



(21)申請案號：101122029

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 06 月 20 日

(51)Int. Cl. : C22B58/00 (2006.01)

C22B5/12 (2006.01)

C22B7/00 (2006.01)

(30)優先權：2011/09/20 日本

JP2011-204516

2011/09/20 日本

JP2011-204622

(71)申請人：J X 日鑛日石金屬股份有限公司 (日本) JX NIPPON MINING & METALS CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：新藤裕一郎 SHINDO, YUICHIRO (JP)；竹本幸一 TAKEMOTO, KOUICHI (JP)

(74)代理人：閻啟泰；林景郁

(56)參考文獻：

TW 201130184

審查人員：謝文瑜

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：1 共 18 頁

(54)名稱

銦或銦合金之回收方法及裝置

(57)摘要

一種金屬銦或銦合金之回收方法，係將含有銦之氧化物廢料還原，回收金屬銦或銦合金之方法，其特徵在於：將含有銦之氧化物廢料插入還原爐，將還原性氣體導入該還原爐，且進行加熱，將該氧化物廢料加以還原，將藉由還原所得之金屬銦或含有銦之合金的熔液分離至還原爐的下部，於金屬回收部加以回收。提供一種可從銦錫氧化物(ITO)濺鍍靶之製造時或使用後所產生之含有高純度氧化銦的廢料效率佳地將銦或銦合金加以回收的方法與裝置。

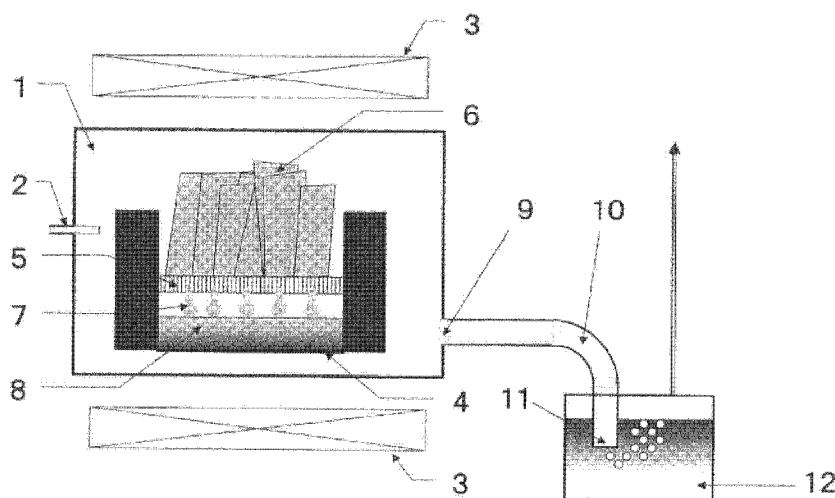


圖 1

1 . . . 還原爐

2 . . . 還原性氣體導入管

3 . . . 加熱裝置

4 . . . 金屬回收部

5 . . . 金屬分離板

6 . . . 廢料(原料)

7 . . . 熔滴

8 . . . 金屬銦或含銦之合金的熔液

9 . . . 次氧化物蒸氣排出用之導管的一端

10 . . . 次氧化物蒸氣排出用之導管

11 . . . 浸於冷卻槽
之次氧化物蒸氣排出
用之導管的另一端
12 . . . 冷卻槽

發明專利說明書

(本說明書格式，順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：101122029

※申請日：101.6.20

※IPC 分類：

C22B 58/00 (2006.01)

5/12 (2006.01)

7/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

銻或銻合金之回收方法及裝置

二、中文發明摘要：

一種金屬銻或銻合金之回收方法，係將含有銻之氧化物廢料還原，回收金屬銻或銻合金之方法，其特徵在於：將含有銻之氧化物廢料插入還原爐，將還原性氣體導入該還原爐，且進行加熱，將該氧化物廢料加以還原，將藉由還原所得之金屬銻或含有銻之合金的熔液分離至還原爐的下部，於金屬回收部加以回收。提供一種可從銻錫氧化物 (ITO) 濺鍍靶之製造時或使用後所產生之含有高純度氧化銻的廢料效率佳地將銻或銻合金加以回收的方法與裝置。

