

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Publication number:

0 220 853 B1

(12)

EUROPEAN PATENT SPECIFICATION

(45) Date of publication of patent specification: **22.12.93** (51) Int. Cl.⁵: **B07B 9/00, B03B 9/04**

(21) Application number: **86307640.2**

(22) Date of filing: **03.10.86**

(54) **System for recovery of salvageable ferrous and non-ferrous metal components from incinerated waste materials.**

(30) Priority: **24.10.85 US 790818**

(43) Date of publication of application:
06.05.87 Bulletin 87/19

(45) Publication of the grant of the patent:
22.12.93 Bulletin 93/51

(84) Designated Contracting States:
CH DE FR GB IT LI NL SE

(56) References cited:
FR-A- 2 303 600
US-A- 2 675 970
US-A- 2 971 703
US-A- 3 117 735
US-A- 4 330 090

ANNALES DES MINES, no. 3, March 1973,
pages 83-95, Paris, FR; G. BERMAN et al.:
"Les rejets solides - Recyclage et réutilisa-
tion"

(73) Proprietor: **Shaneway, Inc.**
234 W. Portage Trail
Cuyahoga Falls, Ohio 44221(US)

(72) Inventor: **Keller, Samuel**
712 Roanoke Avenue
Cuyahoga Falls Ohio 44221(US)

(74) Representative: **Pattullo, Norman et al**
Murgitroyd and Company
373 Scotland Street
Glasgow G5 8OA (GB)

Note: Within nine months from the publication of the mention of the grant of the European patent, any person may give notice to the European Patent Office of opposition to the European patent granted. Notice of opposition shall be filed in a written reasoned statement. It shall not be deemed to have been filed until the opposition fee has been paid (Art. 99(1) European patent convention).

Description

The present invention relates in general to a system and method for recovery of salvageable materials from refuse, and specifically to a system and method for the recovery of ferrous and non-ferrous metal components from incinerated waste materials. The present invention further relates to a crusher for selectively comminuting friable material without comminuting associated malleable material.

In recent years, there has been a dramatic increase in the volume and variety of solid waste products requiring disposal by both the private and public sectors. Such solid waste products have in the past been burned in open incinerators. However, due to current regulatory and environmental laws and regulations, incineration of solid waste has been restricted to a significant extent in many geographic areas and in fact is prohibited in many urban areas today.

Disposal of solid waste products in sanitary landfills is a frequently used alternative disposal method. However, many existing landfills are reaching their capacity and additional replacement clean landfills have not been approved by local regulatory agencies and authorities due to existing environmental laws and regulations and due to an actual shortage of land in some geographic areas.

Recovery of salvageable and recyclable materials, of course, reduces the amount of waste products that must be disposed. Apparatus and methods for recovery of salvageable and recyclable components, such as glass, plastics, non-ferrous, and ferrous materials, from solid waste products are known in prior art, eg, US Patent Nos 3,549,092; 3,659,396; 3,788,568; 3,790,091; 3,973,736; 4,020,992; 4,070, 278; 4,083,774; 4,337,900; 4,362,276; and 4,387,019. Such recovery apparatus and methods are used in the recovery of solid waste products prior to disposal of the solid waste products. However, ferrous and non-ferrous metal components are generally not fully recovered by such prior art apparatus and method and carryover with the byproducts from the incineration of the solid waste products.

In addition, the quality of the recovered ferrous and non-ferrous products varies widely due to the incinerated waste product carryover, the extreme variability of the moisture content in both the waste material and the residue ash, and the fused aggregate of carbonaceous incinerated byproducts.

US Patent No 2,971,703 proposes a system for separating magnetic and non-magnetic metal components from steel plant slag; this system deals with a relatively uniform mixture of incoming material, and makes use of a throwing and impacting system for breaking down slag while leaving metallic fragments relatively unbroken. US Patent No

2,675,970 describes a material crushing machine including an eccentrically supported rotatable pressure cylinder and a yieldable wall between which material is crushed; the yieldable wall is capable of only very limited movement with respect to the pressure cylinder.

A need thus exists for a system that will permit economic recovery of ferrous and non-ferrous metal, such as aluminium, components from friable, incinerated waste materials including carbonaceous incineration byproducts, such as ash, and associated ferrous and non-ferrous metal components. Such a system will not only permit the recovery of the salvageable ferrous and non-ferrous metal components from the incinerated waste materials, but also will reduce the amount of the incineration byproduct, e.g., ash, that must be disposed by conventional disposal such as landfill.

The present invention pertains to a system for recovering salvageable ferrous and non-ferrous materials from incinerated waste materials including friable, carbonaceous incineration byproducts such as ash, and associated ferrous metal and aluminum and other non-ferrous metal components comprising first crushing means for selectively comminuting carbonaceous incineration byproducts without comminuting associated ferrous and non-ferrous metal components; first separating means coacting with said first crushing means for selectively separating comminuted carbonaceous incineration byproducts from ferrous and non-ferrous metal components; and first magnetic means for separating ferrous metal components from non-ferrous metal components. In a preferred embodiment, the system further comprises first conveying means for conveying incinerated waste materials to the first selective crushing means and collection stations for collecting separated comminuted carbonaceous incineration byproducts, ferrous metal components and non-ferrous metal components. In a more preferred embodiment, the system further comprises second crushing means for further selectively comminuting carbonaceous incineration byproducts without comminuting associated ferrous and non-ferrous metal components; second separating means coacting with the second crushing means for selectively separating additional comminuted carbonaceous incineration byproducts from ferrous and non-ferrous metal components; second conveying means for conveying comminuted carbonaceous incineration byproducts and ferrous and non-ferrous metal components to the second separating means; third conveying means for conveying ferrous and non-ferrous metal components to said first magnetic means; and second magnetic means for separating ferrous metal components from non-ferrous metal components prior to said first crushing means.

In an even more embodiment, the system further comprises third separating means prior to said first crushing means to separate noncarbonaceous materials other than ferrous and non-ferrous metal components, such as glass, sand and dirt, from the incinerated waste materials and fourth conveying means for conveying unseparated carbonaceous byproducts and ferrous and non-ferrous metal components from the first separating means to the second selective crushing means.

The present invention further relates to a method for recovery of ferrous and non-ferrous metal components from incinerated waste materials using the system of the present invention and to a novel crusher for selectively comminuting friable materials without comminuting associated malleable materials.

Figure 1 is a process schematic diagram of a preferred embodiment of the recovery system of the present invention.

Figure 2 is a plan view of an embodiment of a preferred selective crusher employed in the present invention.

Figure 3 is a cross-sectional view taken through line A-A of the preferred selective crusher of Figure 2.

The present invention is directed to a system for recovering salvageable ferrous and non-ferrous materials from incinerated waste materials including friable carbonaceous incineration byproducts such as ash, and associated ferrous metal and aluminum and other non-ferrous metal components comprising first crushing means for selectively comminuting carbonaceous incineration byproducts without comminuting associated ferrous and non-ferrous metal components; first separating means coacting with said first crushing means for separating comminuted carbonaceous incineration byproducts from ferrous and non-ferrous metal components; and first magnetic means for separating ferrous metal components from non-ferrous metal components.

The feed material processed in the recovery system generally consists of the bottoms or ash material remaining after incineration of waste materials, and preferably the bottoms or ash produced in a furnace in a mass burning operation used to generate electricity. The bottoms product generally includes incinerated carbonaceous byproducts, such as ash, and associated incinerated ferrous and non-ferrous metal components such as aluminum, copper, nickel and brass. The bottoms product may also include glass and other refuse typically contained in municipal refuse that are not completely incinerated at the temperature maintained in the furnace. Although incinerated waste materials are the preferred feed stock of the invention, other feed materials, including ash and ash-

related products and non-ferrous and/or ferrous metal components, are also suitable.

