalirányban ható prészserszámot és egy azt követő – célszerűen a hulladék műanyag termékek legnagyobb méretéhez képest keresztirányban mozgó – vágószerszámot tartalmaz.

Előnyös, ha a prészserszám annak teljes hosszúsága mentén (annak hossz tengelyével párhuzamosan) elnyúló befogó pofákat foglal magába;

a prészserszám és a vágószerszám egyetlen berendezésben van kombinálva;

a prészserszám egy annak tengelyére merőleges dugattyút foglal magába, melynek mozgáspályája párhuzamos a prészserszám tengelyével;

a vágószerszám kimenetéhez – adott esetben szállítóeszköz, például szállítószalag és/vagy más feldolgozó egység, például szita közbeiktatásával – egy zúzógép, egy vágóélekkel ellátott őrlőgép vagy egy mikroőrlőgép van csatlakoztatva;

tartalmaz egy műanyag úsztató vagy elektrosztatikus szeparátoreszközt, mely célszerűen az őrlőgéphez van csatlakoztatva.

Leírásunkban műanyag alatt bármilyen polimert és polimerek keverékét értjük, mely esetleg egy vagy több adalékanyagot és/vagy erősítőanyagot is tartalmaz.

A polimerek lehetnek hőre keményedő polimerek és hőre lágyuló polimerek; az utóbbiak közül megemlíthetjük különösen a poliolefineket, így például a PP-t és PE-t, és a vinil-polimereket, így például a PVC-t. A műanyagok alatt értjük továbbá azokat a polimereket, melyeket önmagukban vagy keverékek formájában használunk, továbbá azokat, melyek adalékanyagokat tartalmaznak, például színezőanyagokat, lágyítókat, antioxidánsokat, töltőanyagokat stb. Ezek a polimerek szintén tartalmazhatnak erősítőanyagokat, például üveg- vagy karbonszállakat.

A feldolgozni kívánt termékek készülhetnek a fent említett műanyagok közül egyből vagy többből, bármilyen előállítási eljárással, például extrudálással, koextrudálással, kalenderezéssel, hengerléssel stb. Üreges testek, még pontosabban extrudált és koextrudált csövek képezik azokat a terméktípusokat, amelyeknél a találmány a legelőnyösebben alkalmazható, de találmányunk nem korlátozódik ezekre a példákra. A találmányt előnyösen lehet alkalmazni olyan termékek feldolgozására, melyek legalább egy csövet tartalmaznak.

Semmi sem akadályozza meg, hogy ezek az így feldolgozott hulladék műanyag termékek különböző részeket tartalmazzanak, azonos vagy különböző műanyagokból álljanak, lehetnek például PE vagy PVC-csövek, melyek elasztomerből, például gumiból álló tömítésekkel vannak ellátva.

A találmány szerinti berendezésben lévő oldalirányban működő présszerszám működési elve ismert, például az EP 481 537 számú leírásból; ez tartalmaz egy hosszirányú tartályt, amelybe bele lehet helyezni annak hossztengegyével párhuzamosan egy vagy több hosszúságú alakú tárgyat, például csöveket, valamint egy vagy több hosszirányú préselő eszközt, melyek alkalmasak arra, hogy ezeket a tárgyakat oldalirányból, azaz azok legnagyobb méretéhez képest keresztirányban összenyomjuk. Ezt az oldalirányú összelapítást olyan erő alkalmazásával lehet elérni, melyek a présszerszám hossztengegyére bármilyen irányból lényegében merőlegesen hatnak, például vízszintes vagy függőleges erő alkalmazásával. Ezeket az oldalirányú erőket egy vagy több befogó pófával lehet különösen jól kifejteni, melyek a présszerszám teljes hosszában végignyúlnak, annak hossztengegyével párhuzamosan. Ezek a befogó pófák egy csap körül elforgathatók, vagy pedig kialakíthatók úgy is, hogy dugattyú módjára önmagukkal párhuzamosan mozogjanak. Egy csuklósan behajlítható befogó pófákkal ellátott présszerszám különösen tömör szerkezetű, és ennél fogva előnyös. Az oldalirányú erőket egy vízszintes dugattyúval is ki lehet fejteni, mely a présszerszám tartályának felső oldalát képezi fedél formájában. Ezeket a befogó pófákat és/vagy dugattyúkat bármilyen ismert eszközzel lehet működtetni, például hidraulikus dugattyúkkal, motorokkal, melyeket adott esetben ki lehet egészíteni fogaskerékrendszerekkel stb.

Az oldalirányból történő lapításnak különböző következményei vannak a hulladék műanyag termék tulajdonságaitól függően: a merev műanyagokból álló cikkek, így például a PVC-k eltörnek (azaz összemorzsolódva törnek össze), míg a nem törekeny műanyagok,

így például a PE, oldalirányból összelapítva nagyon ritkán törnek el (azaz rugalmasan deformálódnak). Tehát a PVC-csövek például általában darabokra törnek, és számos hosszirányú és keskeny csíkra törnek szét, míg a PE-csövek összelapulnak, és nagyon kevés törmelékre törnek szét.

