

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 95124997

※ 申請日期： 95.7.10

※IPC 分類：

IC22B 7/04, 15/06, 17/16

一、發明名稱：(中文/英文)

含有銅、貴金屬之廢料及/或殘渣的處理方法

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日鑛金屬股份有限公司

代表人：(中文/英文)

岡田 昌德

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本東京都港區虎門二丁目 10 番 1 號

國 籍：(中文/英文)

日本

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 平井 祐史郎

2. 佐佐木 康勝

國 籍：(中文/英文)

1. 日本

2. 日本

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，
其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

日本、2005.09.29、JP2005-283484

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於由銅、貴金屬廢料及／或殘渣，有效率地回收銅、貴金屬等高價金屬之方法，係於處理含有銅、及金、銀、鉑、鈮、銻、釷其中至少一種以上之高價金屬的銅、貴金屬廢料及／或殘渣時，使用熔鐵爐進行熔融還原處理，並將所得之黑銅礦、生鐵、熔渣，於銅冶煉製程內藉由熔融處理，而由銅、貴金屬廢料及／或殘渣，有效率回收銅、貴金屬等高價金屬。

【先前技術】

近年來，電子零件製造業及利用該等電子零件之製品及產業所產生之廢料類（零件碎屑[導線架、IC晶片、含樹脂之基板碎屑、開關等]、電線碎屑、銅、貴金屬粉狀物[再利用銅粉、銅熔渣粉、金銀熔渣粉等]、塊狀物[散熱器類、黃銅碎屑、馬達碎屑等]等，以下總稱為銅、貴金屬廢料）日益增加。該等廢料類，含有作為電氣導體使用之銅、及接點、鍍敷被膜等所使用之金、銀、鉑、鈮等貴金屬，而該等高價金屬之回收，於資源之回收再利用的省資源觀點上亦為重要。

又，除上述銅、貴金屬廢料類以外，鍍敷廢液及貴金屬之濕式處理冶煉製程所產生之廢液中，含有銅、鎳、金、銀、鉑、鈮等之高價金屬，而處理該廢液時所產生之殘渣類（以下，稱為殘渣）中，亦含有銅、鎳、貴金屬等高價

金屬。

如上述之銅、貴金屬廢料或殘渣，自以往即以各式各樣的方法進行回收再利用。

有一種將含有銅、貴金屬之廢料類焚燒（焚燒有機絕緣物），而將高價金屬濃縮於焚燒後之灰爐內的方法。然而，以該方法所回收之灰爐，無法以銅冶煉製程之轉爐進行處理，而須以產率較差的自熔爐進行處理。

另一方面，亦有一種不將貴金屬廢料進行焚燒處理來回收高價金屬之方法，例如，日本特開昭 53-16302（專利文獻 1），揭示一種於密閉容器內將廢料加壓、加熱以將廢料中之有機絕緣物（聚氯乙烯、橡膠、鐵氟龍等樹脂）加以分解、除去，藉此回收金屬之方法。然而，該方法，其設備、運轉條件複雜，且有易殘留有機絕緣物之缺點。

而不同於以上所述之僅處理（或預處理）銅、貴金屬廢料之方法，亦有實施將銅、貴金屬廢料及殘渣直接以銅冶煉製程進行處理之方法。例如，日本特開平 9-78151（專利文獻 2）記載：將銅、貴金屬廢料、粉狀物及殘渣預先與自熔爐用溶劑一同粉碎，將其與銅礦石冶煉用裝入物加以混合，由自熔爐精礦燃燒器裝入銅礦石冶煉自熔爐中，操作自熔爐而將該銅、貴金屬回收至爐內之柵網(mat)內之方法。然而，本方法亦有銅、貴金屬廢料及殘渣阻礙自熔爐之軸反應，且高價物之熔渣損失率上升、自熔爐之礦石裝入量受限等問題。

另一方面，有將銅、貴金屬廢料類由轉爐爐頂使用滑

槽加以投入之方法。又，亦有如日本特開平 6-287655（專利文獻 3），將用以投入不良品陽極之搬送裝置、移載裝置、搬送投入裝置設置於轉爐爐頂，使用該裝置，於將不良品陽極透過側面口投入轉爐內時，將廢料類裝載於不良品陽極上一起投入轉爐內之方法。

