

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 661 107 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94119796.4**

(51) Int. Cl.⁶: **B07C 5/342**

(22) Anmeldetag: **15.12.94**

(30) Priorität: **24.12.93 DE 4344381**
01.02.94 DE 4402937

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.07.95 Patentblatt 95/27

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE

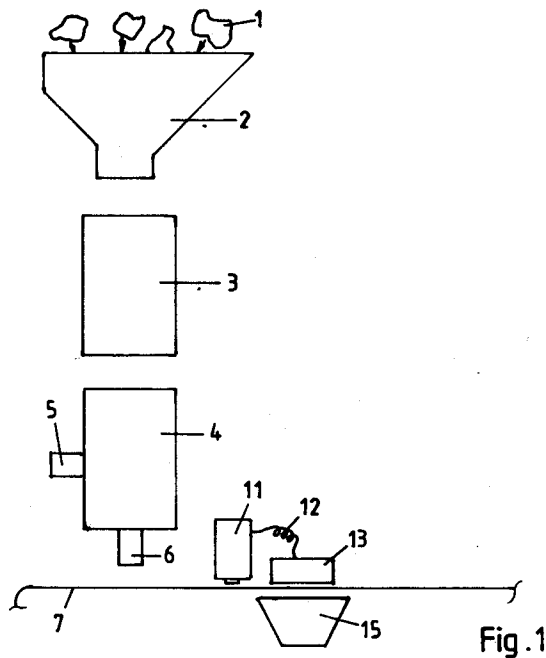
(71) Anmelder: **Dipl.-Ing. SF-Ing. MANFRED**
BAHNEMANN RECYCLING-SYSTEME GmbH
Ehinger Strasse 1-5
D-78259 Mühlhausen-Ehingen (DE)

(72) Erfinder: **Bahnemann, Manfred**
Ehinger Strasse 1-7
D-78259 Mühlhausen,
Ehingen (DE)

(74) Vertreter: **Weiss, Peter, Dr. rer. nat.**
Patentanwalt,
Postfach 12 50
D-78229 Engen (DE)

(54) **Verfahren zum Erkennen und selektiven Trennen von Metallen aus einer Menge.**

(57) Bei einem Verfahren zum Erkennen und selektiven Trennen von Metallen aus einer Menge, insbesondere zum Aussondern von Bunt- und/oder Edelmetallen aus anderen Metallen beim Recyclieren von Schrott, insbesondere Elektronikschrott. Die Metallteile werden ggfs. nach dem Abtrennen von anderen Bestandteilen optisch erfaßt und Metallteile mit einer bestimmten Farbgebung ausgesondert.



EP 0 661 107 A2

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erkennen und selektiven Trennen von Metallen aus einer Menge, insbesondere zum Aussondern von Bunt- und/oder Edelmetallen aus anderen Metallen beim Recyclieren von Schrott, insbesondere Elektronikschrott.

Das Recyclieren von Produktionsabfällen und Schrotten, sowie ausgemusterten Elektronikabfällen stellt heute ein besonders großes Problem dar. In den Abfällen sind häufig wertvolle Rohstoffe enthalten, die bei einem entsprechenden Recycling wiedergewonnen werden sollten. Dies gilt vor allem auch für Abfälle/Produkte, die Metalle beinhalten. Vor allem ist die Rückgewinnung von Bunt- und Edelmetallen wünschenswert.

In der EP-A 0 125 435 wird ein Verfahren zur Aufbereitung von mit einer Oberflächenbeschichtung versehenen Metallteilen beschrieben. Hierbei werden die aufzubereitenden Metallteile auf eine Korngröße von 1 mm bis 20 mm zerkleinert, diese Grobfractionen einer Feinzerkleinerung in Mikro-Wirbel-Mühlen zugeführt, auf der die Grobfractionen auf eine Korngröße von etwa 300 µm zerkleinert wird. Anschließend erfolgt ein Trennen des Feststoffgemisches aus Metallfraktion und Nichtmetallfraktion in Sichern in die Metallfraktion und die Nichtmetallfraktion. Die Nichtmetallfraktion wird agglomeriert und die Metallfraktion zur Weiterverarbeitung abgeführt.