Az oldalirányból történő összelapítási lépésnek több előnye van: így, mint azt a fentiekben elmagyaráztuk, vagy törmelékeket, vagy összelapított darabokat eredményeznek, a hulladék műanyag termék tulajdonságaitól függően. Továbbá lehetővé teszi nagy keresztmetszetű termékek feldolgozását, például olyan csövekét, melyeknek átmérője nagyobb, mint a fentiekben leírt vágószerszám belépési keresztmetszete. Továbbá, lehetővé teszi több hulladék műanyag termék egyidejű feldolgozását. Ezenkívül ez az összelapítási lépés azzal az előnnyel jár, hogy a feldolgozott termékeket meg lehet szabadítani a felületükön és belsejükben összegyűlt szennyeződés nagy részétől (például homoktól, földtől, portól vagy megszáradt folyadékok maradványaitól stb.). Az így leválasztott szennyeződés különválasztása ezután nagyon könnyen végrehajtható lesz, például egy rezgő szita segítségével.

A présszerszám tartalmaz tehát egy olyan eszközt is, mely a hulladék műanyag termékek továbbítását végzi, mely lehetővé teszi, hogy azokat az alábbiakban leírt vágószerszám felé továbbítsuk. Ez a mozgató eszköz állhat például egy, a présszerszám tengelyére merőleges dugattyúból, melyet az előbb említett tengellyel párhuzamosan lehet működtetni. Ez a dugattyú képezheti a hulladék műanyag termékek befogására szolgáló tartály egyik függőleges oldalát.

Az oldalirányban működő présszerszámot közvetlenül egy vágószerszám követi, mely a présszerszám tengelyében van általában elhelyezve. Ez a vágószerszám egy vagy több vágóélet tartalmaz, melyek közül legalább az egyiket egy, a berendezés tengelyére lényegében merőleges síkban mozgatunk. Ez a mozgás lehet például egy periodikusan alternáló translációs mozgás, a vágóél síkjában önmagával párhuzamosan, vagy egy forgómozgás, ahol a vágóél egy önmagára merőleges tengely körül elfordítható, váltakozva ellentétes vagy folytonosan egyirányú mozgással.

A présszerszámban végzett oldalirányú lapítási műveleti fázis után a termékeket mozgató eszköz az összelapított termékeket a vágószerszám vagy szerszámok irányába mozgatja, melyek azokat hosszirányban felvagdossák.

Az oldalirányú összelapítást követő vágás nem ugyanolyan következményekkel jár minden műanyag-nál: a merev, törekeny műanyagok, mint például a PVC, darabokra törnek, míg a nem törekeny műanyagokat, így például a PE-t lényegében felvagdossuk. A törekeny műanyagok darabokra tört részeinek speciális morfológiáját és geometriáját, különösen a PVC-ét, előnyösen kihasználhatjuk ezen anyagok szelektív feldolgozásánál.

A fentiekben leírt ismert eljárással szemben a zúzógép alkalmazásával azt az eredményt érjük el, hogy a találmány szerinti megoldásban alkalmazott préselő-zú-

zó gépből való kilépés után összegyűjtött törmelékek hosszúsága szigorúan korlátozott; a gyakorlatban az közvetlenül a zúzógép működési frekvenciájától, valamint a műanyag cikkeknek a hosszirányú előrehaladási sebességétől függ. A gyakorlatban a törmelékdarabok hosszúsága tipikusan 5–50 cm nagyságrendű, előnyösen 10–30 cm. Az összetört darabok hosszúságának ez a korlátozása csökkenti annak a veszélyét, hogy a találmány szerinti berendezés, valamint az annak kimenetéhez esetleg hozzákapcsolt többi berendezés eltömődik, mint azt a fentiekben leírtuk.

Továbbá azáltal, hogy csak összenyomó és vágóerőket alkalmazunk, nem pedig ütközési erőket, ennek az eljárásnak a végrehajtása viszonylag csendes.

Mielőtt a hulladék műanyag termékeket azok legnagyobb méretéhez képest keresztirányban összenyomjuk és összevagdossuk, lehetséges az is, hogy ezzel az iránnyal párhuzamosan is összenyomjuk. Ha a hulladék műanyag termékeket mozgó eszköz egy olyan dugattyúból áll, mely a vágószerszámmal szemben van elhelyezve, a dugattyú szolgálhat arra a célra, hogy ezt a hosszirányú összenyomást végrehajtsa, azaz, hogy úgy mondjuk, a prészserszám tartályába behelyezett termékeket hosszirányban összepréseljük, egyrészt a dugattyú, másrészt pedig a (zárt) vágószerszám közé, mely elemek a tartály két ellenkező végénél vannak elhelyezve. Annak érdekében, hogy megakadályozzuk, hogy a vágószerszám vágóélei túl nagy oldalirányú erőknél legyenek kitéve, ami azzal a veszéllyel járna, hogy azok tönkremennének, a prészserszám tartályának végénél, közvetlenül a vágószerszám előtt egy vastag, mozgatható lemezt helyezhetünk el, mely a hulladék műanyag termékek hosszirányú összenyomása során ütközőként működhet. Ezen hosszirányú összenyomás hatására a törekeny műanyagból, például PVC-ből álló termékek szilánkokra törnek, míg a nem törekeny műanyagból, például PE-ből állók egyszerűen rugalmasan és/vagy hajlékonyan deformálódnak hosszanti irányban. Ezzel az előzetes műveleti lépéssel, melynek során a termékeket hosszirányban összenyomjuk, csökkenthetjük azt a munkát, amit ezután a vágószerszámnak el kell végeznie.

