

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5983473号  
(P5983473)

(45) 発行日 平成28年8月31日 (2016. 8. 31)

(24) 登録日 平成28年8月12日 (2016. 8. 12)

(51) Int. Cl.	F I		
<b>B09B 5/00 (2006.01)</b>	B09B	5/00	J
<b>B09B 3/00 (2006.01)</b>	B09B	3/00	Z A B Z
<b>B07B 1/00 (2006.01)</b>	B07B	1/00	C
<b>B02C 13/13 (2006.01)</b>	B02C	13/13	
<b>B02C 13/284 (2006.01)</b>	B02C	13/284	

請求項の数 9 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2013-49814 (P2013-49814)	(73) 特許権者	000001258 J F E スチール株式会社 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号
(22) 出願日	平成25年3月13日 (2013. 3. 13)	(74) 代理人	100126701 弁理士 井上 茂
(65) 公開番号	特開2013-215721 (P2013-215721A)	(74) 代理人	100130834 弁理士 森 和弘
(43) 公開日	平成25年10月24日 (2013. 10. 24)	(72) 発明者	今西 大輔 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J F E スチール株式会社内
審査請求日	平成27年2月23日 (2015. 2. 23)	(72) 発明者	西名 慶晃 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J F E スチール株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2012-55538 (P2012-55538)		
(32) 優先日	平成24年3月13日 (2012. 3. 13)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スラグ中の金属回収設備および回収方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

スラグ中に存在する金属粒を分離回収するスラグ中金属回収設備であって、金属粒が存在するスラグを投入する粉碎室と、該粉碎室の内部で回転体を衝突させてスラグを粉碎する回転式粉碎装置と、前記粉碎室の下方に設けられ、篩目を通る大きさの物と篩目を通らない大きさの物とを分離する篩と、前記粉碎室の上方に設けられ、前記回転体の回転方向に飛ばされた物を金属粒として回収する金属粒回収装置とを備え、

前記金属粒回収装置は、金属粒を回収する回収ダクトと、該回収ダクトに前記篩の篩目を通る大きさの物が混入しないようにするためのシャッター装置とを備え、

スラグを投入後の一定時間、前記シャッター装置を閉めて、前記篩の篩目を通る大きさの物が前記回収ダクトへ混入するのを防止することを特徴とするスラグ中金属回収設備。

10

【請求項 2】

スラグ中に存在する金属粒を分離回収するスラグ中金属回収設備であって、金属粒が存在するスラグを投入する粉碎室と、該粉碎室の内部で回転体を衝突させてスラグを粉碎する回転式粉碎装置と、前記粉碎室の下方に設けられ、篩目を通る大きさの物と篩目を通らない大きさの物とを分離する篩と、前記粉碎室の下方に設けられ、前記回転体の回転方向に飛ばされた物を金属粒として回収する金属粒回収装置とを備えているとともに、前記金属粒回収装置が、金属粒を回収する回収ダクトと、該回収ダクトに前記篩の篩目を通る大きさの物が混入しないようにするためのシャッター装置とを備え、

スラグを投入後の一定時間、前記シャッター装置を閉めて、前記篩の篩目を通る大きさ

20

の物が前記回収ダクトへ混入するのを防止することを特徴とするスラグ中金属回収設備。

【請求項 3】

前記回収ダクトは、前記粉砕室から上方に向かった後、下方に向かう形状をしていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のスラグ中金属回収設備。

【請求項 4】

前記回転式粉砕装置は、1 以上のハンマーまたはピンを回転させ、回転するハンマーまたはピンとスラグとの衝突力によりスラグを粉砕することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のスラグ中金属回収設備。

【請求項 5】

前記回収ダクトの長さは、当該回収ダクト内に飛ばされてきた物のうち、金属粒は飛翔して通過できる長さであり、かつ、金属粒でないスラグ分は飛翔できずに途中で当該回収ダクト内に落下する長さであることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のスラグ中金属回収設備。