Mit diesem Verfahren wird bereits ein erheblicher Erfolg beim Recycling erzielt, allerdings befindet sich in der Metallfraktion noch eine Vielzahl unterschiedlicher Metalle, die ebenfalls separiert werden sollen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der o.g. Art zu entwickeln, mittels welchem eine Metallfraktion noch weiter aufgeschlossen werden kann. Vor allem sollen der Metallfraktion Bunt- und/oder Edelmetalle entzogen werden.

Zur Lösung dieser Aufgabe führt, daß die Metallteile, ggfs. nach dem Abtrennen der anderen Bestandteile, optisch erfaßt und Metallteile mit einer bestimmten Farbgebung ausgesondert werden.

Dieses Verfahren ist vor allem bei Bunt- und/oder insbesondere bei Edelmetallen anwendbar. Bekannt ist, daß Goldbestandteile eine gelbe oder rötliche Färbung aufweisen. Andere Metallteile, wie beispielsweise Eisen sind dagegen dunkel gefärbt. Gemäß dem vorliegenden Verfahren wird nun die Lage der gelben Metallteile, d.h. von Goldkörnchen oder vergoldeten Teilchen/Körnchen ermittelt, die dann ausgesondert werden.

Damit eine geeignete optische Erfassung erfolgen kann, sollten die Metallteile vorher zerkleinert, beispielsweise gemahlen und auf einer Transporteinrichtung vor dem Erfassen vereinzelt werden. Hierzu bietet sich beispielsweise ein Transportband

an, welches als Gitter ausgebildet ist, wobei die Maschenweite geringer als der kleinste Durchmesser der Metallfraktion ist.

Möglich wäre auch die Einteilung eines Transportbandes in bestimmte Abteile, wobei hierzu in das Transportband entsprechende Mulden eingeformt sein können. Möglich ist auch die Vereinzelnung durch die Einleitung der Metallteile in enge Kanäle, so daß die Metallteile in Reihen hintereinander weitergeführt werden. Es ist erkennbar, daß eine Vielzahl von Möglichkeiten denkbar sind, die von der vorliegenden Erfindung umfaßt sein sollen.

Von der Erfindung wird auch eine Vorrichtung mit Einrichtungen zum Zerkleinern, zum Mahlen und zum Trennen von Metallbestandteilen von anderen Bestandteilen erfaßt. Auf die Einrichtung zum Trennen der Metallbestandteile soll eine Transporteinrichtung folgen, der eine Einrichtung zur Erkennung von Farbunterschieden der Metallbestandteile zugeordnet und diese unter Zwischenschaltung eines Rechners mit einem Ejektor verbunden ist.

Für die optische Erfassung der Farbunterschiede der Metallteile bietet sich vor allem eine Zeilenkamera an, welche auf optoelektronischem Wege arbeitet. Jedoch sind auch hier andere Möglichkeiten denkbar.

Das Aussondern der erfaßten Metallteile einer bestimmten Farbgebung mittels des Ejektors kann ebenfalls auf verschiedenem Wege erfolgen. Denkbar ist beispielsweise, daß unter einem gitterförmigen Transportband eine Vielzahl von Ejektordüsen angeordnet sind, welche die erfaßten Metallteile abblasen. Zu diesem Zweck ist der Ejektor mit der Zeilenkamera verbunden, wobei über eine entsprechende Steuerung die einzelnen Ejektordüsen je nach Lageerfassung durch die Zeilenkamera betätigt werden.

Denkbar ist auch das Entfernen auf mechanischem Wege, beispielsweise durch Stößel, wobei die erfaßten Metallteile durch das Transportband hindurch nach unten ausgestoßen werden. Dies sind nur einige Möglichkeiten, die verdeutlichen sollen, daß der Ejektor auf die unterschiedlichste Art und Weise arbeiten kann.