然而，本發明中，由於銅、貴金屬廢料中之有機絕緣物，一般於 300℃ 以下引起熱分解，故投入爐內後即因熱分解而產生氫氣及碳煙氣等。該等熱分解生成物，於氧濃度低之爐內不會燃燒，而會於轉爐排氣罩附近與游離氣體混合而燃燒，將轉爐排氣罩加熱至高溫，而促進排氣罩之耗損。

又，由廢料中之有機絕緣物（合成樹脂類）所揮發之有機物的一部分未完全分解、燃燒，而被以轉爐排氣為原料所製造之製品硫酸吸收而著色等，是其問題。

貴金屬廢料中，銅純度低至 50～70% 之原料、以黃銅為原料之廢料中，鐵、鋅含量高，而該等會造成轉爐熔渣的性狀惡化、轉爐熔渣增加之不良影響。

專利文獻 1：日本特開昭 53-16302

專利文獻 2：日本特開平 9-78151

專利文獻 3：日本特開平 6-287655

【發明內容】

本發明有鑑於上述情形，目的在於提供一種由銅、貴金屬廢料及殘渣，於不阻礙銅冶煉製程之作業下，有效率

回收銅、貴金屬等高價金屬之方法，係將銅、貴金屬廢料及殘渣以熔鐵爐進行熔融還原，而分離成以銅為主體之黑銅礦、生鐵、熔渣、及粉塵，將該等於銅冶煉製程內進行熔解處理，藉此由銅、貴金屬廢料及殘渣，於不阻礙銅冶煉製程之作業下有效率回收銅、貴金屬等高價金屬。

本發明，係解決上述問題，而提供：

(1) 一種含有銅、貴金屬之廢料及／或殘渣之處理方法，

其係將破碎處理至粒徑 10mm 以下之可燃性銅、貴金屬廢料，與粒徑 3mm 以下之粉狀非可燃性銅、貴金屬廢料與溶劑，一同從熔鐵爐的風嘴吹入，而非可燃性之粒狀化為粒徑 30~50mm 之銅、貴金屬廢料，係與溶劑及焦炭一同從熔鐵爐上部之原料裝入口投入，