Referring to Figure 1, the feed material is delivered to a first crushing means 4 in the recovery system of the invention preferably by a first conveying means 3. The first conveying means 3 may be a belt-type conveyor at an angle from the horizontal, ie troughing angle, of between preferably about 10 and 45 degrees. The system preferably includes a second conveying means 5 that conveys the comminuted carbonaceous incineration byproducts and ferrous and non-ferrous metal components from the first crushing means 4 to a first separating means 6. The second conveying means 5 may again be a belt-type conveyor or any other conventional conveyor similar to the first conveying means 3. The first separating means 6 which separates comminuted carbonaceous incinerations byproducts from ferrous and non-ferrous metal components may be any conventional separator, such as a screen separator, which will separate comminuted carbonaceous byproducts from the associated ferrous and non-ferrous metal components. Preferably, the second conveying means 5 and first separating means 6 is a combination vibrating screen/conveyor such as sold by Bonded Scale and Machine Co. Most preferably, a variable angle vibrating conveyor/screen separator is used in order to regulate the variable flow of the comminuted carbonaceous byproducts and associated ferrous and non-ferrous metal components across the screen/conveyor to enhance separation. The screen angle is preferably between about 10 and 45 degrees, and most preferably between about 3 and 20 degrees, from the horizontal, with the exact angle being selected to maximize the retention time of the material on the screen without overloading the screen. The vibrating screen/conveyor has a plurality of openings, preferably between about 0.95 cm and 3.81 cm (3/8 inch and 1 1/2 inch), most preferably about 1.91 cm (3/4 inch), in diameter, through which a portion of the vibrated ash or other carbonaceous incineration byproduct preferably less than about 1.91 cm to 2.54 cm (3/4 inch to 1 inch) in diameter passes to a collection station position below the vibrating screen/conveyor. The collection station 12 may be any conventional collector apparatus but preferably is a belt conveyor or another collection device which transports the ash or other carbonaceous incineration byproducts to a further collection station from which it is transported to a landfill for disposal.

The first crushing means 4 is a unique crusher which selectively comminutes friable carbonaceous incineration byproducts to a desired particle size without comminuting associated ferrous or non-ferrous metal components. The crusher is preferably a single rotating roll-type crusher 20, such as

shown in Figures 2 and 3, having two to six, preferably four, tungsten carbide welds 30 equidistant-spaced longitudinally across the exterior surface of a rotating roll 32 to comminute the carbonaceous incineration byproduct. In juxtaposition to the roll is a generally stationary backing plate 34. The incinerated waste materials are conveyed to the single rotating roll-type crusher 20 where they are delivered to the rotating roll 32. The rotating roll 32 is set a sufficient distance from the backing plate 34 to comminute the carbonaceous incineration byproducts to a diameter of preferably between about 0.95 to 3.81 cm (3/8 to 1 1/2 inches) or less, and most preferably 2.54 cm (1 inch) or less, without comminuting associated ferrous and non-ferrous metal components. The backing plate 34 is maintained in place by coil springs, air pressure cylinders, hydraulic cylinders or other means which serves as a release device, compressing when ferrous or non-ferrous metal components in the incinerated waste materials enter the space between the rotating roll and the backing plate at a pressure sufficient to comminute the carbonaceous incineration byproducts, but insufficient to comminute the associated ferrous and non-ferrous metal components. In a most preferred embodiment, the backing plate 34 is maintained in place by two spaced-apart air-pressure controlled rams 36 attached to the base of the backing plate 34. The rams are maintained under an air pressure of preferably 40 ± 10 psi and release and return to place almost instantly when a ferrous or non-ferrous metallic component enters the space between the rotating roll and the backing plate and is passed. The ability to vary the air pressure is desirable in order to be able to comminute the various carbonaceous incineration byproducts encountered from the same or different incineration processes.

The ferrous and non-ferrous metal components are separated in the claimed system by first magnetic means 11. The first magnetic means 11 may be used in the system prior or subsequent to the first crushing means 4. Preferably, the first magnetic means 11 is used in the system subsequent to the first crushing means 4. The first magnetic means 11 may be any type of magnet which will separate the ferrous metal components, such as iron and steel components, from the non-ferrous metal components, such as aluminum. In a preferred embodiment of the invention, the magnet is a magnetic drum head pulley, such as manufactured by Sterns Magnetics, Inc. or Erie Magnetic, Inc. The ferrous metal components are released from the magnet, and the ferrous and non-ferrous metal components are deposited at one or more collection stations 12. Preferably, the ferrous metal components are deposited at one collection station

and the non-ferrous metal components are deposited at another collection station. The salvaged ferrous and non-ferrous metal components may then be sold for the recovered, specific ferrous and non-ferrous metal values.

In a most preferred embodiment of the invention, as illustrated in Figure 1, a second crushing means 8, a second separating means 9 and third separating means 2, a third conveying means 10 and fourth conveying means 7, and a second magnetic means 1 are part of the recovery system. The second crushing means 8 is similar to the first crushing means 4 in that it further selectively comminutes the carbonaceous incineration byproducts to a diameter of preferably between about 0.64 and 3.81 cm (1/4 and 1 1/2 inches) or less, and most preferably 1.27 cm (1/2 inch) or less, without comminuting associated ferrous and non-ferrous metal components. The comminuted ash and associated ferrous and non-ferrous metal components from the second crushing means 8 are conveying by a third conveying means 10 to the first magnetic means 11 for separation of the ferrous metal components from the non-ferrous metal components, such as aluminium. The third conveying means 10 may be again any conventional conveyor system, such as a belt conveyor. The fourth conveying means 7 conveys carbonaceous incineration byproducts with associated ferrous and non-ferrous metal components from the first separating means 6 to the second crushing means 8. The fourth conveying means 7 may again be any conventional conveyor system, such as a belt conveyor.

The second separating means 9 which separates further comminuted carbonaceous incineration byproducts and associated ferrous and non-ferrous metal components from the second crushing means 8 may again be any conventional separator, such as a screen separator. Most preferably, the third conveying means 10 and second separating means 9 is a combination variable angle vibrating screen/conveyor such as described above of the second conveying means 5 and first separating means 6. Again, the screen angle is preferably between about 10 and 45 degrees, and most preferably between about 13 and 20 degrees, from the horizontal with the exact angle being selected to maximize the retention time of the material on the screen without overloading the screen. Similar to the combination second conveyor/first separator means, the vibrating screen/conveyor of the second separator means/third conveyor means combination has a plurality of openings, preferably between about 0.95 and 3.81 cm (3/8 and 1 1/2 inches), and most preferably about 1.91 cm (3/4 inch), in diameter through which a further portion of the vibrated ash or other comminuted carbonaceous incineration byproduct preferably less than

about 1.91 to 2.54 cm (3/4 to 1 inch) in diameter passes to a further collection station positioned below the vibrating screen/conveyor. Preferably, the further collection station is a continuation of the belt conveyor or other collection device transporting the ash or other comminuted carbonaceous incineration byproduct that had passed through the first vibrating screen/conveyor described above.

The second magnetic means 1 is similar to the first magnetic means 11 described previously and is used in the system prior to the first crushing means, and preferably prior to the first conveying means, to separate initially a portion of the ferrous metal components, such as iron and steel components, from the non-ferrous components, such as aluminium components. The use of such second magnetic means reduces the quantity of feed material delivered to the first crushing means and the other parts of the recovery system.

A third separating means 2 prior to the first crushing means 4 is preferably used in the system to separate noncarbonaceous materials other than ferrous and non-ferrous metal components, such as glass, sand and dirt, from the feed material delivered to the first crushing means.