Mint azt az előbbieken már elmagyaráztuk, egy prészserszámnak és vágószerszámnak a kombinációja, mint azt a fentiekben leírtuk, különösen előnyös hulladék műanyag termékek szelektív feldolgozására szolgáló berendezésekben, melyek osztályozó eszközt tartalmaznak. A fentiekben leírt összenyomás és darabokra vágás után olyan műanyag törmelékeket kapunk, melyek különösen alkalmasak az azt követő lépésekre, melyek célja a műanyagoknak azok tulajdonságai alapján történő osztályozása, és ami még fontosabb, a PVC szelektív feldolgozására. Egy ilyen következő lépésre példaként megemlítjük a szelektív szitálást, mely lehetővé teszi, hogy a rideg műanyagokat könnyen szétválasszuk a nem ridegektől, mivel az összelapítás és darabokra vágás után összegyűjtött törmelékek méretei különbözőek. Egy másik példa erre a következő lépésre és/vagy a mikroméretű darabokra való őrlés, mellyel kisméretű műanyag törmelékeket kapunk, tipikusan 1 cm vagy akár néhány

mm nagyságrendű méretekké, mely törmelékeket ezután fizikai-kémiai eljárásokkal külön lehet választani, így például úsztatással vagy elektrosztatikus szeparálással.

5 A találmány szerinti berendezés tehát tartalmazhat az oldalirányból ható prészserszám és vágószerszám után, melyeket a fentiekben leírtunk, egy vagy több feldolgozó „cellát”, és a műanyag törmelékeket az egyikből a másikba visszük át, hagyományos szállítóeszközökkel, például szállítószalagok segítségével.

10 Az ilyen feldolgozó cella egy első típusa egy rezgő szitából áll, mely lehetővé teszi a kisméretű részecskék eltávolítását, például port, földet vagy homokot, mely a vágószerszámból kilépő szegmensekhez hozzátapadt. Egy ilyen rezgő szitát előnyösen a vágószerszám után lehet elhelyezni. Egy vagy több további rezgő szitát lehet továbbá elhelyezni az eszköz más pontjain tet-
szőleges helyeken.

20 Az ilyen feldolgozó cellának egy második típusa, melyet előnyösen a vágószerszám után elhelyezett rezgő szita után helyezhetünk el, egy szállítószalagból áll, melynek pályája mentén a törmelékdarabok mozognak, és ahol azokat vizuális megfigyelés alá vehetjük, melynek során az idegen testeket a feldolgozható műanyag törmelékektől különválaszthatjuk. Az ilyen idegen tes-
25 tek különösen csatlakozódugók, betétek, tömítések stb. lehetnek, melyeknek természete kizárja azokat a feldolgozási eljárásból. Ezt a vizuális ellenőrzést ember végezheti, vagy végre lehet hajtani automatikusan, például egy képfelismerő rendszerrel összekötött kamera segítségével, mely egy vagy több robotműködtetésű
30 karral van összekapcsolva, melyek lehetővé teszik az egészségre ártalmas megfigyelt tárgyak eltávolítását a többi feldolgozható anyagból. A hossztenge-lyükre me-
35 rőlegesen elhelyezett tömítésekkel ellátott csövek esetében meg kell jegyeznünk, hogy a sajtolószerszám és a vágószerszám szerkezeti felépítése olyan, hogy ezeket a tömítéseket általában nem darabolják össze, ami megkönnyíti azok azonosítását és eltávolítását.

40 A feldolgozó cella egy harmadik típusa egy ferromágneses anyagok kiválasztására szolgáló cellából áll, ahol ez a kiválasztás egy vagy több elektromágnessel előállított mágneses térrel történik.

45 A feldolgozó cella egy további típusa egy zúzószerszámból áll. Ez a zúzószerszám bármilyen típusú lehet, például egy forgó típusú, amelyben az összevágandó műanyag darabokat nagy sebességgel a szerszám falához lökjük ki. Ez a zúzószerszám közepes méretű lehet, feltéve, hogy az abba bevezetett műanyag törmelékek, mint azt a fentiekben már elmagyaráztuk, szigorúan korlátozott méretűek, legfeljebb néhányszor 10 cm-esek. Ez a megoldás eltér a bevezetőben említett korábbi eljárástól, melynél nagyméretű zúzószerszámmal kellett alkalmazni, amelybe a teljes feldolgozandó termé-
50 keket be kellett vinni. Az őrlő- vagy zúzószerszámmal előállított törmelékek általában kisméretűek, például 1 cm nagyságrendűek.