三、英文發明摘要：

四、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：

- | | |
|----|----------------------------|
| 1 | 還原爐 |
| 2 | 還原性氣體導入管 |
| 3 | 加熱裝置 |
| 4 | 金屬回收部 |
| 5 | 金屬分離板 |
| 6 | 廢料(原料) |
| 7 | 熔滴 |
| 8 | 金屬銼或含銼之合金的熔液 |
| 9 | 次氧化物蒸氣排出用之導管的一端 |
| 10 | 次氧化物蒸氣排出用之導管 |
| 11 | 浸於冷卻槽之次氧化物蒸氣排出用之導管的另
一端 |
| 12 | 冷卻槽 |

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係一種將含有銦之氧化物廢料（包含氧化物所含有之次氧化物）加以還原，回收銦或銦合金之方法及裝置，尤其是關於一種從製造銦錫氧化物（ITO）濺鍍靶時或使用後產生之含高純度氧化銦的廢料有效地回收銦或銦合金之方法及裝置。

【先前技術】

近年來，銦錫氧化物（ITO）濺鍍靶被廣泛使用於液晶顯示裝置之透明導電性薄膜、氣體感測器等，在大多數的場合，係使用濺鍍法之薄膜形成方法將薄膜形成在基板等之上。

此濺鍍法之薄膜形成方法雖為優異之方法，但若使用濺鍍靶，例如持續形成透明導電性薄膜時，則該靶並非均勻地持續消耗。

一般將此靶其中一部分之消耗較激烈的部分稱為濺蝕部，隨著此濺蝕部之消耗的進行，直到用以支持靶之支持板快要露出前，會持續進行濺鍍的操作。然後再換成新的靶。

因此，在使用過之濺鍍靶會殘留許多非濺蝕部（亦即未經使用之靶部分），而該等將會全部成為廢料。又，在製造 ITO 濺鍍靶時，亦會從研磨粉、切削粉產生廢料。

由於 ITO 濺鍍靶材料使用高純度材，價格亦高，因此一般會從此種廢料材將銦加以回收。

此銻回收方法，以往係使用將酸溶法、離子交換法、溶劑萃取法等濕式純化加以組合之方法。

例如，在將 ITO 廢料洗淨及粉碎後，溶解於鹽酸，於此溶解液通入硫化氫，使鋅、錫、鉛、銅等雜質成為硫化物，沈澱去除後，將氫加入於其中進行中和，以氫氧化銻之形態加以回收之方法。

然而，利用此方法得到的氫氧化銻，由於過濾性不佳，須要長時間操作，Si、Al 等雜質較多且所形成之氫氧化銻，會依其中和條件及成熟條件等，導致粒徑或粒度分布產生變動，因此之後在製作 ITO 靶時，會有無法穩定維持 ITO 靶之特性的問題。

因此，本發明人之前曾提出一種下述之銻回收方法：以鹽酸將含有 ITO 銻之廢料加以溶解，製成氯化銻溶液之步驟；於該氯化銻溶液中添加氫氧化鈉水溶液，使廢料中所含有之錫成為氫氧化錫後加以去除之步驟；及將該氫氧化錫去除後，從該溶液藉由鋅將銻加以取代、回收，並且將該取代、回收之海綿銻與固體之氫氧化鈉一起溶解製作粗銻金屬後，進一步對該粗銻金屬進行電解純化，而得到高純度銻（參照專利文獻 1）。藉由此方法，可效率佳地穩定回收高純度銻。

然而，上述藉由電解純化來回收銻的步驟中，需要進行將電沉積在陰極之金屬加以鑄造的操作，但此時會有下述問題：會產生浮出在鑄造金屬之上的含有氧化物的鑄造廢料（鑄造廢料）。

以往，此鑄造廢料若不以鹽酸溶解、pH 調整、鋅還原、陽極鑄造之電解純化的步驟，則無法處理，因此有成本提高的問題。又，此步驟亦有為了進行少量的次氧化物處理，而必須溶解大量銻金屬的問題。

為了解決該問題，提出有下述方法：在從銻錫氧化物（ITO）濺鍍靶製造時或使用後所產生之含有高純度氧化銻的廢料回收銻的步驟中，從電沉積在陰極之金屬之鑄造時所產生的鑄造廢料有效地回收金屬銻（專利文獻 2）。然而，此情形時，由於為浮出在鑄造金屬之上的含有次氧化物的鑄造廢料之限定對象物，因此有欠缺通用性的問題。