藉由熔鐵爐內之熔融還原處理，而分離成以銅為主體之黑銅礦、生鐵、熔渣、及粉塵。

(2) 一種含有銅、貴金屬之廢料及／或殘渣之處理方法，

上述(1)記載之黑銅礦，可於銅冶煉之轉爐製程中之造銅期熔融，而將黑銅礦中之銅、貴金屬等，回收於轉爐內之粗銅中。

(3) 一種含有銅、貴金屬之廢料及／或殘渣之處理方法，

上述(1)記載之生鐵，可作為銅冶煉之自熔爐製程中熔渣之還原劑，且生鐵中所含之銅、貴金屬係回收於存在自

熔爐內之柵網。

本發明，具有以下效果。

(1) 由於事先於熔鐵爐處理再利用原料，可減輕對自熔爐內之軸反應的影響，而可改善自熔爐內高價物之熔渣損失。

(2) 由於事先於熔鐵爐處理再利用原料，可減少於自熔爐製程熔解處理之銅、貴金屬廢料及殘渣處理量，減少高價物之熔渣損失，而提升銅、金、銀、鉑、鈮等高價物之回收率。

(3) 藉由使用熔鐵爐，可進行以往之銅冶煉製程中無法處理之銅、貴金屬廢料及殘渣之處理，而可回收銅、金、銀、鉑、鈮等高價物。

(4) 以熔鐵爐可進行銅、貴金屬廢料及殘渣之處理，於自熔爐製程可增加銅精礦之處理。

(5) 於熔鐵爐將銅、貴金屬廢料及殘渣進行熔融還原處理，藉此由於可預先除去鐵、鋅，故轉爐熔渣中之鐵、鋅含量減低，使轉爐熔渣之性狀良好，且亦可減低轉爐熔渣量。

(6) 由銅、貴金屬廢料及殘渣所回收之生鐵，可有效利用作為自熔爐溶渣之還原劑。

【實施方式】

其次，利用圖 1 之流程圖以更具體說明本發明之銅、貴金屬廢料及殘渣的處理方法。

本發明的處理對象物，係含有銅、金、銀、鉑、鈀、銻、釳其中至少一種以上之高價物的銅、貴金屬廢料及殘渣。

將可燃性之銅、貴金屬廢料以粉碎機粉碎成 10mm 以下，而非可燃性且粒徑 3mm 以下之粉狀銅、貴金屬廢料（再利用銅粉、銅熔渣粉、金銀熔渣粉）、殘渣及作為溶劑之碳酸鉀，係用乾燥機以 500~550℃ 加以乾燥後，將粉碎成 10mm 以下之可燃性的銅、貴金屬廢料、與乾燥後之粉狀物及碳酸鉀兩者混合，而從熔鐵爐風嘴吹入。

此時，若可燃性之銅、貴金屬廢料的粉碎粒度超過 10mm，則點火性差，以未燃之狀態由熔鐵爐之燃燒帶侵入熔鐵爐內而於爐內蓄積，而可能會阻礙熔鐵爐之透氣性及熔融體之流動性，因此使熔鐵爐之生產性降低，故須為 10mm 以下。

又，若非可燃性之粉狀銅、貴金屬廢料及殘渣的粒徑若超過 3mm，由粉體輸送方面考量，粒徑愈大則輸送中之配管磨耗愈激烈。因此，經各種研究後發現，只要粒徑為 3mm 以下，就不會有配管磨耗之問題，故非可燃性之粉狀銅、貴金屬廢料及殘渣的粒徑，較佳為，最大為 3mm 左右。

上述以外之非可燃性之銅、貴金屬廢料係以粉碎機粉碎成 10mm 以下後，以輥式壓塊機製成 30mm~50mm 之塊狀物。此時，若作為塊狀物之原料尺寸超過 10mm，則塊狀物之成型率降低，且無法製得具強度之塊狀物，故以 10mm 以下為佳。

又，廢棄散熱器、黃銅碎屑、廢棄馬達等塊狀物，係以剪切型粉碎機粉碎成 50~150mm。其形狀若過大則熔融需花費時間，故以 150mm 以下為佳，更佳為 50~100mm，其係因表面積大者易熔解之故。

以上述方法所製得之塊狀物、粉碎後之廢棄散熱器、黃銅碎屑、廢棄馬達等塊狀物，係與焦炭一同投入熔鐵爐上部之原料裝入口，於熔鐵爐內進行熔融還原處理，而分離成以銅為主體之黑銅礦、生鐵、熔渣及粉塵。

由熔鐵爐內所生產之黑銅礦、生鐵、熔渣，係由熔鐵爐之爐底的排液口連續流出至前爐，而黑銅礦、生鐵、熔渣則於前爐內進行比重分離。前爐內之黑銅礦流入模具內，而於模具內凝固、回收。

另一方面，熔渣與生鐵於前爐上部流入水冷溝，製造水淬粒渣與粒徑為 15mm 以下之生鐵粒，之後，使用磁選機將水淬粒渣與生鐵粒分離。

於模型內凝固之黑銅礦，與銅電解製程內所產生之殘基銅同樣地，於銅冶煉製程中之轉爐的造銅期作為冷材裝入轉爐內，而黑銅礦中之高價物則回收於粗銅中。

又，以磁選機從水淬粒渣分離回收之生鐵粒，係作為銅冶煉製程中之自熔爐內所生成之 Fe_3O_4 的還原劑使用，以利用於防止高價物流失至熔渣之損失、及柵網孔及出渣口之阻塞。

接著，記載關於本發明之藉由將銅、貴金屬廢料及／或殘渣以熔鐵爐進行熔融還原，以將高價物回收之方法的

實施例。

【實施例】

(實施例 1)

將塊狀原料之 Cu 純度 65mass%之廢棄散熱器、Cu 純度 60%之黃銅碎屑、Cu 純度 30%之馬達碎屑，以剪切型粉碎機粉碎成 50~100mm。將該粉碎之塊狀物每間隔 6 分鐘從熔鐵爐上部之原料裝入口，將散熱器、黃銅碎屑、馬達碎屑、作成塊狀物之非可燃性廢料（電線碎屑等（Cu 純度 50mass%））、與燃料用焦炭，分別以 82kg/hr、16kg/hr、41kg/hr、163kg/hr、與 32kg/hr 的投入速度投入。焦炭之投入比例，係對從熔鐵爐上部之原料裝入口投入之原料為 8mass%、對後述之風嘴吹入原料的量為 3mass%之量。