Egy másik megoldás szerint a cella egy, a kimenet után elhelyezett zúzószerszám, mely egy vágóélekkel
60 ellátott őrlőberendezés, vagy pedig egy mikroméretű

darabokra őrölt berendezés, mely az összezúzott darabok méretét finom szemcseméretű porrá csökkenti, például olyan átlagos átmérőjű porrá, mely nem haladja meg a néhány mm-t.

A találmány szerinti berendezés a sajtoló- és vágószerkezeten kívül előnyösen egy őrölt és/vagy egy mikroméretű daraboló eszközt tartalmaz.

A műanyagoknak tulajdonságaik szerint történő osztályozása különböző eszközöket és az eljárás során különböző lépéseket foglal magában. Így például az osztályozást emberi közreműködéssel vagy automatikusan hajtjuk végre, ahol a vizuális megfigyelés az összetört darabok törési morfológiáján és a törmelékek geometriáján alapul, melyek a vágószerkezéskől kikerülnek, ezek ugyanis például a PVC és PE esetében tisztán megkülönböztethetők. Az osztályozást az egyik megoldás szerint szitálással hajtjuk végre, miután a törmelék a zúzóeszközből kilép, mely a törmelékek méretében fennálló különbségen alapul. Azt az őrölés és esetleges mikroméretű őrölés után fizikai-kémiai eljárásokkal, például úsztató eljárással vagy flotációval, vagy elektrosztatikus szeparálással hajtjuk végre.

A találmány szerinti eljárást, eszközt és berendezést az alábbiakban kiviteli példa kapcsán, a mellékelt rajzokra való hivatkozással ismertetjük részletesebben, ahol az

1. ábra egy találmány szerinti présszerszámot szemléltet, amelybe feldolgozandó hulladék műanyag termékek vannak behelyezve; a
2. ábra az 1. ábra szerinti présszerszámot szemlélteti, miután a benne lévő termékek oldalirányból össze lettek lapítva; a
3. ábra nézeti ábrázolásban és vázlatosan szemléltet egy találmány szerinti préselő és vágószerzámot; a
4. ábra a találmány szerinti műanyag szelektív feldolgozására szolgáló berendezés vázlatát szemlélteti.

Az ábrákon az azonos elemeket azonos hivatkozási jelekkel jelöltük.

Az 1. és 2. ábrán látható 11 présszerszám egy hosszúka alakú 1 tartályt tartalmaz, amely oldalainak teljes hosszúsága felett két íves kialakítású 2 és 3 befogó pofa van elhelyezve. Az 1. ábrán a 11 présszerszám 2 és 3 befogó pofái nyitva vannak, és három darab feldolgozandó 4 cső van behelyezve a 2 és 3 befogó pofák és a 11 présszerszám kerete által képezett 1 tartályba.

A 2. ábrán a 2 és 3 befogó pofák oldalirányú összezáródása és szétnyílása utáni helyzetet szemlélteti: a 2 és 3 befogó pofákat először bezártuk egy olyan helyzetbe, ahol azok a 2. ábrán szaggatott vonalakkal jelölt 7 téglalapot határolják, és következésképpen összenyomják a 4 csöveket. A 2. ábrán egy rugalmasan deformált 5 deformált cső és 6 darabokra tört csövek láthatók, melyek rideg töréssel jöttek létre.

A 3. ábrán egy vágószerzámmal kombinált 11 présszerszám, azaz egy találmány szerint kialakított préselő-vágó szerzám látható. Ez eltér az 1. és 2. ábrán látható 11 présszerszámtól: ez egy egyszerű hosszúka 8 tartályból áll, amelynek egyik vége egy függőleges 9 dugattyú-

val van lezárva, melynek célja az, hogy a 8 tartályba behelyezett műanyag termékeket mozgassa. A 9 dugattyú a 8 tartály hossz tengelyével párhuzamosan tud mozogni egy (nem ábrázolt) hagyományos hidraulikus nyomófej hatására, a 8 tartály másik vége pedig egy egyetlen függőleges 10 pengét tartalmazó vágóeszközzel van lezárva, mely 10 penge egy másik (nem ábrázolt) hagyományos hidraulikus eszköz hatására tud függőleges síkban elmozdulni. Az oldalirányból összenyomó eszköz, melyet nem ábrázoltunk, itt egy függőleges tengelyű vízszintes dugattyúból áll, mely a 8 tartály felső oldalát zárja le, miután azt megtöltöttük a feldolgozandó hulladék műanyag termékekkel, és amellyel ezekre a termékekre függőleges irányú nyomást fejtünk ki.

A 3. ábra szerinti 11 présszerszám a következőképpen működik: miután a feldolgozandó hulladék műanyag termékeket behelyeztük a 8 tartályba, annak „fedelét”, mely fedelet a vízszintes dugattyú képezi, lezárjuk. Ezután a függőleges 9 dugattyút működtetjük úgy, hogy azzal a hulladék műanyag termékeket hosszirányban összenyomjuk, mely 9 dugattyú összetöri azokat a műanyag termékeket, melyek törékeny műanyagból készültek. Ezután a vízszintes dugattyúval a hulladék műanyag termékeket oldal (függőleges) irányban összenyomjuk.