Claims

1. A system for recovering salvageable ferrous and non-ferrous materials from incinerated waste material including carbonaceous incineration byproducts such as ash and associated ferrous and non-ferrous metal components; the system comprising:

- first conveying means (3) for conveying incinerated waste materials to a first selective crushing means (4, 20);
- first crushing means (4, 20) for selectively comminuting the waste material received from the first conveying means (3);
- first separating means (6) coacting with said first crushing means (4, 20) for effecting at least partial separation by size of the comminuted waste material; and
- first magnetic means (11) for separating ferrous metal components from the comminuted waste material;

characterised in that:

- the incinerated waste material is municipal waste;
- the first crushing means (4, 20) operates to comminute carbonaceous incineration byproducts without substantially comminuting associated ferrous and non-ferrous metal components by passing said waste material between a rotating roll (32) and a backing plate (34), said roll

(32) having at least one protrusion (30) on exterior cylindrical surfaces thereof to enable passage of said waste material through said crushing means (4, 20), and said backing plate (34) forming a throat with said roll (32) shaped such that the backing plate (34) exerts concentrated pressure on waste material on passage thereof through the throat between the backing plate (34) and the roll (32) and said backing plate (34) urged toward the roll (32) by a bias means (36) exerting a pressure sufficient to comminute carbonaceous incineration byproducts in the waste material to a desired size but sufficiently low as to permit the backing plate (34) to retract and allow passage of ferrous and non-ferrous metal components in the waste material through the crushing means (4, 20) substantially uncomminuted;

- the first separating means (6) effects at least partial separation of the ferrous and non-ferrous metal components from the comminuted carbonaceous material; and
- collection stations (12) are provided for collecting separated comminuted carbonaceous incineration byproducts, separated ferrous metal components, and remaining waste material including non-ferrous metal components.

2. A system as claimed in Claim 1, wherein the selective comminution pressure exerted by the bias means (36) of the first crushing means (4, 20) is maintained during retraction of the backing plate (34).

3. A system as claimed in Claim 1 or Claim 2, wherein the pressure exerted by the bias means (36) of the first crushing means (4, 20) is adjustable to accommodate for variability in comminution hardness of carbonaceous material in the waste material.

4. A system as claimed in any preceding Claim, wherein each protrusion (30) on the roll (32) of the first crushing means (4, 20) is a weld extending along the exterior surface transverse to the direction of rotation of the roll (32).

5. A system as claimed in any preceding Claim further comprising:

- second conveying means (7) for conveying processed incinerated waste material from the first separating means (6) to a second selective crushing means (8, 20);

- second crushing means (8, 20) for further comminuting selectively carbonaceous incineration byproducts without substantially comminuting associated ferrous and non-ferrous metal components by passing said waste material between a rotating roll (32) and a backing plate (34), said roll (32) having at least one protrusion (30) on exterior cylindrical surfaces thereof to enable passage of the waste material through the second crushing means (8, 20), and said backing plate (34) forming a throat with said roll (32) shaped such that the backing plate (34) exerts concentrated pressure on waste material on passage thereof through the throat between the backing plate (34) and the roll (32) and said backing plate (34) urged toward the roll (32) by a bias means (36) exerting a pressure sufficient to comminute carbonaceous incineration byproducts in the waste material to a desired size but sufficiently low as to permit the backing plate (34) to retract and allow passage of the ferrous and non-ferrous metal components from the second crushing means (8, 20) substantially uncomminuted; and
 - second separating means (9) coacting with said second crushing means (8, 20) for at least partially separating based on size comminuted carbonaceous incineration byproducts from associated ferrous and non-ferrous metal components in the waste material.
6. A system as claimed in Claim 5, wherein the bias means (36) of the first (4, 20) and second (8, 20) crushing means allows the backing plates (34) to retract and allow passage of ferrous and non-ferrous metal components associated with carbonaceous incineration byproducts at a pressure sufficient to comminute carbonaceous incineration byproducts to particles about 3.81 cm (1¹/₈ inches) and less in diameter.
7. A system as claimed in Claim 5, wherein the bias means (36) of the first (4, 20) and second (8, 20) crushing means allows the backing plates (34) to retract and allow passage of ferrous and non-ferrous components associated with carbonaceous incineration byproducts at a pressure sufficient to comminute carbonaceous incineration byproducts to particles about 1.91 cm (³/₄ inch) and less in diameter.
8. A system as claimed in any of Claims 5 to 7, wherein each protrusion (30) on the roll (32) of the second (8, 20) crushing means is a weld extending along the exterior surface transverse to the direction of rotation of the roll (32).
9. A system as claimed in any preceding Claim further comprising:
- a preliminary separating means (2) prior to said first crushing means (4, 20) to separate noncarbonaceous materials from the incinerated waste material; and
 - a preliminary magnetic means (1) for separating ferrous metal components from the waste material prior to said first crushing means (4, 20).
10. A method for recovering salvageable ferrous and non-ferrous materials from incinerated waste materials including carbonaceous incineration byproducts such as ash and associated ferrous and non-ferrous metal components; the method comprising:
- feeding incinerated waste material to a selective first crushing means (4, 20);
 - selectively comminuting the incinerated waste material in the first crushing means (4, 20);
 - at least partially separating, by size, the selectively comminuted waste material; and
 - magnetically separating ferrous metal components from the comminuted waste material;
- characterised in that:
- the incinerated waste material is municipal waste;
 - the first crushing means (4, 20) operates to comminute selectively the carbonaceous incineration byproducts to a desired size by passing the waste material between a rotating roll (32) having at least one protrusion (30) on exterior surfaces thereof and a backing plate (34) urged toward said roll (32) at a selected pressure sufficient to comminute carbonaceous incineration byproducts in the waste material to a desired size but sufficiently low as to permit the backing plate (34) to retract and allow passage of associated ferrous and non-ferrous metal components in the waste material; and
 - the separating step acts to separate, at least partially, the ferrous and non-ferrous metal components from the comminuted carbonaceous material.

11. A method as claimed in Claim 10, wherein carbonaceous incineration byproducts are comminuted in said first crushing means (4, 20) to particles about 3.81 cm (1½ inches) and less in diameter while avoiding substantial comminution of associated ferrous and non-ferrous metal components. 5
12. A method as claimed in Claim 10, wherein carbonaceous incineration byproducts are comminuted in said first crushing means (4, 20) to particles about 1.91 cm (¾ inch) and less in diameter while avoiding substantial comminution of associated ferrous and non-ferrous metal components. 10 15
13. A selective crusher (20) for selectively comminuting a friable material without substantially comminuting a malleable material associated with the friable material; the crusher (20) comprising: 20
- at least one roll (32) rotatably mounted and having a generally cylindrical exterior surface; 25
 - a backing plate (34) movably positioned in spaced relation to each roll (32) and providing passage therebetween of friable material desired to be comminuted along with associated malleable material desired not to be comminuted, said backing plate (34) forming a throat with said roll (32) shaped such that the backing plate (34) exerts concentrated pressure on waste material on passage thereof through the throat between the backing plate (34) and the roll (32); and 30 35
 - at least one protrusion (30) on the exterior surface of each roll (32) such as to enable passage of the friable material and associated malleable material between the roller (32) and backing plate (34); 40
- characterised by a bias means (36) for urging the backing plate (34) into spaced relation with the exterior surface of the roll (32) at a select pressure sufficient to comminute friable material to a desired size between the roll (32) and backing plate (34) but sufficiently low as to permit the backing plate (34) to retract when malleable material enters between the roll (32) and backing plate (34) to allow passage of substantially uncomminuted malleable material associated with friable material between the roll (32) and backing plate (34) and for returning such backing plate (34) rapidly to said spaced relation with the roll (32) after the malleable material has passed between the roll (32) and backing plate (34). 45 50 55
14. A selective crusher (20) as claimed in Claim 13, wherein selective comminution pressure is maintained by the bias means (36) during retraction of the backing plate (34).
15. A selective crusher (20) as claimed in Claim 13 or Claim 14, wherein the pressure exerted by the bias means (36) is adjustable to accommodate for variability in comminution hardness of carbonaceous material in the waste material.
16. A selective crusher (20) as claimed in any of Claims 13 to 15, wherein friable material is comminuted to particles about 3.91 cm (1½ inches) and less in diameter while avoiding substantial comminution of associated malleable materials.
17. A selective crusher (20) as claimed in any of Claims 13 to 15, wherein friable material is comminuted to particles about 1.91 cm (¾ inch) and less in diameter while avoiding substantial comminution of associated malleable materials.
18. A selective crusher (20) as claimed in any of Claims 13 to 17, wherein the protrusion (30) is a weld extending along the exterior surface of the roller (32) transverse to the direction of rotation of the roll (32).
19. A selective crusher (20) as claimed in any of Claims 13 to 18, wherein the bias means (36) is comprised of air pressure cylinders.
20. A selective crusher (20) as claimed in any of Claims 13 to 18, wherein the bias means (36) is comprised of hydraulic/gas cylinders.