其他，作為銻之高純度化或回收的技術揭示有如下文獻，但是任一種皆有步驟繁雜或回收率低的問題。僅供參考揭示如下。

於專利文獻 3，揭示有一種銻純化方法，係製造使用作為化合物半導體用原料之高純度銻的方法，該方法由下述兩步驟構成：將存在於銻中之正 3 價的銻氧化物還原變成正 1 價的氧化物的步驟，及將其蒸發後以第 2 加熱溫度將殘留之雜質除去之步驟。

於專利文獻 4 揭示有一種從 ITO 廢料回收銻之方法，該方法係以 750~1200°C 藉由還原氣體將 ITO 廢料還原製成金屬銻後，對該銻進行電解純化。

於專利文獻 5 揭示有一種銻回收方法，係從 IXO 廢料回收銻的方法，該方法由下述步驟構成：將 IXO 廢料加以粉碎，混合碳粉，將其放入還原爐進行加熱還原，同時使

鋅成為蒸氣排出於系統外的步驟，及對此步驟所得之粗銻進行電解純化的步驟。

於專利文獻 6 揭示有一種下述方法：以溶劑萃取式萃取劑對鹽酸濃度為 1~12N 且含有銻濃度在 20g/L 以下之銻的鹽酸溶液進行萃取，接著以 pH 為 0~6 之稀酸進行逆萃取，進一步對其進行活性碳處理將油分除去後，進行電解提煉或加以中和製成氫氧化物後，以碳或氫進行還原或以硫酸溶解，進行電解回收銻。

於專利文獻 7 揭示有一種下述方法：於惰性氣體及還原性氣體的環境下對含有錫之氫氧化銻進行燒成，在暴露於大氣中之前，於 0~100℃ 的溫度以含有水分之惰性氣體及／或還原性氣體進行處理而得到 ITO 粉體。

於專利文獻 8 則揭示有一種使用電漿爐，從設置有使氣體狀態之銻凝結之飛濺冷凝器 (splash condenser) 的廢棄物回收銻的方法。

專利文獻 1：日本特開 2002-69544 號公報

專利文獻 2：日本特開 2002-241865 號公報

專利文獻 3：日本特開昭 63-250428 號公報

專利文獻 4：日本特開平 7-145432 號公報

專利文獻 5：日本特開 2002-3961 號公報

專利文獻 6：日本特開 2002-201026 號公報

專利文獻 7：日本特開 2008-50234 號公報

專利文獻 8：日本特開 2009-293065 號公報

【發明內容】

本發明為了解決上述問題，提供一種下述方法：從含有銦之氧化物廢料，尤其是從銦錫氧化物（ITO）濺鍍靶之製造時或使用後所產生之含有高純度氧化銦的廢料簡便且有效地回收銦或銦合金。另，有時氧化物廢料中會含有次氧化物，而本說明書所記載之氧化物廢料包含此等。

由以上，本發明提供下述發明。

1) 一種金屬銦或銦合金之回收方法，係將含有銦之氧化物廢料還原，回收金屬銦或銦合金之方法，其特徵在於：將含有銦之氧化物廢料插入還原爐，將還原性氣體導入該還原爐，且進行加熱，將該氧化物廢料加以還原，將藉由還原所得之金屬銦或含有銦之合金的熔液分離至還原爐的下部，於金屬回收部加以回收。

2) 如上述 1) 記載之金屬銦或銦合金之回收方法，其從該還原爐取出次氧化物之蒸氣加以回收。

3) 如上述 2) 記載之金屬銦或銦合金之回收方法，其從該還原爐之側壁將次氧化物之蒸氣導入冷卻槽，將該蒸氣加以冷卻進行回收。

4) 如上述 2) 或 3) 記載之金屬銦或銦合金之回收方法，其將回收之次氧化物導入該還原爐進行再還原。

5) 一種金屬銦或銦合金之回收裝置，係將含有銦之氧化物廢料還原，回收金屬銦或銦合金之裝置，其特徵在於：該裝置係由將含有銦之氧化物廢料加以還原的還原部、將經還原之金屬加以回收的金屬回收部、及採集該還原爐所產生之次氧化物的冷卻部構成。