A 4. ábrán vázlatosan szemléltetjük a műanyag csövek feldolgozására szolgáló teljes berendezés egy speciális elrendezését; az ábra alsó része a berendezés második részét mutatja, mely az első rész jobb oldalán helyezkedik el, mely első részt az ábra felső részén mutatunk be.

A 4. ábra szerinti berendezés tehát a 11 présszerszámot, ahhoz kapcsolódó 12 vágószerzámot, 13 szitát, 14 szállítószalagot, ahhoz kapcsolódó 15 zúzógépet, annak kimenetéhez kapcsolódó 16 elektromágnezt, ahhoz kapcsolódó (hivatkozási számmal nem jelölt) szétválasztó szitát, 17 őrlogépet és 18 mikroőrlogépet foglal magába.

A 4. ábra szerinti berendezés a következőképpen működik: miután betöltöttük a (4. ábra felső részének bal oldalán), a 4 csöveket hosszirányban összenyomjuk, majd ezután oldalirányból préseljük a 11 présszerszámmal, ezt követően a 12 vágószerzámmal daraboljuk. Az így kapott műanyag törmeléklet megtisztítjuk a szennyeződés nagy részétől, így a homoktól, földtől stb. oly módon, hogy azt a rezgő 13 szitára helyezzük, mielőtt azt a 14 szállítószalagra helyezzük, ahol vizuálisan ellenőrizzük, hogy eltávolítsuk abból az idegen testeket, melyek nem alkalmasak reciklálásra. A törmeléklet ezután a 15 zúzógépre adagoljuk, és az így kapott összezúzott törmeléklet, melynek mérete 1 cm nagyságrendű, elvezetjük a 16 elektromágnes alatt, hogy eltávolítsuk belőle az esetleges ferromágneses idegen testeket, például betéteket. Egy szétválasztó szitálási lépést követően, mely lehetővé teszi az előző lépések ismételt alkalmazását, és különösen a zúzás után, melynek során elegendően kicsi méretű törmeléklet állítottunk elő, mint azt egy 19 nyíllal jelöltük, a többi összezúzott törmeléklet a 17 őrlogépbe, majd azután a 18 mikroőrlogépbe vezetjük. Az így kapott finom műanyag szemcséket egy (nem ábrázolt) elektrosztatikus szeparátorban osztályozzuk.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Eljárás hulladék műanyag termékek feldolgozására, azok osztályozáshoz való előkészítésére, *azzal jellemezve*, hogy a hulladék műanyag termékeket, melyek legalább egy csövet tartalmaznak, célszerűen azok legnagyobb méretéhez képest keresztirányban végzett sajtolással összelapítjuk, majd feldaraboljuk.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a hulladék műanyag termékek legnagyobb méretéhez képest keresztirányban történő összelapítása és összedarabolása előtt azokat ezzel a mérettel párhuzamosan összelapítjuk.

3. Berendezés hulladék műanyag termékek feldolgozására, *azzal jellemezve*, hogy egy oldalirányban ható présszerszámot (11) és egy azt követő – célszerűen a hulladék műanyag termékek legnagyobb méretéhez képest keresztirányban mozgó – vágószerszámot (12) tartalmaz.