10

【請求項 6】

前記回収ダクトにファンが設置されていて、該ファンからの送風によって、金属粒でないスラグ分の飛翔できる長さを抑えることを特徴とする請求項 5 に記載のスラグ中金属回収設備。

【請求項 7】

スラグ中に存在する金属粒を分離回収するスラグ中金属回収方法であって、金属粒が存在するスラグに回転体を衝突させてスラグを粉砕する粉砕工程と、該粉砕工程での被粉砕物を篩によって大きさで分離する篩工程と、前記回転体の回転方向に飛ばされた物を金属粒として回収する金属粒回収工程とを備え、

20

前記金属粒回収工程において、前記篩の篩目を通る大きさの物が金属粒に混入して回収されないようにするために、スラグを投入後の一定時間、金属粒の回収を停止することを特徴とするスラグ中金属回収方法。

【請求項 8】

金属粒回収工程において前記回転体の回転方向に飛ばされた物を金属粒として回収するための回収ダクトを設置し、その回収ダクトの長さは、当該回収ダクト内に飛ばされてきた物のうち、金属粒は飛翔して通過できる長さであり、かつ、金属粒でないスラグ分は飛翔できずに途中で当該回収ダクト内に落下する長さであることを特徴とする請求項 7 に記載のスラグ中金属回収方法。

30

【請求項 9】

前記回収ダクトにファンを設置し、該ファンからの送風によって、金属粒でないスラグ分の飛翔できる長さを抑えることを特徴とする請求項 8 に記載のスラグ中金属回収方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、広くはスラグ中に混入した金属粒を分離回収するスラグ中金属回収設備および回収方法に関するものであり、特に、金属粒が混入したスラグに対して回転体（例えば、ハンマーやピン）で衝撃力を与えた場合の金属粒とスラグの靱性差（粉砕強度差）を利用して金属粒を分離回収するスラグ中金属回収設備および回収方法に関するものである。

40

【背景技術】

【0002】

例えば、製鉄プラントにおいては、大量の製鉄スラグが発生している。一般的に、鉄は鉄鉱石中の酸化鉄を、石炭を用いて還元し作製する。この際に発生した副産物が製鉄スラグであるが、これら製鉄スラグの中にも鉄分（鉄粒）が混入している。この鉄粒は単体として存在している場合よりも、スラグに鉄粒が取り囲まれるように凝着した状態であることが多い。従来、製鉄スラグ中の鉄粒を回収する手段として、様々な手法が提案されている。

【0003】

50

製鉄スラグから鉄粒を回収する方法としては、磁力選別、比重選別、分級選別が広く用いられている。

【0004】

ここで、磁力選別は、強磁性体である鉄粒と弱磁性体および非磁性体を主成分とするスラグとの磁性差を利用して、鉄粒の分離回収を行う手法である。

【0005】

また、比重選別は、鉄粒とスラグとの比重差を利用して、鉄粒の分離回収を行う手法である。

【0006】

また、分級選別は、鉄粒とその他スラグ分との延性、粉碎性の差を利用し、粉碎後の鉄粒とスラグ分の粒径差で分離する手法である。

10

【0007】

分級選別としては、例えば、鉄粒を含んだスラグをボールミルで破碎・圧延処理し、破碎処理によってスラグ成分を粉状に、圧延処理によって鉄粒を薄片に加工することで、スラグと鉄粒の形状（粒径）が異なるようにし、篩によって鉄粒の分離回収を行う方法が行われている（例えば、特許文献1）。

【0008】

同じく、分級選別として、篩に突起状の部材を設け、落下時のスラグと突起部の衝突によって、スラグを解砕し、篩で分級することにより鉄粒を分離回収する方法が行われている（例えば、特許文献2）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開平10-216545号公報

【特許文献2】特開2003-334496号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかし、上述したような、製鉄スラグから鉄粒を回収する方法には、以下のような問題点がある。

30

【0011】

まず、磁力選別は、処理量が少ない場合は精度よく鉄とスラグ分を分離することが出来るが、処理量を増やすと鉄と磁石の間にスラグ分が巻き込まれ分離精度が落ちるので大量処理には向かないという問題がある。さらに、鉄粒の周りにスラグ分が付着している場合（特に、スラグと鉄粒が凝着している場合）などは、粉碎処理を行わなければ分離回収が不可能である。