Patentansprüche

1. Anlage zur Wiedergewinnung von verwertbaren Eisen- und Nichteisenmaterialien von verbranntem Abfallmaterial unter Einschluß von kohlenstoffhaltigen Verbrennungs-Nebenprodukten, wie Asche, und zugehörigem Eisen- und Nichteisenmetallkomponenten; wobei die Anlage besteht aus:
- einer ersten Fördereinrichtung (3) zum Befördern von verbrannten Abfallmaterialien zu einer ersten selektiven Zerkleinerungseinrichtung (4, 20);
 - einer ersten Zerkleinerungseinrichtung (4, 20) für ein selektives Zerkleinern des von der ersten Fördereinrichtung (3) erhaltenen Abfallmaterials;
 - einer ersten Trenneinrichtung (6), die mit der ersten Zerkleinerungseinrichtung (4,

20) zum Bewirken wenigstens einer teilweisen Größentrennung des zerkleinerten Abfallmaterials zusammenwirkt; und

- einer ersten magnetischen Einrichtung (11) für ein Abtrennen von Eisenmetallkomponenten von dem zerkleinerten Abfallmaterial; 5

dadurch gekennzeichnet, daß

- das verbrannte Abfallmaterial städtischer Müll ist; 10
- die erste Zerkleinerungseinrichtung (4, 20) zum Zerkleinern von kohlenstoffhaltigen Verbrennungsnebenprodukten arbeitet, ohne daß die zugeordneten Eisen- und Nichteisenmetallkomponenten wesentlich zerkleinert werden, durch ein Hindurchbewegen des Abfallmaterials zwischen einer drehenden Walze (32) und einer Stützplatte (34), wobei die Walze (32) wenigstens einen Vorsprung (30) an äußeren Zylinderflächen davon aufweist, um das Hindurchbewegen des Abfallmaterials durch die Zerkleinerungseinrichtung (4, 20) zu ermöglichen, und wobei die Stützplatte (34) mit der Walze (32) eine derart geformte Engstelle ausbildet, daß die Stützplatte (34) einen konzentrierten Druck auf das Abfallmaterial bei seinem Durchgang durch die Engstelle zwischen der Stützplatte (34) und der Walze (32) ausübt und die Stützplatte (34) gegen die Walze (32) durch ein Vorspannmittel (36) gedrückt wird, die einen zum Zerkleinern der kohlenstoffhaltigen Verbrennungsnebenprodukte in dem Abfallmaterial auf eine gewünschte Größe ausreichenden Druck ausübt, der aber genügend niedrig ist, um ein Zurückziehen der Stützplatte (34) zu erlauben sowie das Hindurchbewegen der Eisen- und Nichteisenmetallkomponenten in dem Abfallmaterial durch die Zerkleinerungseinrichtung (4, 20) hindurch im wesentlichen unzerkleinert erlaubt; 40
- die erste Trenneinrichtung (6) eine wenigstens teilweise Trennung der Eisen- und Nichteisenmetallkomponenten von dem zerkleinerten kohlenstoffhaltigen Material bewirkt; und 45
- Sammelstationen (12) vorgesehen sind für ein Sammeln der abgetrennten zerkleinerten kohlenstoffhaltigen Verbrennungsnebenprodukte, der abgetrennten Eisenmetallkomponenten und des restlichen Abfallmaterials unter Einschluß der Nichteisenmetallkomponenten. 50 55

2. Anlage nach Anspruch 1, bei welcher der durch die Vorspannmittel (36) der ersten Zerkleinerungseinrichtung (4, 20) ausgeübte selektive Zerkleinerungsdruck während der Zurückziehung der Stützplatte (34) beibehalten wird.
3. Anlage nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, bei welcher der durch das Vorspannmittel (36) der ersten Zerkleinerungseinrichtung (4, 20) ausgeübte Druck einstellbar ist, um eine Anpassung an eine veränderliche Zerkleinerungshärte des kohlenstoffhaltigen Materials in dem Abfallmaterial zu erhalten.
4. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher jeder Vorsprung (30) an der Walze (32) der ersten Zerkleinerungseinrichtung (4, 20) eine Schweißstelle ist, die entlang der Außenfläche quer zu der Drehrichtung der Walze (32) verläuft.
5. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher weiterhin vorgesehen sind:
 - eine zweite Fördereinrichtung (7) für ein Befördern des verarbeiteten verbrannten Abfallmaterials von der ersten Trenneinrichtung (6) zu einer zweiten selektiven Zerkleinerungseinrichtung (8, 20);
 - eine zweite Zerkleinerungseinrichtung (8, 20) für ein weiteres selektives Zerkleinern der kohlenstoffhaltigen Verbrennungsnebenprodukte ohne ein wesentliches Zerkleinern der zugeordneten Eisen- und Nichteisenmetallkomponenten durch ein Hindurchbewegen des Abfallmaterials zwischen einer drehenden Walze (32) und einer Stützplatte (34), wobei die Walze (32) wenigstens einen Vorsprung (30) an den äußeren Zylinderflächen davon hat, um den Durchgang des Abfallmaterials durch die zweite Zerkleinerungseinrichtung (8, 20) zu ermöglichen, und die Stützplatte (34) mit der Walze (32) eine derart geformte Engstelle bildet, daß die Stützplatte (34) einen konzentrierten Druck auf das Abfallmaterial bei dessen Durchgang durch die Engstelle zwischen der Stützplatte (34) und der Walze (32) ausübt und die Stützplatte (34) durch ein Vorspannmittel (36) gegen die Walze (32) gedrückt wird, um einen zum Zerkleinern der kohlenstoffhaltigen Verbrennungsnebenprodukte in dem Abfallmaterial auf eine gewünschte Größe ausreichenden Druck auszuüben, der aber genügend niedrig ist, um ein Zurückziehen der Stützplatte (34) zu er-