4. A 3. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a présszerszám (11) annak teljes hosszúsá-

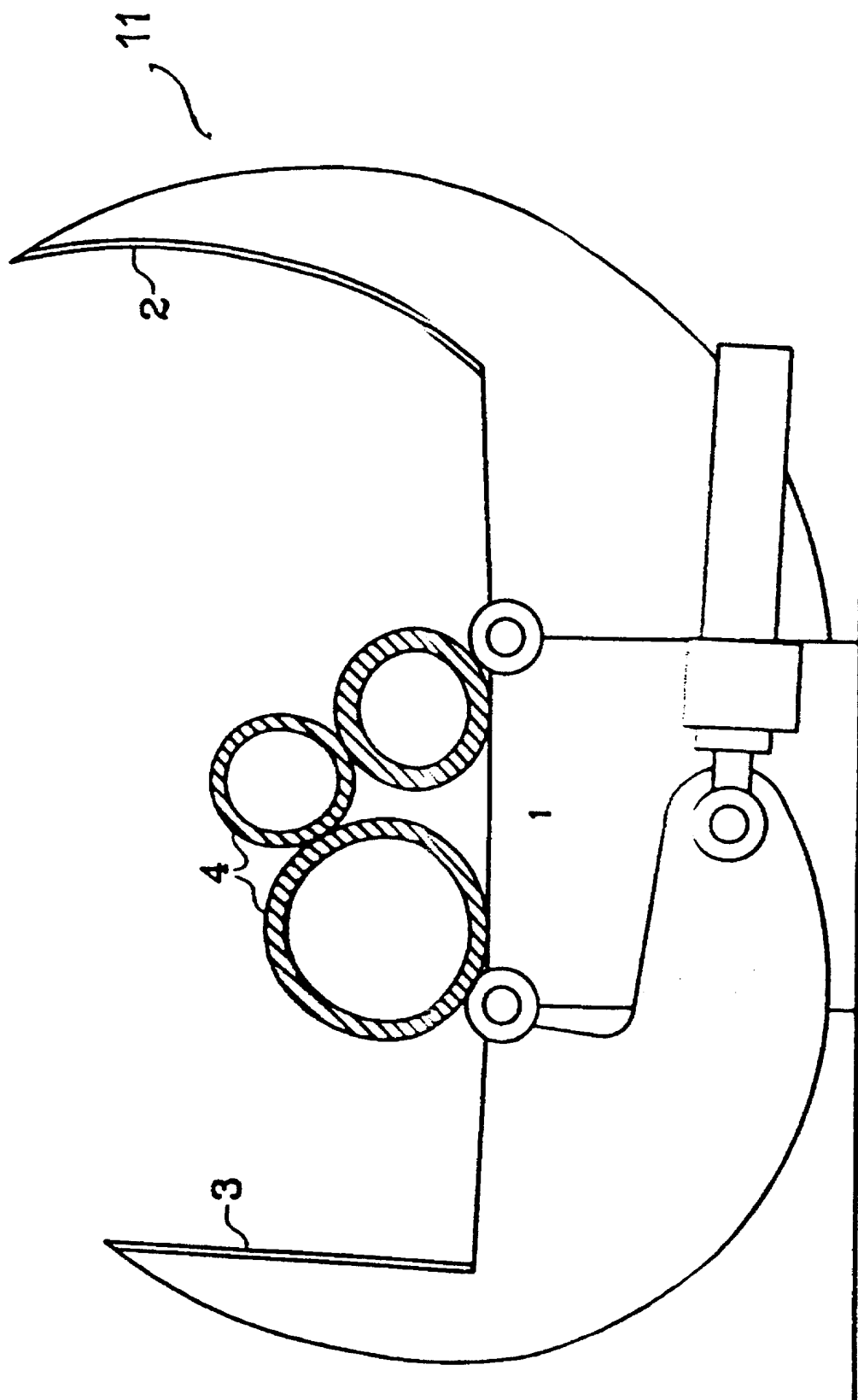
ga mentén (annak hossz tengelyével párhuzamosan) elnyúló befogó pofákat (2, 3) foglal magában.

5. A 3. vagy 4. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a présszerszám (11) és a vágószerszám (12) egyetlen berendezésben van kombinálva.

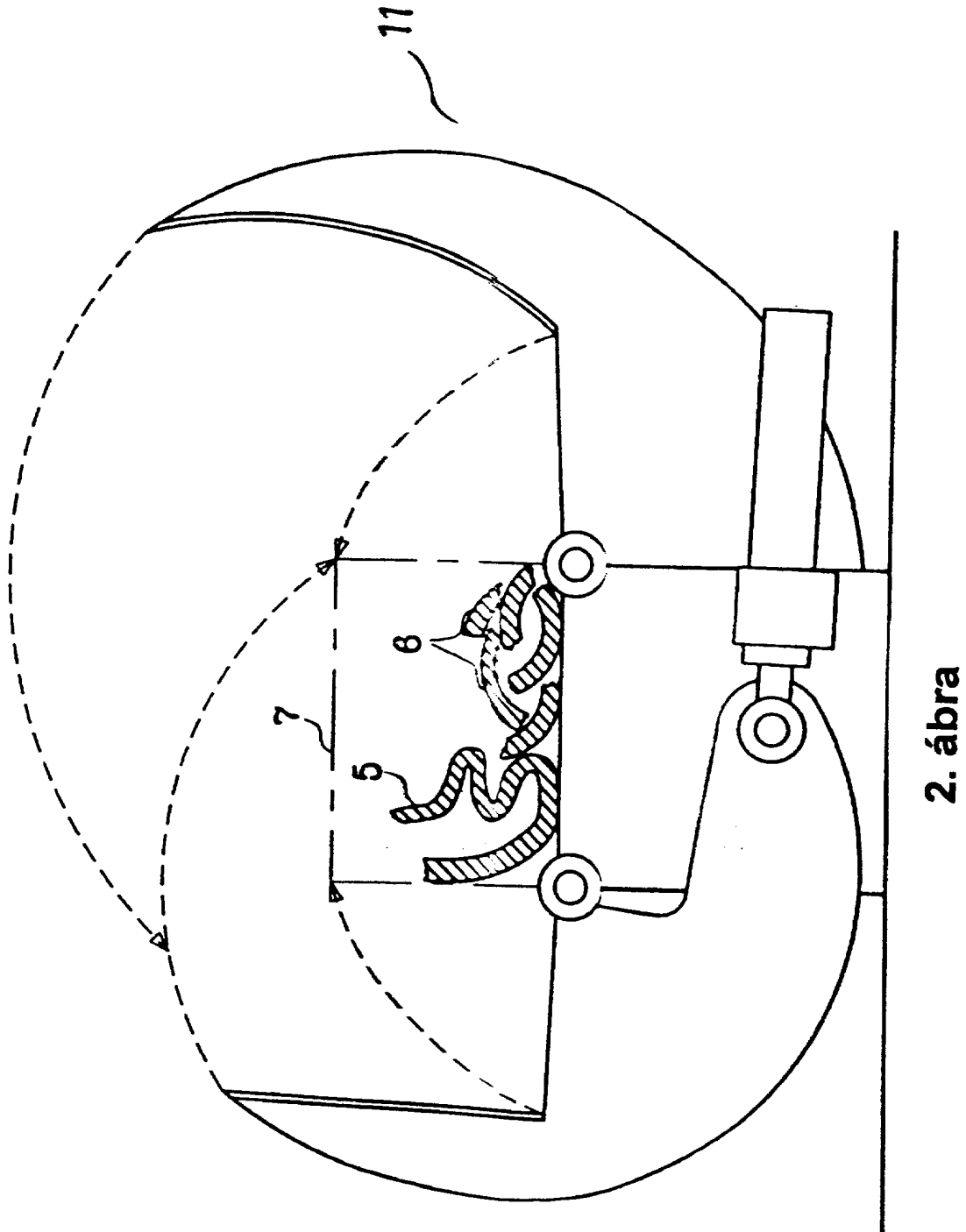
10. 6. A 3–5. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a présszerszám (11) egy annak tengelyére merőleges dugattyút (9) foglal magában, melynek mozgáspályája párhuzamos a présszerszám (11) tengelyével.