Möglich ist sowohl ein kontinuierliches Selektieren von Metallteilchen als auch ein chargenweises. Hier könnte anstelle eines Transportbandes verschiedene Gitterrahmen vorgesehen sein, die getrennt dem Ejektor zugeführt und bearbeitet werden.

Beispielsweise könnten die Metallteilchen auch nach dem Separieren von anderen Bestandteilen durch Siebebenen laufen und je nach Größe und/oder Gewicht getrennt werden. Die einzelnen Größen können dann auf einen entsprechenden Rahmen mit Unterteilungen gegeben, von der Zeilenkamera erfaßt und jeder Rahmen einzeln dem Ejektor zugeführt werden. Hier sind noch weitere

Möglichkeiten denkbar, die von der Erfindung umfaßt sein sollen.

Obwohl das erfindungsgemäße Verfahren vor allem beim Recyclieren von Metallen anwendbar ist, soll darauf die vorliegende Erfindung nicht beschränkt sein. Es ist erfindungsgemäß immer dann anwendbar, wenn ein bestimmtes Metall aus einer Menge ausgesondert werden soll.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt in

Figur 1 eine blockschaltbildliche Darstellung des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Trennen von Metallen aus einer Menge;

Figur 2 eine Draufsicht auf ein Ausführungsbeispiel eines Transportbandes, welches bei dem Verfahren gemäß Figur 1 benutzt wird;

Figur 3 einen Querschnitt durch das Transportband gemäß Figur 2 mit einem erfindungsgemäßen Ejektor.

Gemäß dem in Figur 1 dargestellten Verfahren zum Trennen von Metallen aus einer Menge, insbesondere zum Aussondern von Buntmetallen aus anderen Metallen beim Recyclieren von Elektronikschrott, wird dieser Schrott 1 in einem ersten Schritt zerkleinert. Die Zerkleinerung kann beispielsweise in einem Shredder 2 erfolgen.

Aus dem Shredder 2 gelangt die zerkleinerte Menge in eine Mühle 3, in welcher der Schrott 1 gemahlen wird. Bevorzugt erfolgt dabei eine Trennung von beispielsweise Kunststoffbestandteilen von den Metallpartikeln. Als Mühle wird bevorzugt eine Prallmühle, Mikrowirbelmühle oder Turbomühle verwendet, in der die zu mahlenden Bestandteile aufeinanderprallen. Hierdurch erfolgt eine wirkungsvolle Ablösung des Kunststoffes von den Metallpartikeln und gleichzeitig eine Verkuglung der Metallpartikel. Die Metallkörner in der Mühle 3 erreichen bevorzugt einen Durchmesser von 1 bis 5 mm.

Aus der Mühle 3 gelangen sämtliche Bestandteile, d.h., bevorzugt Kunststoff und Metall in einen Separator 4. Als Separator 4 kann jede geeignete Einrichtung Anwendung finden, in welcher die Trennung der Teile, insbesondere der Kunststoffteile von den Metallteilen möglich ist. Hierzu gehören ebenso Siebe, wie beispielsweise Windsichter oder Wassertische. Dies sind jedoch nur Beispiele.

Auf den Separator 4 können, nicht dargestellt, Siebebenen oder dergleichen Trenneinrichtungen folgen, mittels welchen eine Aufteilungen der Metallteile nach unterschiedlichen definierten Korngrößen oder -gewicht erfolgt.

Aus dem Separator 4 werden bevorzugt die einzelnen nichtmetallischen Bestandteile, wie insbesondere Kunststoff durch einen Austrag 5 ausgetragen. Die metallischen Bestandteile gelangen dagegen aus einem Auslauf 6 auf eine Transportein-

richtung 7. Auf dieser Transporteinrichtung 7 erfolgt dann bevorzugt eine Vereinzelung der Metallbestandteile, wie dies in Figur 2 beispielhaft angedeutet ist.