6) 如上述 5) 記載之金屬銦或銦合金之回收裝置，其中，將次氧化物蒸氣之排出用導管的一端設置在該還原爐，且將該導管的另一端設置在冷卻槽內，將次氧化物之蒸氣導入該冷卻槽冷卻進行回收。

7) 如上述 5) 或 6) 記載之金屬銦或銦合金之回收裝置，其中，在該還原爐中具有對含有銦之氧化物廢料進行加熱控制的裝置。

又，本發明從上述課題提供下述發明。

8) 一種金屬銦或銦合金之回收方法，係於設置在容器內之坩堝內，將含有銦之氧化物廢料還原，回收金屬銦或銦合金之方法，其特徵在於：將含有銦之氧化物廢料插入坩堝，將由氫 (H_2) 或一氧化碳 (CO) 構成之還原性氣體導入該容器內，且對該廢料進行加熱，使 H_2O/H_2 或 CO_2/CO 的分壓比在 1 以下，將該氧化物廢料加以還原。

9) 如上述 8) 記載之金屬銦或銦合金之回收方法，其使藉還原所得之金屬銦或銦合金的產率在 80% 以上。

10) 如上述 8) 或 9) 記載之金屬銦或銦合金之回收方法，其使藉還原所得之金屬銦或銦合金的產率在 90% 以上。

本發明具有下述優異之效果：可於從含有銦之氧化物廢料，尤其是從銦錫氧化物 (ITO) 濺鍍靶之製造時或使用後所產生之含有高純度氧化銦的廢料回收金屬銦或銦合金的步驟中，有效地將金屬銦或銦合金加以回收。

【實施方式】

圖 1 顯示本發明之將含有銦之氧化物廢料還原來回收

金屬銻或銻合金的裝置一例。

此裝置具有將含有銻之氧化物廢料還原的還原爐 1、將氫氣 (H_2) 或一氧化碳 (CO) 導入該還原爐的還原氣體導入管 2、配置在還原爐 1 之周圍的加熱裝置 3、配置在還原爐 1 之下方的金屬回收部 4、該金屬回收部 4 與還原爐 1 之間配置在該還原爐 1 下部的金屬分離板 5。

當還原時，將含有銻之氧化物廢料 6 插入還原爐 1。透過還原氣體導入管 2 將氫氣或一氧化碳導入該還原爐，且將前述廢料 6 加熱至 $800\sim 1500^\circ C$ ，對前述氧化物廢料 6 進行加熱、還原。於容器內，在藉由還原氣體還原的同時，並加以熔解。

還原氣體除了使用氫、 CO 氣體以外，還可使用 RX 氣體等之還原性氣體。使藉由還原所得之金屬銻或含有銻之合金的熔液以液體形態滴入還原爐 1 的下部，於金屬回收部 4 以金屬銻或銻合金之熔液 8 的形態加以回收。還原爐 1 內之金屬銻或銻合金的熔液 8，可在 1 次還原結束後（批次式），直接以熔液的形態取出或者使其凝固後再取出。本發明可使藉還原所得之金屬銻或銻合金的產率在 90% 以上。

在將廢料 6 加熱至 $800\sim 1500^\circ C$ 進行還原時，廢料（原料）的一部分會以次氧化物之形態揮發。本發明藉由使 H_2O/H_2 或 CO_2/CO 的分壓比在 1 以下，可抑制以次氧化物之形態的揮發，可提升產率。較理想為進一步使分壓比在 0.5 以下。

另一方面，為了回收次氧化物，可設置將一端 9 裝在還原爐 1 之次氧化物蒸氣排出用的導管 10，該導管 10 的另一端 11 則浸在冷卻槽 12 的水面下，將次氧化物的蒸氣導入該冷卻槽 12 加以冷卻，來回收該次氧化物。

前述蒸氣排出用導管 10 內部較理想為維持在 300°C 以上使經蒸發之次氧化物不會固化。如圖 1 所示，將冷卻槽 12 與還原爐 1 及金屬回收部 4 各別設置。從冷卻槽 12 會排出些微的蒸氣等。