15. 7. A 6. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a vágószerszám (12) kimenetéhez – adott esetben szállítóeszköz, például szállítószalag (14) és/vagy más feldolgozó egység, például szita (13) közbeiktatásával – egy zúzógép (15), egy vágóélekkel ellátott őrlőgép (17) vagy egy mikroőrlő gép (18) van csatlakoztatva.

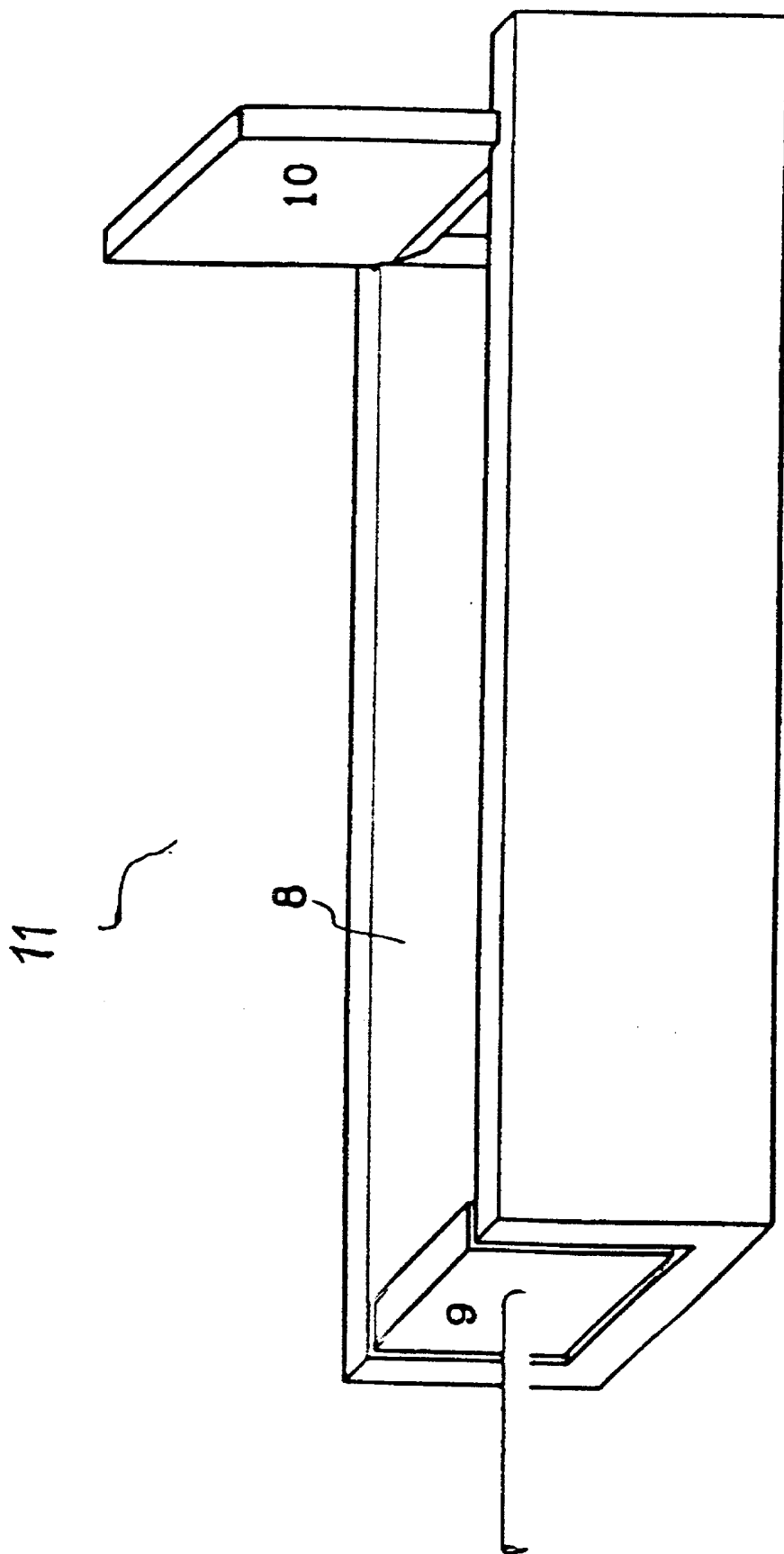
20. 8. A 7. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy tartalmaz egy műanyag úsztató vagy elektrosztatikus szeparátoreszközt, mely célszerűen az őrlőgéphez (17) van csatlakoztatva.