Die Transporteinrichtung 7a gemäß Figur 2 weist ein Transportband 8 auf, welches einzelne Abteile 9 für Metallkugeln 10 ausbildet. Dabei sind beispielhaft Metallkugeln 10a mit einer hellen Färbung, insbesondere Goldfärbung, und dunkle Metallkugeln 10b mit dunkler Färbung angedeutet. Diese Metallkugeln 10a und 10b befinden sich jeweils in einem Abteil 9 und sind so separiert.

Ueber der Transporteinrichtung 7 befindet sich eine optische Erkennungseinrichtung 11 mittels welcher Farbunterschiede der Metallkugeln 10 erfaßt werden können. Die Lage dieser Metallkugeln 10 wird über eine Leitung 12 an einen nicht näher gezeigten Rechner und von diesem an einen Ejektor 13 weitergegeben, mittels welchem Metallkugeln einer bestimmten Färbung von der Transporteinrichtung 7 entfernt werden. Dies kann beispielsweise durch Abblasen oder Ausstoßen geschehen. Hier sind viele Möglichkeiten denkbar und sollen im Rahmen der vorliegenden Erfindung liegen.

In Figur 3 ist als Beispiel eines Ejektors 13a ein mechanisch arbeitender Ejektor dargestellt. Dieser arbeitet mit Stößeln 14, die eine Metallkugel 10a bestimmter Färbung durch das Transportband 8 hindurchdrücken, so daß die Metallkugel 10a in einen Aufnahmebehälter 15 fallen kann. Die Metallkugeln 10b mit einer anderen Färbung verbleiben auf dem Transportband 8.

Damit das Durchdrücken möglich wird, weist die Transporteinrichtung 7a im Bereich eines Abteils 9 einen Schlitz 16 auf. Das Transportband 8 ist so elastisch ausgebildet, daß sich der Schlitz 16 nach dem Ausstoßen der Metallkugel 10 wieder schließt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Erkennen und selektiven Trennen von Metallen aus einer Menge, insbesondere zum Aussondern von Bunt- und/oder Edelmetallen aus anderen Metallen beim Recyclieren von Schrott, insbesondere Elektronikschrott, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallteile, ggfs. nach dem Abtrennen von anderen Bestandteilen, optisch erfaßt und Metallteile mit einer bestimmten Farbgebung ausgesondert werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Menge vor dem optischen Erfassen zerkleinert, insbesondere gemahlen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallteile auf einer Transporteinrichtung vor dem Erfassen vereinzelt werden.
5
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein optisches Erfassen auf optoelektronischem Wege mittels einer Zeilenkamera erfolgt.
10
5. Vorrichtung zum Erkennen und selektiven Trennen von Metallen aus einer Menge, insbesondere zum Aussondern von Bunt- und/oder Edelmetallen aus anderen Metallen beim Recyclieren von Schrott, insbesondere Elektronikschrott, dadurch gekennzeichnet, daß einer Transporteinrichtung (7), eine Einrichtung (11) zur Erkennung von Farbunterschieden der Metallbestandteile zugeordnet und diese über einen Rechner mit einem Ejektor (13) verbunden ist.
15
20
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Transporteinrichtung (7) eine Einrichtung (2, 3, 4) zum Zerkleinern und/oder Mahlen und ggfs. zum Trennen von Metallbestandteilen von anderen Bestandteilen vorgeschaltet ist.
25
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Transporteinrichtung (7) eine Vereinzelungseinrichtung zugeordnet ist.
30
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Transporteinrichtung (7) Abteile (9) für die Metallbestandteile ausgebildet sind.
35
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Transporteinrichtung (7) ein Gitter ist.
40
10. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zur Erkennung von Farbunterschieden der Metallbestandteile eine optoelektronische Zeilenkamera ist.
45
11. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Ejektor (13) mechanisch arbeitende Stößel aufweist.
50

55