【0012】

また、比重選別は、乾式で行う際は、分離物の比重差が小さくないと高精度分離が出来ないという問題を持つ。さらに、鉄粒の周りにスラグ分が付着している場合などは、粉碎処理を行わなければ分離回収が不可能である。また、湿式で行う場合は比重差が小さくても精度良く分離出来るが、水処理を行わなければならないため、ランニングコストが多くなるという問題を持つ。

40

【0013】

また、特許文献1に記載の分級選別は、ボールミルを利用しており、粉碎物を連続で外部に排出することが出来ないため、連続破碎処理をすることが出来ない。また、ボールミルは破碎時間が他の破碎方法と比較して比較的に長いので、時間当たりの処理量を増やすことが出来ないという問題点がある。

【0014】

また、特許文献2に記載の分級選別は、落下衝突のみでは、鉄粒に付着したスラグ分を完全に除去出来ないため、分離精度が悪いという問題点を持つ。また、落下したスラグが

50

突起部に衝突しない可能性もあり、その際は全く分離回収が出来ない。

【 0 0 1 5 】

本発明は、上記のような事情に鑑みてなされたものであり、スラグ中の金属分（例えば、製鉄スラグ中の鉄粒）を高精度で短時間に分離回収することができるスラグ中金属回収設備および回収方法を提供することを目的とするものである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 6 】

上記課題を解決するために、本発明は以下の特徴を有する。

【 0 0 1 7 】

[ 1 ] スラグ中に存在する金属粒を分離回収するスラグ中金属回収設備であって、金属粒が存在するスラグを投入する粉碎室と、該粉碎室の内部で回転体を衝突させてスラグを粉碎する回転式粉碎装置と、前記粉碎室の下方に設けられ、篩目を通る大きさの物と篩目を通らない大きさの物とを分離する篩と、前記粉碎室の上方に設けられ、前記回転体の回転方向に飛ばされた物を金属粒として回収する金属粒回収装置とを備えていることを特徴とするスラグ中金属回収設備。

10

【 0 0 1 8 】

[ 2 ] 前記金属粒回収装置が、金属粒を回収する回収ダクトと、該回収ダクトに前記篩の篩目を通る大きさの物が混入しないようにするためのシャッター装置とを備えていることを特徴とする前記 [ 1 ] に記載のスラグ中金属回収設備。

【 0 0 1 9 】

[ 3 ] スラグ中に存在する金属粒を分離回収するスラグ中金属回収設備であって、金属粒が存在するスラグを投入する粉碎室と、該粉碎室の内部で回転体を衝突させてスラグを粉碎する回転式粉碎装置と、前記粉碎室の下方に設けられ、篩目を通る大きさの物と篩目を通らない大きさの物とを分離する篩と、前記粉碎室の下方に設けられ、前記回転体の回転方向に飛ばされた物を金属粒として回収する金属粒回収装置とを備えているとともに、前記金属粒回収装置が、金属粒を回収する回収ダクトと、該回収ダクトに前記篩の篩目を通る大きさの物が混入しないようにするためのシャッター装置とを備えていることを特徴とするスラグ中金属回収設備。

20

【 0 0 2 0 】

[ 4 ] スラグを投入後の一定時間、前記シャッター装置を閉めて、前記篩の篩目を通る大きさの物が前記回収ダクトへ混入するのを防止することを特徴とする前記 [ 2 ] または [ 3 ] に記載のスラグ中金属回収設備。

30

【 0 0 2 1 】

[ 5 ] 前記回転式粉碎装置は、1以上のハンマーまたはピンを回転させ、回転するハンマーまたはピンとスラグとの衝突力によりスラグを粉碎することを特徴とする前記 [ 1 ] ~ [ 4 ] のいずれかに記載のスラグ中金属回収設備。