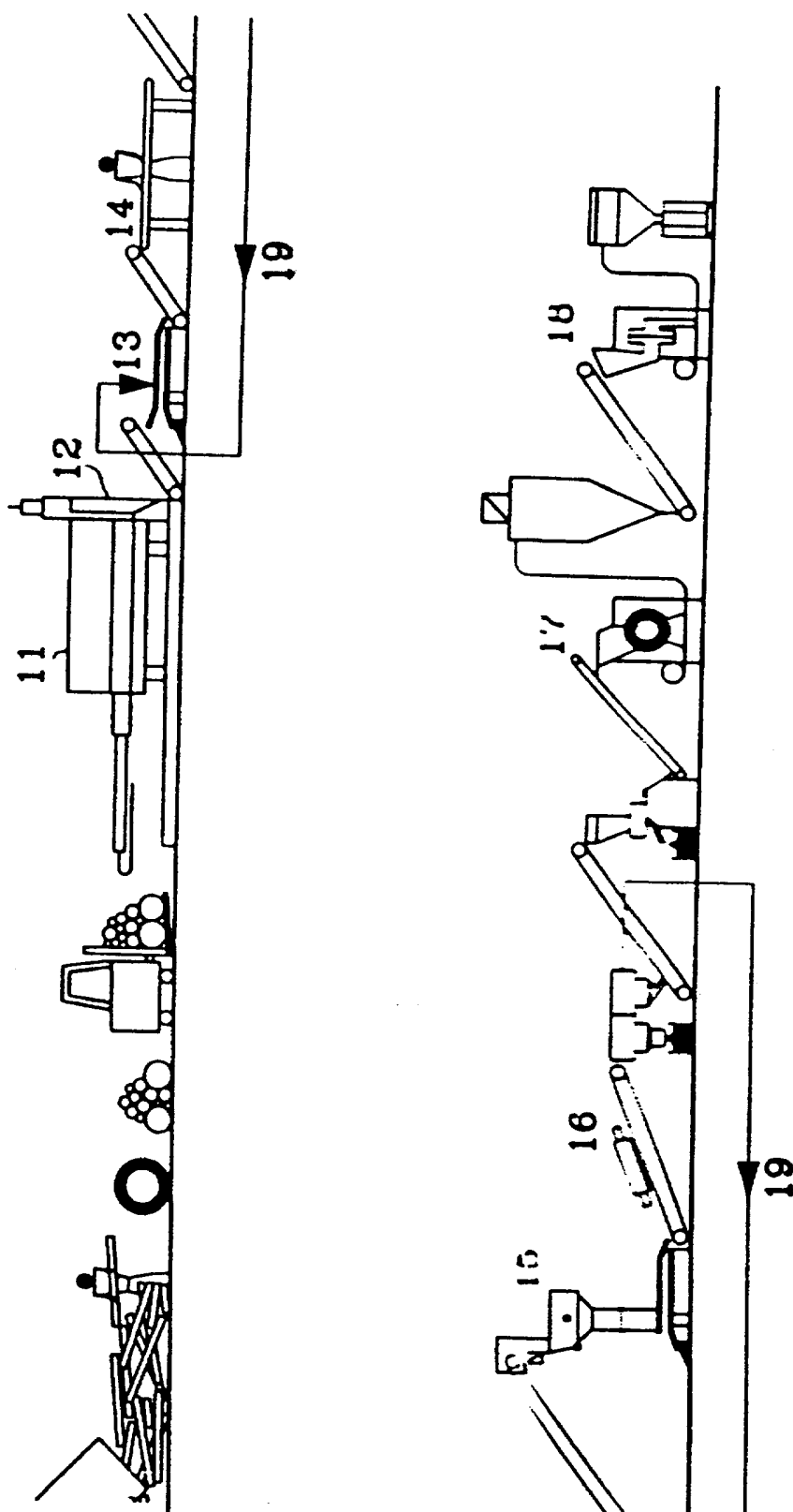
1. ábra



2. ábra



3. ábra



4. ábra