可將經回收之次氧化物在次氧化物粉體乾燥後導入還原爐。然後，於前述還原爐 1 對經回收之次氧化物粉體與其他廢料一起進行再還原。藉此，可提升回收率（產率）。

於還原爐中，在對含有銦之氧化物廢料進行加熱時，可根據溫度來適當調節加熱時間。

以上述方式進行之金屬銦的回收方法，與以往相較之下，具有相當容易且可便宜地進行回收的特徵。

[實施例]

接著，說明實施例及比較例。另，本實施例係用以表示發明之一例者，本發明並不受限於此等之實施例。亦即，包含本發明之技術思想所含有之其他的態樣及變形。

說明從銦錫氧化物（ITO）濺鍍靶製造時或使用後所產生之含有高純度氧化銦之廢料回收銦的步驟，來作為本發明之金屬銦或含有銦之合金回收之例。

（實施例 1）

使用上述圖 1 所示之裝置，將以金屬換算計為 5kg 之

ITO 廢料加以還原。以 1000°C 之還原溫度，還原 10 小時。於回收部得到銻錫合金 4.5kg。另一方面，於冷卻槽得到以金屬換算計為 0.4kg 的次氧化物。

通常在實施數次的還原後，會將次氧化物粉末加以回收而與廢料一起進行還原，但為了調查回收率，而從前述經秤量之次氧化物量計算出銻錫合金的產率 $\{(0.4+4.5) / 5=0.98\}$ 。

由以上之結果，回收率為 98%，可知能以較簡單的步驟將 ITO 廢料還原成金屬銻或含有銻之合金。

(實施例 2)

使用上述圖 1 所示之裝置，將以金屬換算計為 5kg 之 ITO 廢料加以還原。以 900°C 之還原溫度，還原 20 小時。於回收部得到銻錫合金 4.5kg。另一方面，於冷卻槽得到以金屬換算計為 0.3kg 之次氧化物的粉末。

通常在實施數次的還原後，會將次氧化物粉末加以回收而與廢料一起進行還原，但為了調查回收率，而從前述經秤量之次氧化物量計算出銻錫合金的產率 $\{(0.3+4.5) / 5=0.96\}$ 。

由以上之結果，回收率為 96%，可知能以較簡單的步驟將 ITO 廢料還原成金屬銻或含有銻之合金。

(比較例 1)

使用上述圖 1 所示之裝置，但不將蒸發之次氧化物加以回收而將其排出，僅進行金屬的回收。與實施例 1 同樣地，以 1000°C 之還原溫度將以金屬換算計為 5kg 之 ITO 廢

料還原 10 小時。於回收部得到銻錫合金 4.5kg。如上述，於水槽並無回收次氧化物之粉末。

其結果，回收率為 85%，與實施例相較之下，回收率差。

(比較例 2)

與實施例 1 同樣地，於還原爐中放入以金屬換算計為 5kg 的 ITO 廢料，以 1000°C 之還原溫度還原 10 小時。此情形，採用不使銻錫合金熔液滴入回收部而於還原爐中進行還原之方法。

其結果，回收之銻錫合金為 1.5kg，回收率為 30%。相較於實施例，回收率明顯較差。且，難以區分廢料之殘渣與經還原之銻錫合金。

(實施例 3)

使用圖 1 所示之裝置，對以金屬換算計為 5kg 之 ITO 廢料，以 5L/min 之速度導入氫，於氫環境中進行還原。以 1000°C 之還原溫度還原 10 小時。於坩堝的回收部得到 4.4kg 的銻錫合金。此情形，使 H_2O/H_2 的分壓比為 1.0。

藉由使 H_2O/H_2 的分壓比為 1.0，可使回收率為 88%。可知以此方式能以簡單的步驟將 ITO 廢料還原成金屬銻或含有銻之合金並加以回收。

(實施例 4)

使用圖 1 所示之裝置，對以金屬換算計為 5kg 之 ITO 廢料，以 20L/min 之速度導入 CO，於一氧化碳環境中進行還原。以 1000°C 之還原溫度還原 10 小時。於坩堝的回收

部得到 4.6kg 的銻錫合金。

藉由使 CO_2/CO 的分壓比為 0.05，可使回收率為 92%。可知以此方式能以簡單的步驟將 ITO 廢料還原成金屬銻或含有銻之合金並加以回收。

(比較例 3)