- lauben und um den Durchgang der Eisen- und Nichteisenmetallkomponenten von der zweiten Zerkleinerungseinrichtung (8, 20) im wesentlichen unzerkleinert zu erlauben; und
- einer zweiten Trenneinrichtung (9), die mit der zweiten Zerkleinerungseinrichtung (8, 20) zusammenwirkt, um die zerkleinerten kohlenstoffhaltigen Verbrennungsnebenprodukte auf einer Größebasis wenigstens teilweise von den zugeordneten Eisen- und Nichteisenmetallkomponenten in dem Abfallmaterial zu trennen.
6. Anlage nach Anspruch 5, bei welcher die Vorspannmittel (36) der ersten (4, 20) und der zweiten (8, 20) Zerkleinerungseinrichtung ein Zurückziehen der Stützplatten (34) und einen Durchgang der Eisen- und Nichteisenmetallkomponenten, die mit den kohlenstoffhaltigen Verbrennungsnebenprodukten verbunden sind, unter einem Druck erlauben, der für ein Zerkleinern der kohlenstoffhaltigen Verbrennungsnebenprodukte zu Teilchen mit einem Durchmesser von etwa 3.81 cm (1 1/8 inches) und weniger ausreicht.
7. Anlage nach Anspruch 5, bei welcher die Vorspannmittel (36) der ersten (4, 20) und der zweiten (8, 20) Zerkleinerungseinrichtung ein Zurückziehen der Stützplatten (34) und einen Durchgang der Eisen- und Nichteisenmetallkomponenten, die mit den kohlenstoffhaltigen Verbrennungsnebenprodukten verbunden sind, bei einem Druck erlauben, der für ein Zerkleinern der kohlenstoffhaltigen Verbrennungsnebenprodukte zu Teilchen mit einem Durchmesser von 1.91 cm (3/4 inch) und weniger ausreicht.
8. Anlage nach einem der Ansprüche 5 bis 7, bei welcher jeder Vorsprung (30) an der Walze (32) der zweiten Zerkleinerungseinrichtung (8, 20) eine Schweißstelle ist, die entlang der Außenfläche quer zu der Drehrichtung der Walze (32) verläuft.
9. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche und weiterhin bestehend aus:
- einer einleitenden Trenneinrichtung (2) vor der ersten Zerkleinerungseinrichtung (4, 20) für ein Abtrennen nichtkohlenstoffhaltiger Materialien von dem verbrannten Abfallmaterial; und
 - einer einleitenden magnetischen Einrichtung (1) für ein Abtrennen von Eisenmetallkomponenten von dem Abfallmaterial vor der ersten Zerkleinerungseinrichtung

(4, 20).

10. Verfahren zur Wiedergewinnung von verwertbaren Eisen- und Nichteisenmaterialien von verbrannten Abfallmaterialien unter Einschluß von kohlenstoffhaltigen Verbrennungsnebenprodukten, wie Asche, und zugeordneten Eisen- und Nichteisenmetallkomponenten; wobei das Verfahren besteht aus:

- einem Zuführen von verbranntem Abfallmaterial zu einer selektiven ersten Zerkleinerungseinrichtung (4, 20);
- einem selektiven Zerkleinern des verbrannten Abfallmaterials in der ersten Zerkleinerungseinrichtung (4, 20);
- einem wenigstens teilweisen Größenabtrennen des selektiv zerkleinerten Abfallmaterials; und
- einem magnetischen Abtrennen von Eisenmetallkomponenten von dem zerkleinerten Abfallmaterial;

dadurch gekennzeichnet, daß

- das verbrannte Abfallmaterial städtischer Müll ist;
- die erste Zerkleinerungseinrichtung (4, 20) für ein selektives Zerkleinern der kohlenstoffhaltigen Verbrennungsnebenprodukte zu einer gewünschten Größe arbeitet durch ein Hindurchbewegen des Abfallmaterials zwischen einer drehenden Walze (32) mit wenigstens einem Vorsprung (30) an Außenflächen davon und einer Stützplatte (34), die gegen die Walze (32) unter einem ausgewählten Druck gedrückt wird, der für ein Zerkleinern der kohlenstoffhaltigen Verbrennungsnebenprodukte in dem Abfallmaterial auf eine gewünschte Größe ausreicht und genügend niedrig ist, um ein Zurückziehen der Stützplatte (34) zu erlauben und um den Durchgang der zugeordneten Eisen- und Nichteisenmetallkomponenten in dem Abfallmaterial zu erlauben; und
- der Trennschritt für ein wenigstens teilweises Abtrennen der Eisen- und Nichteisenmetallkomponenten von dem zerkleinerten kohlenstoffhaltigen Material wirkt.

11. Verfahren nach Anspruch 10, bei welchem kohlenstoffhaltige Verbrennungsnebenprodukte in der ersten Zerkleinerungseinrichtung (4, 20) zu Teilchen mit einem Durchmesser von etwa 3.81 cm (1 1/2 inches) und weniger zerkleinert werden, während gleichzeitig eine wesentliche Zerkleinerung von zugeordneten Eisen- und Nichteisenmetallkomponenten vermieden wird.

12. Verfahren nach Anspruch 10, bei welchem kohlenstoffhaltige Verbrennungsnebenprodukte in der ersten Zerkleinerungseinrichtung (4, 20) zu Teilchen mit einem Durchmesser von etwa 1.91 cm (3/4 inch) und weniger zerkleinert werden, während gleichzeitig eine wesentliche Zerkleinerung von zugeordneten Eisen- und Nichteisenmetallkomponenten vermieden wird. 5
13. Selektiver Zerkleinerer (20) für ein selektives Zerkleinern eines bröckligen Materials ohne eine wesentliche Zerkleinerung eines mit dem bröckligen Material verbundenen schmiedbaren Materials, wobei der Zerkleinerer (20) besteht aus: 10
- wenigstens einer Walze (32), die drehbar montiert ist und eine im wesentlichen zylindrische Außenfläche hat; 15
 - einer Stützplatte (34), die beabstandet zu jeder Walze (32) beweglich angeordnet ist und dazwischen einen Durchgang für das bröcklige Material schafft, dessen Zerkleinerung gewünscht wird, zusammen mit dem verbundenen schmiedbaren Material, welches nicht zu zerkleinern gewünscht wird, wobei die Stützplatte (34) mit der Walze (32) eine derart geformte Engstelle bildet, daß die Stützplatte (34) einen konzentrierten Druck auf das Abfallmaterial bei seinem Durchgang durch die Engstelle zwischen der Stützplatte (34) und der Walze (32) ausübt; und 20
 - wenigstens einem Vorsprung (30) an der Außenfläche jeder Walze (32), um einen Durchgang des bröckligen Materials und des zugeordneten schmiedbaren Materials zwischen der Walze (32) und der Stützplatte (34) zu erlauben; 25
- gekennzeichnet durch ein Vorspannmittel (36) für ein Vorspannen der Stützplatte (34) in eine beabstandete Beziehung zu der Außenfläche der Walze (32) unter einem Auswahldruck, der für ein Zerkleinern bröckligen Materials auf eine gewünschte Größe zwischen der Walze (32) und der Stützplatte (34) ausreicht, jedoch genügend niedrig ist, um ein Zurückziehen der Stützplatte (34) zu erlauben, wenn schmiedbares Material zwischen die Walze (32) und die Stützplatte (34) eintritt, um einen Durchgang von im wesentlichen unzerkleinertem schmiedbarem Material, welches mit bröckligem Material verbunden ist, zwischen der Walze (32) und der Stützplatte (34) zu erlauben sowie ein rasches Zurückkehren der Stützplatte (34) in die beabstandete Beziehung zu der Walze (32), nachdem das schmiedbare Material zwischen der Walze (32) und der Stützplatte (34) 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

hindurchbewegt worden ist.