將可燃性之銅、貴金屬廢料之零件碎屑等以粉碎機粉碎成 10mm 以下後，朝熔鐵爐以 163kg/hr、或將粉狀原料之再利用銅粉（用乾燥器以 500~550℃之溫度加以乾燥，Cu 純度 80mass%，以 37kg/hr）、銅熔渣粉（Cu 純度 25mass%，以 14kg/hr）、金銀熔渣粉（Cu 純度 25mass%，以 14kg/hr）、殘渣（Cu 純度 6mass%，以 8kg/hr）、與作為溶劑之碳酸鉀（以 31kg/hr）加以混合，透過風嘴吹入裝置，將各原料以前述之吹入速度，將焦炭之燃燒用空氣與 50vol%常溫氧一同從風嘴吹入熔鐵爐內。如以上所述，將各原料以上述之投入速度連續投入熔鐵爐內，以實施熔融測試。

於熔鐵爐內，原料中之貴金屬或其他高價金屬被銅之

熔體所吸收，以銅為主體之黑銅礦以 305kg/hr 、生鐵以 21kg/hr 及熔渣以 54kg/hr 之處理速度，從熔鐵爐爐底之排液口連續地流出至前爐。

於前爐內將黑銅礦、生鐵、及熔渣以比重分離後，黑銅礦係流入模具。熔渣與生鐵則從前爐上部流入水冷槽，製成水淬粒渣與粒徑為 5mm 以下之生鐵粒後，使用磁選機將兩者分離。

取如上述分離之黑銅礦、生鐵、熔渣進行分析，將本測試之物量平衡 (material balance) 彙整於表 1。其結果，包括碳酸鉀、焦碳，將原料以 602kg/hr 之投入速度裝入，而將 Cu 純度 $73\text{mass\%}$ 之黑銅礦以 305kg/hr 、Fe 純度 $85\text{mass\%}$ 之生鐵以 21kg/hr 、熔渣以 54kg 、粉塵以 49kg 之速度回收。

【表 1】

INPUT	物量 kg/hr	Cu		Au		Ag		Pt		Pd		Fe		Zn		Pb		C		樹脂分	
		mass%	kg/hr	g/t	g/hr	g/t	g/hr	g/t	g/hr	g/t	g/hr	mass%	kg/hr	mass%	kg/hr	Mass%	kg/hr	Mass%	kg/hr	Mass%	kg/hr
(爐頂吸入) 廢棄熱交換器 黃銅車屑 馬達車屑 非可燃性灰(圓錐)	82	65	53									5	4	20	17	1	1		0		0
	16	60	10									5	1	30	5		0		0		0
	41	30	12									50	20		0		0	5	2	10	4
	163	50	82									10	16		0		0		0	15	25
	32																	85	27		
(風嘴吸入) 可燃性灰(零件屑等) 再利用銅粉 銅熔渣粉 金銀熔渣粉 殘渣	163	20	33	176	29	368	60	<1	0.0	67	11	5	8	0	0	3	5		0	20	33
	37	80	29									0	0	15	6		0		0		0
	14	25	3									10	1	35	5	5	1		0		0
	14	25	3	110	2	5681	79	31	0.4	143	2	10	1	10	1	5	1		0		0
	8	6	0	176	1	2895	24	50	0.4	62	1	7	1		0	0.1	0		0		0
碳粉(溶劑)	31																	11	3		
	602	38	228	53	32	270	163	1	0.8	22	13	9	53	6	33	1	7	5	33	10	61