使用圖 1 所示之裝置，對以金屬換算計為 5kg 之 ITO 廢料，以 2L/min 之速度導入氫，於氫環境中進行還原。以 1000°C 之還原溫度還原 10 小時。於坩堝的回收部得到 3.5kg 的銻錫合金。此情形，使 $\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2$ 的分壓比為 2。與實施例的不同點僅在於 $\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2$ 的分壓比。

其結果，因使 $\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2$ 的分壓比為 2，而使得回收率降低（惡化）至 70%。可知以此方式 $\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2$ 的分壓比會對回收造成重大影響。

(比較例 4)

使用圖 1 所示之裝置，對以金屬換算計為 5kg 之 ITO 廢料，以 0.5L/min 之速度導入氫，於氫環境中進行還原。以 1000°C 之還原溫度還原 10 小時。於坩堝的回收部得到 2.5kg 的銻錫合金。

此情形，使 $\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2$ 的分壓比為 10。與實施例的不同點僅在於 $\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2$ 的分壓比。其結果，因使 $\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2$ 的分壓比為 10，而使得回收率進一步降低（惡化）至 50%。可知以此方式 $\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2$ 的分壓比會對回收造成重大影響。

(比較例 5)

使用圖 1 所示之裝置，對以金屬換算計為 5kg 之 ITO

廢料，以 2L/min 之速度導入 CO，於一氧化碳環境中進行還原。以 1000°C 之還原溫度還原 10 小時。於坩堝的回收部得到 3.5kg 的銻錫合金。此情形，使 CO₂/CO 的分壓比為 2。其結果，因使 CO₂/CO 的分壓比為 2，而使得回收率降低（惡化）至 70%。可知以此方式 CO₂/CO 的分壓比會對回收造成重大影響。

（比較例 6）

使用圖 1 所示之裝置，對以金屬換算計為 5kg 之 ITO 廢料，以 0.5L/min 之速度導入 CO，於一氧化碳環境中進行還原。以 1000°C 之還原溫度還原 100 小時。於坩堝的回收部得到 2.5kg 的銻錫合金。此情形，使 CO₂/CO 的分壓比為 5。

其結果，因使 CO₂/CO 的分壓比為 5，而使得回收率進一步降低（惡化）至 50%。可知以此方式 CO₂/CO 的分壓比會對回收造成重大影響。

[產業上之可利用性]

本發明具有下述優異之效果：可於從含有銻之氧化物廢料，尤其是從銻錫氧化物（ITO）濺鍍靶之製造時或使用後所產生之含有高純度氧化銻的廢料回收金屬銻或銻合金的步驟中，簡便且有效地將金屬銻或銻合金加以回收。可將由該步驟所得之回收金屬銻或銻合金再利用作為 ITO 原料。

【圖式簡單說明】

圖 1，係顯示將金屬銻或銻合金、此等之次氧化物加以

回收之裝置一例的概略說明圖。

【主要元件符號說明】

- 1 還原爐
- 2 還原性氣體導入管
- 3 加熱裝置
- 4 金屬回收部
- 5 金屬分離板
- 6 廢料（原料）
- 7 熔滴
- 8 金屬銻或含銻之合金的熔液
- 9 次氧化物蒸氣排出用之導管的一端
- 10 次氧化物蒸氣排出用之導管
- 11 浸於冷卻槽之次氧化物蒸氣排出用之導管的另
一端
- 12 冷卻槽

公告本

七、申請專利範圍：

1. 一種金屬銻或銻合金之回收方法，係將含有銻之氧化物廢料還原，回收金屬銻或銻合金之方法，其特徵在於：

將含有銻之氧化物廢料插入還原爐，將還原性氣體導入該還原爐，且進行加熱，將該氧化物廢料加以還原，將藉由還原所得之金屬銻或含有銻之合金的熔液分離至還原爐的下部，於金屬回收部加以回收。