14. Selektiver Zerkleinerer (20) nach Anspruch 13, bei welchem der selektive Zerkleinerungsdruck durch die Vorspannmittel (36) während der Zurückziehung der Stützplatte (34) beibehalten wird.
15. Selektiver Zerkleinerer (20) nach Anspruch 13 oder Anspruch 14, bei welchem der durch die Vorspannmittel (36) ausgeübte Druck einstellbar ist, um eine Anpassung an eine veränderliche Zerkleinerungshärte des kohlenstoffhaltigen Materials in dem Abfallmaterial zu erhalten.
16. Selektiver Zerkleinerer (20) nach einem der Ansprüche 13 bis 15, bei welchem bröckliges Material in Teilchen mit einem Durchmesser von etwa 3.91 cm (1 1/2 inches) und weniger zerkleinert wird, während gleichzeitig eine wesentliche Zerkleinerung von zugeordneten schmiedbaren Materialien vermieden wird.
17. Selektiver Zerkleinerer (20) nach einem der Ansprüche 13 bis 15, bei welchem bröckliges Material zu Teilchen mit einem Durchmesser von etwa 1.91 cm (3/4 inch) und weniger zerkleinert wird, während gleichzeitig eine wesentliche Zerkleinerung von zugeordneten schmiedbaren Materialien vermieden wird.
18. Selektiver Zerkleinerer (20) nach einem der Ansprüche 13 bis 17, bei welchem der Vorsprung (30) eine Schweißstelle ist, die entlang der Außenfläche der Walze (32) quer zu der Drehrichtung der Walze (32) verläuft.
19. Selektiver Zerkleinerer (20) nach einem der Ansprüche 13 bis 18, bei welchem die Vorspannmittel (36) aus Luftdruckzylindern bestehen.
20. Selektiver Zerkleinerer (20) nach einem der Ansprüche 13 bis 18, bei welchem die Vorspannmittel (36) aus Hydraulik/Gaszylindern bestehen.

Revendications

1. Système pour récupérer des matériaux ferreux et non ferreux valorisables à partir de déchets incinérés comprenant des sous-produits carbonés d'incinération tels que des cendres et des composants métalliques ferreux et non ferreux associés ; le système comprenant :
- un premier moyen d'acheminement (3) pour acheminer les déchets à un premier

- moyen de broyage sélectif (4, 20) ;
- des premiers moyens de broyage (4, 20) pour réduire sélectivement en morceaux les déchets reçus du premier moyen d'acheminement (3) ;
 - un premier moyen de séparation (6) coopérant avec ledit premier moyen de broyage (4, 20) pour effectuer la séparation partielle par dimension des déchets réduits en morceaux ; et
 - un premier moyen magnétique (11) pour séparer les composants métalliques ferreux à partir des déchets réduits en morceaux ; caractérisé en ce que :
 - les déchets incinérés sont des déchets municipaux ;
 - le premier moyen de broyage (4, 20) agit pour réduire en morceaux les sous-produits d'incinération carbonés sans sensiblement réduire en morceaux les composants métalliques associés ferreux et non ferreux en passant lesdits déchets entre un rouleau rotatif (32) et une plaque d'appui (34), ledit rouleau (32) ayant au moins une saillie (30) sur ses surfaces cylindriques extérieures pour permettre le passage desdits déchets à travers ledit moyen de broyage (4, 20), et ladite plaque d'appui (34) formant avec ledit rouleau (32) une gorge conformée de façon que ladite plaque d'appui (34) exerce une pression concentrée sur les déchets lors de leur passage à travers la gorge entre la plaque d'appui (34) et le rouleau (32) et ladite plaque d'appui (34) poussée en direction du rouleau (32) par un moyen d'inclinaison (36) exerçant une pression suffisante pour réduire en morceaux les sous-produits d'incinération carbonés dans les déchets selon une taille désirée mais suffisamment faible pour permettre à la plaque d'appui (34) de reculer et de permettre le passage des composants métalliques ferreux et non ferreux dans les déchets à travers le moyen de broyage (4, 20) sensiblement sans être réduits en morceaux ;
 - le premier moyen de séparation (6) effectue la séparation au moins partielle des composants métalliques ferreux et non ferreux à partir du matériau carboné réduit en morceaux ; et
 - des stations collectrices (12) sont prévues pour recueillir les sous-produits d'incinération carbonés séparés réduits en morceaux, les composants métalliques ferreux séparés, et les déchets restants comprenant les composants métal-

liques non ferreux.

2. Système tel que revendiqué dans la revendication 1, dans lequel la pression de réduction sélective en morceaux exercée par le moyen d'inclinaison (36) du premier moyen de broyage (4, 20) est maintenue pendant le recul de la plaque d'appui (34).
3. Système tel que revendiqué dans la revendication 1 ou la revendication 2, dans lequel la pression exercée par le moyen d'inclinaison (36) du premier moyen de broyage (4, 20) est ajustable pour s'adapter à une variation dans la dureté de réduction en morceaux du matériau carboné dans les déchets.
4. Système tel que revendiqué dans l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel chaque saillie (30) sur le rouleau (32) du premier moyen de broyage (4, 20) est une soudure s'étendant le long de la surface extérieure en travers de la direction de rotation du rouleau (32).
5. Système tel que revendiqué dans l'une quelconque des revendications précédentes comprenant en outre :
 - un second moyen d'acheminement (7) pour acheminer les déchets incinérés traités depuis le premier moyen de séparation (6) jusqu'à un second moyen de broyage sélectif (8, 20) ;
 - un second moyen de broyage (8, 20) pour réduire encore sélectivement en morceaux les sous-produits d'incinération carbonés sans sensiblement réduire en morceaux les composants métalliques ferreux et non ferreux associés en passant lesdits déchets entre un rouleau rotatif (32) et une plaque d'appui (34), ledit rouleau (32) ayant au moins une saillie (30) sur ses surfaces cylindriques extérieures pour permettre le passage des déchets à travers le second moyen de broyage (8, 20), et ladite plaque d'appui (34) formant avec ledit rouleau (32) une gorge conformée de telle façon que la plaque de base (34) exerce une pression concentrée sur les déchets lors de leur passage à travers la gorge entre la plaque d'appui (34) et le rouleau (32) et ladite plaque d'appui (34) poussée en direction du rouleau (32) par un moyen d'inclinaison (36) exerçant une pression suffisante pour réduire en morceaux les sous-produits d'incinération carbonés dans les déchets jusqu'à une taille dési-