OUTPUT	物量 kg/hr	Cu		Au		Ag		Pt		Pd		Fe		Zn		Pb		C		樹脂分	
		mass%	kg/hr	g/l	g/hr	g/l	g/hr	g/l	g/hr	g/l	g/hr	mass%	kg/hr	mass%	kg/hr	mass%	kg/hr	mass%	kg/hr	mass%	kg/hr
黒銅塊	305	73.2	223	103	31	524	160	3	0.8	44	13	10	30	5	15	1.0	3	0	0	20	61
生鐵	21	5.0	1.1	10	0.2	62	13	<1	0.0	3	0.1	85	18	0	0	0.0	0	3	1	0	0
熔渣	54	4.4	24	1	0.1	18	1.0	<1	0.0	0	0.0	10	6	0	0	0.0	0	0	0	0	0
粉塵	49	0.0	0.0	<1	0.0	16	0.8	<1	0.0	<1	0.0	0	0	36	18	82	4	0	0	0	0
氣體																			32	0	0
合計	429	53	226	74	32	379	163	2	0.8	31	13	12	53	7.7	33	1.7	7	8	33	14	61

將銅、貴金屬廢料及殘渣以熔鐵爐進行熔融處理時，各產物之分配率係示於表 2。由表 2 可知，藉由以熔鐵爐將銅、貴金屬廢料及殘渣進行熔融還原處理，原料中之銅、貴金屬可以黑銅礦的形式回收 98% 以上。

【表 2】

熔鐵爐中之各成分之分配率

產出物名	Cu(%)	Au(%)	Ag(%)	Pt(%)	Pd(%)
黑銅礦	98.6	99.1	98.1	98.5	99.2
生鐵	0.7	0.7	0.8	0.8	0.5
殘渣	0.4	0.2	0.6	0.3	0.2
粉塵	0.3	0.1	0.5	0.4	0.1

將目前所使用之生鐵粒、與實施例所製得之熔鐵爐產出生鐵粒之粒徑及組成示於表 3。熔鐵爐產出之生鐵粒，係具有與目前產品相同程度之性能，而可得到更有效之物。

【表 3】

	粒徑(mm)	Fe(mass%)	C(mass%)	Cu(mass%)
以往使用之生鐵粒	0.3~5	82~85	2.5~3.5	2~7
熔鐵爐產出生鐵粒	0.5~5	85	3	5

【圖式簡單說明】

圖 1，係顯示本發明方法之各製程之流程圖。

【 主 要 元 件 符 號 說 明 】

無

五、中文發明摘要：

本發明之目的在於，將含有銅、及選自金、銀、鉑、鈀、銻、釐等貴金屬內至少 1 種以上之高價物的銅、貴金屬廢料及／或殘渣，使用熔鐵爐(cupola)，而由銅、貴金屬廢料及／或殘渣中有效率地回收銅、貴金屬等高價金屬。

本發明係一種含有銅、貴金屬之廢料及／或殘渣之處理方法，其係將破碎處理至粒徑 10mm 以下之可燃性銅、貴金屬廢料，與粒徑 3mm 以下之粉狀非可燃性銅、貴金屬廢料與溶劑，一同從熔鐵爐的風嘴吹入，而非可燃性之粒狀化為粒徑 30~50mm 之銅、貴金屬廢料，則與溶劑及焦炭一同從熔鐵爐上部之原料裝入口投入，藉由熔鐵爐內之熔融還原處理，而分離成以銅為主體之黑銅礦、生鐵、熔渣、及粉塵。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種含有銅、貴金屬之廢料及／或殘渣之處理方法，其特徵在於：

將破碎處理至粒徑為 10mm 以下之可燃性銅、貴金屬廢料，與粒徑 3mm 以下之粉狀非可燃性銅、貴金屬廢料與溶劑，一同從熔鐵爐的風嘴吹入；

將非可燃性且粒狀化為粒徑 30～50mm 之銅、貴金屬廢料，與溶劑及焦炭一同從熔鐵爐上部之原料裝入口投入；

藉由熔鐵爐內之熔融還原處理，而分離成以銅為主體之黑銅礦、生鐵、熔渣、及粉塵。

2. 如申請專利範圍第 1 項之含有銅、貴金屬之廢料及／或殘渣之處理方法，其中，該黑銅礦，可於銅冶煉之轉爐製程中之造銅期熔融，而將黑銅礦中之銅、貴金屬等回收於轉爐內之粗銅中。