2. 如申請專利範圍第 1 項之金屬銻或銻合金之回收方法，其從該還原爐取出次氧化物之蒸氣加以回收。

3. 如申請專利範圍第 2 項之金屬銻或銻合金之回收方法，其從該還原爐之側壁將次氧化物之蒸氣導入冷卻槽，將該蒸氣加以冷卻進行回收。

4. 如申請專利範圍第 2 或 3 項之金屬銻或銻合金之回收方法，其將回收之次氧化物導入該還原爐進行再還原。

5. 一種金屬銻或銻合金之回收裝置，係將含有銻之氧化物廢料還原，回收金屬銻或銻合金之裝置，其特徵在於：

該裝置係由將含有銻之氧化物廢料加以還原的還原部、將經還原之金屬加以回收的金屬回收部、及採集該還原爐所產生之次氧化物的冷卻部構成。

6. 如申請專利範圍第 5 項之金屬銻或銻合金之回收裝置，其中，將次氧化物蒸氣之排出用導管的一端設置在該還原爐，且將該導管的另一端設置在冷卻槽內，將次氧化物之蒸氣導入該冷卻槽冷卻進行回收。

7. 如申請專利範圍第 5 或 6 項之金屬銻或銻合金之回收

裝置，其中，在該還原爐中具有對含有銻之氧化物廢料進行加熱控制的裝置。

8.一種金屬銻或銻合金之回收方法，係於設置在容器內之坩堝內，將含有銻之氧化物廢料還原，回收金屬銻或銻合金之方法，其特徵在於：

將含有銻之氧化物廢料插入坩堝，將由氫（ H_2 ）或一氧化碳（ CO ）構成之還原性氣體導入該容器內，且對該廢料進行加熱，使 H_2O/H_2 或 CO_2/CO 的分壓比在 1 以下，將該氧化物廢料加以還原。

9.如申請專利範圍第 8 項之金屬銻或銻合金之回收方法，其使藉還原所得之金屬銻或銻合金的產率在 80% 以上。

10.如申請專利範圍第 8 或 9 項之金屬銻或銻合金之回收方法，其使藉還原所得之金屬銻或銻合金的產率在 90% 以上。

八、圖式：

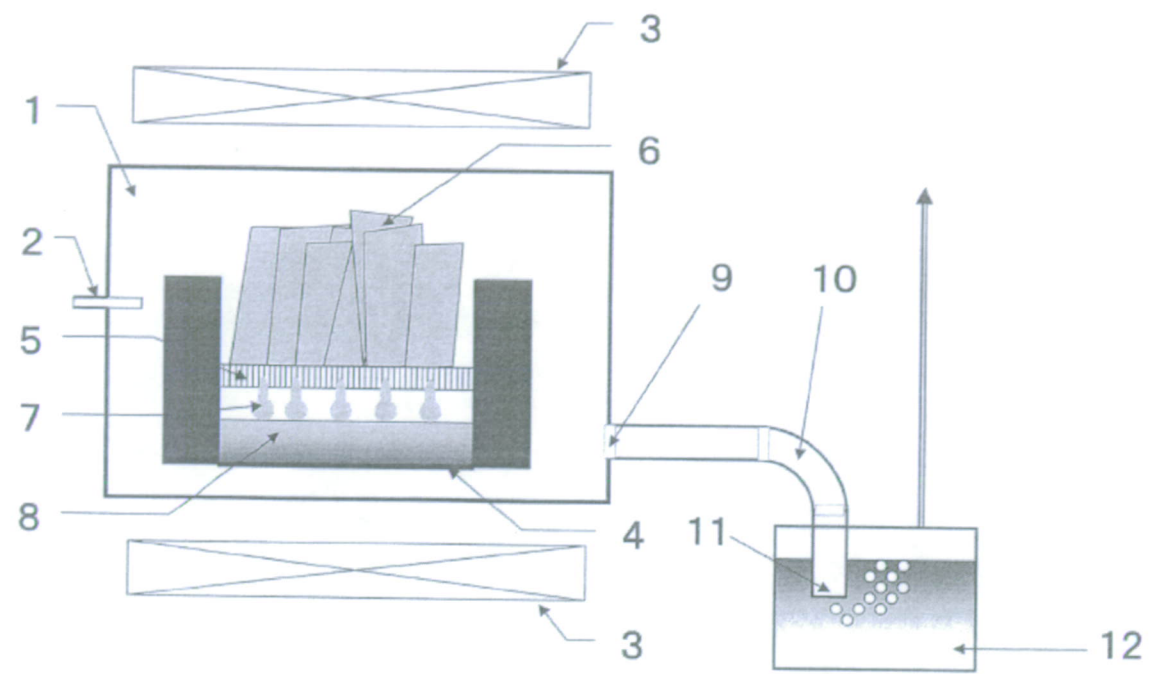


圖1