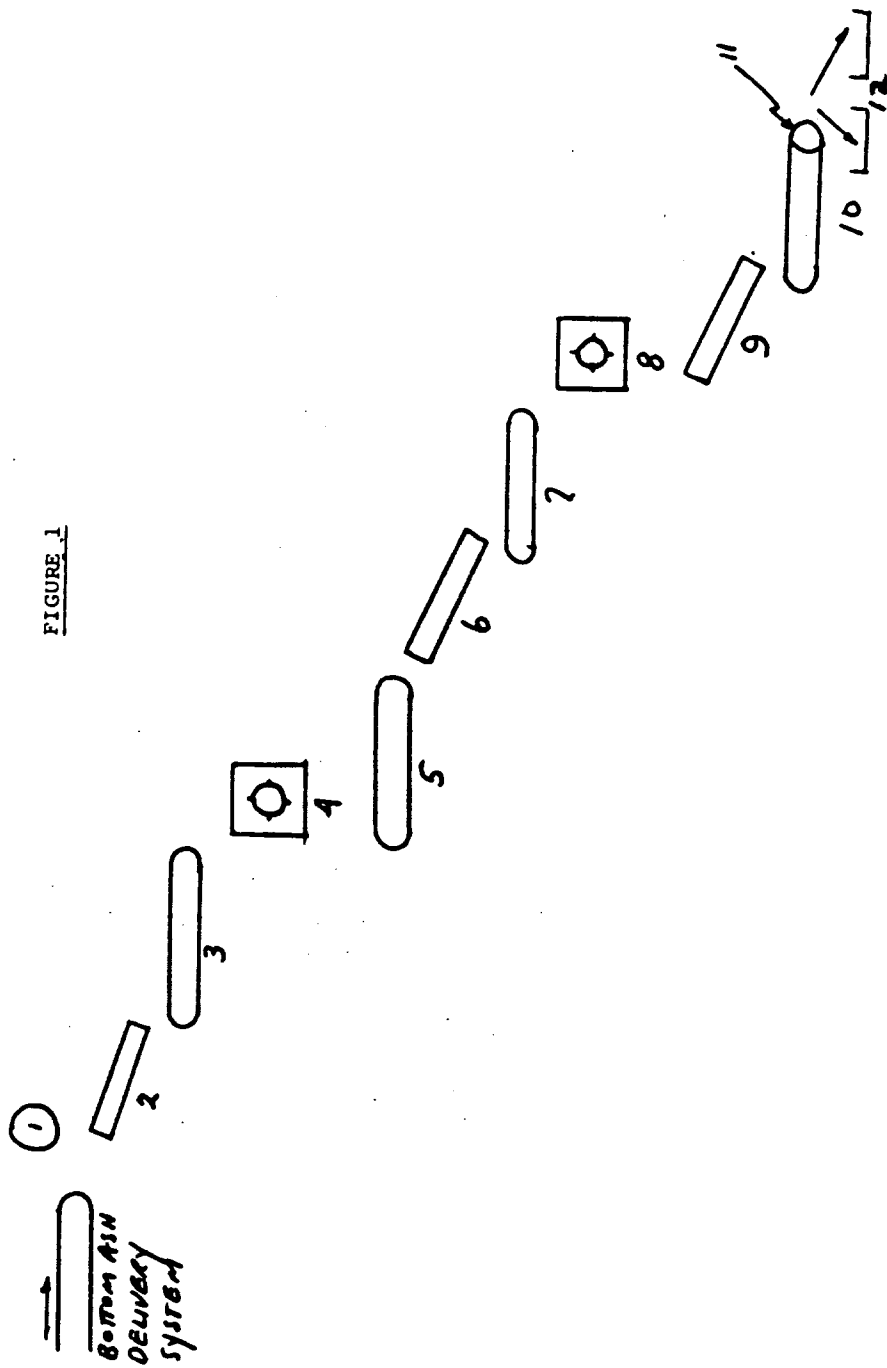
- rée mais suffisamment faible pour permettre à la plaque d'appui (34) de reculer et de laisser passer les composants métalliques ferreux et non ferreux provenant du second moyen de broyage (8, 20) sans qu'ils soient sensiblement réduits en morceaux ; et 5
- un second moyen de séparation (9) coopérant avec ledit second moyen de broyage (8, 20) pour séparer au moins partiellement selon leur taille les sous-produits d'incinération carbonés réduits en morceaux et les composants métalliques ferreux et non ferreux associés dans les déchets. 10 15
6. Système tel que revendiqué dans la revendication 5, dans lequel le moyen d'inclinaison (36) du premier (4, 20) et du second (8, 20) moyens de broyage permettent aux plaques d'appui (34) de reculer et de laisser le passage des composants métalliques ferreux et non ferreux associés aux sous-produits d'incinération carbonés selon une pression suffisante pour réduire en morceaux les sous-produits d'incinération carbonés selon des particules d'environ 3,81 centimètres (1 1/8 pouce) ou moins en diamètre. 20 25
7. Système tel que revendiqué dans la revendication 5, dans lequel les moyens d'inclinaison (36) du premier (4, 20) et du second (8, 20) moyens de broyage permettent aux plaques d'appui (34) de reculer et de laisser le passage des composants métalliques ferreux et non ferreux associés avec les sous-produits d'incinération carbonés sous une pression suffisante pour réduire en morceaux les sous-produits d'incinération carbonés jusqu'à des particules d'environ 1,91 centimètres (3/4 de pouce) ou moins en diamètre. 30 35 40
8. Système tel que revendiqué dans l'une quelconque des revendications 5 à 7, dans lequel chaque saillie (30) sur le rouleau (32) du second (8, 20) moyen de broyage est une soudure s'étendant le long de la surface extérieure transversalement par rapport à la direction de rotation du rouleau (32). 45 50
9. Système tel que revendiqué dans l'une quelconque des revendications précédentes comprenant en outre : 55
- un moyen de séparation préliminaire (2) précédant ledit premier moyen de broyage (4, 20) pour séparer les matériaux non carbonés des déchets incinérés ; et
- un moyen magnétique préliminaire (1) pour séparer les composants métalliques ferreux des déchets en amont dudit premier moyen de broyage (4, 20) .
10. Procédé pour la récupération de matériaux ferreux et non ferreux valorisables à partir de déchets incinérés comprenant des sous-produits d'incinération carbonés tels que des cendres et des composants métalliques ferreux et non ferreux associés ; le procédé comprenant : 10
- amener les déchets incinérés à un premier moyen de broyage sélectif (4, 20) ;
 - réduire sélectivement en morceaux les déchets incinérés dans le premier moyen de broyage (4, 20) ;
 - séparer au moins partiellement, en fonction de la taille, les déchets réduits sélectivement en morceaux ; et
 - séparer magnétiquement les composants métalliques ferreux des déchets réduits en morceaux ; et caractérisé en ce que :
 - les déchets incinérés sont des déchets municipaux ;
 - le premier moyen de broyage (4, 20) agit pour réduire sélectivement en morceaux les sous-produits d'incinération carbonés jusqu'à une taille désirée en passant les déchets entre un rouleau rotatif (32) ayant au moins une saillie (30) sur ses surfaces extérieures et une plaque d'appui (34) repoussée en direction dudit rouleau (32) selon une pression choisie suffisante pour réduire en morceaux les sous-produits d'incinération carbonés dans les déchets jusqu'à une taille désirée mais suffisamment faible pour permettre à la plaque d'appui (34) de reculer et de laisser passer les composants métalliques ferreux et non ferreux associés dans les déchets ; et
 - l'étape de séparation agit pour séparer, au moins partiellement, les composants métalliques ferreux et non ferreux du matériau carboné réduit en morceau.
11. Procédé tel que revendiqué dans la revendication 10, dans lequel les sous-produits d'incinération carbonés sont réduits en morceaux dans ledit premier moyen de broyage (4, 20) selon des particules d'environ 3,81 centimètres (1 1/2 pouce) ou moins en diamètre tout en évitant sensiblement la réduction en morceaux des composés ferreux et non ferreux associés.
12. Procédé tel que revendiqué dans la revendication 10, dans lequel les sous-produits d'incinération carbonés sont réduits en morceaux dans

ledit premier moyen de broyage (4, 20) jusqu'à des particules d'environ 1,91 centimètres ($\frac{3}{4}$ de pouce) ou moins en diamètre tout en évitant sensiblement la réduction en morceaux des composés métalliques ferreux et non ferreux associés.

13. Broyeur sélectif (20) pour réduire sélectivement en morceaux un matériau friable sans réduire sensiblement en morceaux un matériau malléable associé avec le matériau friable ; le broyeur (20) comprenant :
- au moins un rouleau (32) monté rotatif et ayant une surface extérieure généralement cylindrique ;
 - une plaque d'appui (34) montée déplaçable en regard de chaque rouleau (32) et laissant passer entre eux le matériau friable que l'on désire réduire en morceaux et le matériau malléable associé que l'on ne désire pas réduire en morceaux, ladite plaque d'appui (34) formant avec ledit rouleau (32) une gorge conformée de telle façon que la plaque d'appui (34) exerce une pression concentrée sur les déchets lors de leur passage à travers la gorge entre la plaque d'appui (34) et le rouleau (32) ; et
 - au moins une saillie (30) sur la surface extérieure de chaque rouleau (32) pour permettre le passage du matériau friable et du matériau malléable associé entre le rouleau (32) et la plaque d'appui (34) ; caractérisé par un moyen d'inclinaison (36) pour pousser la plaque d'appui (34) en regard de la surface extérieure du rouleau (32) selon une pression définie suffisante pour réduire en morceaux le matériau friable jusqu'à une taille désirée entre le rouleau (32) et la plaque d'appui (34) mais suffisamment faible pour permettre à la plaque d'appui (34) de reculer lorsque le matériau malléable pénètre entre le rouleau (32) et la plaque d'appui (34) pour autoriser le passage du matériau malléable sensiblement non réduit en morceaux associé avec le matériau friable entre le rouleau (32) et la plaque d'appui (34) et pour ramener rapidement ladite plaque d'appui (34) jusqu'à sa position en regard du rouleau (32) après le passage du matériau malléable entre le rouleau (32) et la plaque d'appui (34).
14. Broyeur sélectif (20) tel que revendiqué dans la revendication 13, dans lequel la pression de réduction sélective en morceaux est maintenue

par le moyen d'inclinaison (36) pendant le recul de la plaque d'appui (34).