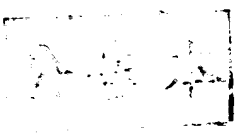
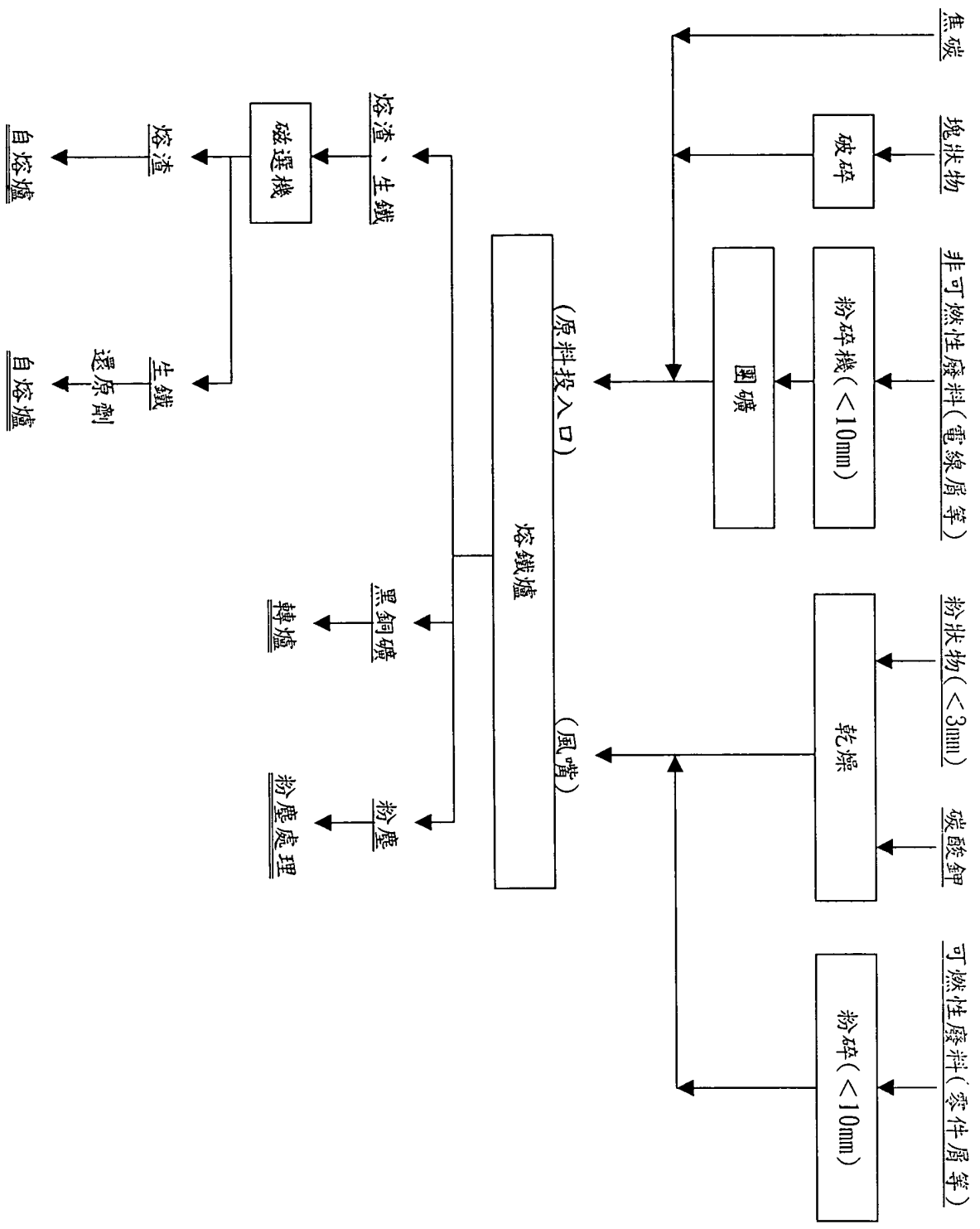
3. 如申請專利範圍第 1 項之含有銅、貴金屬之廢料及／或殘渣之處理方法，其中，該生鐵可作為銅冶煉之自熔爐製程中溶渣之還原劑，且生鐵中所含之銅、貴金屬係回收於自熔爐內之柵網。

十一、圖式：

如次頁

50

圖 1



七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

無

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無