15. Broyeur sélectif (20) tel que revendiqué dans la revendication 13 ou la revendication 14, dans lequel la pression exercée par le moyen d'inclinaison (36) est ajustable pour s'adapter aux variations dans la difficulté de réduction en morceaux du matériau carboné dans le déchet.
16. Broyeur sélectif (20) tel que revendiqué dans l'une quelconque des revendications 13 à 15, dans lequel le matériau friable est réduit en morceaux jusqu'à des particules d'environ 3,91 centimètres ($1\frac{1}{2}$ pouce) ou moins en diamètre tout en évitant sensiblement la réduction en morceaux des matériaux malléables associés.
17. Broyeur sélectif (20) tel que revendiqué dans l'une quelconque des revendications 13 à 15, dans lequel le matériau friable est réduit en morceaux jusqu'à des particules d'environ 1,91 centimètre ($\frac{3}{4}$ de pouce) ou moins en diamètre tout en évitant sensiblement la réduction en morceaux des matériaux malléables associés.
18. Broyeur sélectif (20) tel que revendiqué dans l'une quelconque des revendications 13 à 17, dans lequel la saillie (30) est une soudure s'étendant le long de la surface extérieure du rouleau (32) transversalement par rapport à la direction de rotation du rouleau (32).
19. Broyeur sélectif (20) tel que revendiqué dans l'une quelconque des revendications 13 à 18, dans lequel le moyen d'inclinaison (36) comprend des vérins à air.
20. Broyeur sélectif (20) tel que revendiqué dans l'une quelconque des revendications 13 à 18, dans lequel le moyen d'inclinaison (36) comprend des vérins hydrauliques ou à gaz.



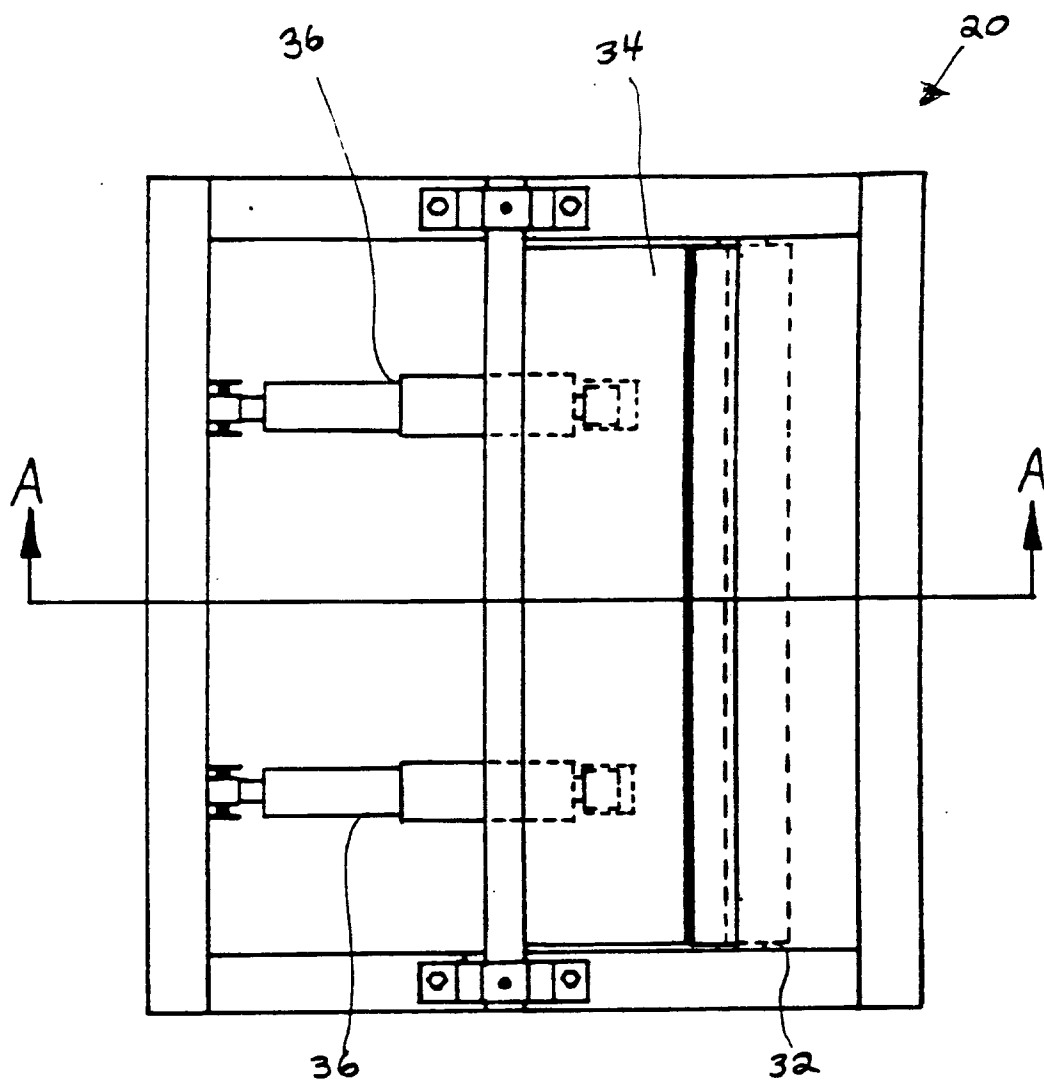


FIGURE 2

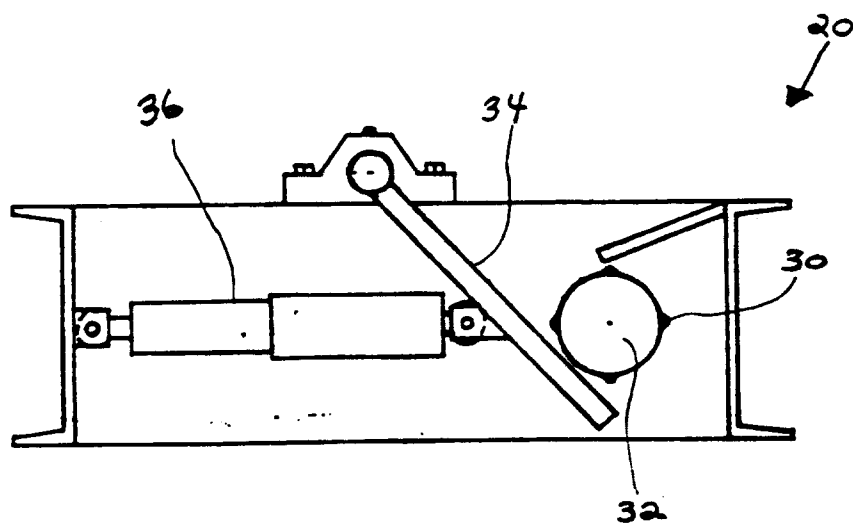


FIGURE 3