【 0 0 2 2 】

[ 6 ] 前記回収ダクトの長さは、当該回収ダクト内に飛ばされてきた物のうち、金属粒は飛翔して通過できる長さであり、かつ、金属粒でないスラグ分は飛翔できずに途中で当該回収ダクト内に落下する長さであることを特徴とする前記 [ 1 ] ~ [ 5 ] のいずれかに記載のスラグ中金属回収設備。

40

【 0 0 2 3 】

[ 7 ] 前記回収ダクトにファンが設置されていて、該ファンからの送風によって、金属粒でないスラグ分の飛翔できる長さを抑えることを特徴とする前記 [ 6 ] に記載のスラグ中金属回収設備。

【 0 0 2 4 】

[ 8 ] スラグ中に存在する金属粒を分離回収するスラグ中金属回収方法であって、金属粒が存在するスラグに回転体を衝突させてスラグを粉碎する粉碎工程と、該粉碎工程での被粉碎物を篩によって大きさで分離する篩工程と、前記回転体の回転方向に飛ばされた物を金属粒として回収する金属粒回収工程とを備えていることを特徴とするスラグ中金属回

50

収方法。

【 0 0 2 5 】

[ 9 ] 前記金属粒回収工程において、前記篩の篩目を通る大きさの物が金属粒に混入して回収されないようにするために、スラグを投入後の一定時間、金属粒の回収を停止することを特徴とする前記 [ 8 ] に記載のスラグ中金属回収方法。

【 0 0 2 6 】

[ 1 0 ] 金属粒回収工程において前記回転体の回転方向に飛ばされた物を金属粒として回収するための回収ダクトを設置し、その回収ダクトの長さは、当該回収ダクト内に飛ばされてきた物のうち、金属粒は飛翔して通過できる長さであり、かつ、金属粒でないスラグ分は飛翔できずに途中で当該回収ダクト内に落下する長さであることを特徴とする前記 [ 8 ] または [ 9 ] に記載のスラグ中金属回収方法。

10

【 0 0 2 7 】

[ 1 1 ] 前記回収ダクトにファンを設置し、該ファンからの送風によって、金属粒でないスラグ分の飛翔できる長さを抑えることを特徴とする前記 [ 1 0 ] に記載のスラグ中金属回収方法。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 8 】

本発明においては、スラグ中の金属分（例えば、製鉄スラグ中の鉄粒）を高精度で短時間に分離回収することができる。

【 図面の簡単な説明 】

20

【 0 0 2 9 】

【 図 1 】 本発明の実施形態 1 を示す側面図である。

【 図 2 】 本発明の実施形態 2 を示す側面図である。

【 図 3 】 本発明の実施形態 2 を示す正面図である。

【 図 4 】 本発明の実施形態 3 を示す側面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 3 0 】

本発明は、スラグ分と金属粒で破碎のされやすさが異なり、スラグ分は細くなるまで粉碎されるのに対し、金属粒は細かくなならないことを利用して、それらを分離回収するものである。

30

【 0 0 3 1 】

本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【 0 0 3 2 】

[ 実施形態 1 ]

図 1 は、本発明の実施形態 1 に係るスラグ中金属回収設備 2 1 を示す側面図である。

【 0 0 3 3 】

この実施形態 1 に係るスラグ中金属回収設備 2 1 は、回転体（ピン）を回転させて金属粒を含むスラグを粉碎し、その粉碎物を篩で分離するものであり、金属粒以外のスラグ分はこの粉碎により篩の篩目より小さくなるまで粉碎された後、篩下に分離され、金属粒は粉碎されないため篩の篩目より小さくならず、回転による風圧あるいはピンとの衝突によりピンの回転方向に飛ばされ、回収ダクトより金属粒として乾式で回収するピンミル型スラグ中金属回収設備であり、図 1 に示すように、スラグ 8（金属粒 8 b とシリカ化合物を主成分とするスラグ分 8 a とが固着）を投入するスラグ投入シュート 1 と、投入されたスラグ 8 に回転体を衝突させてスラグ 8 を粉碎する回転式粉碎装置（ピン設置土台 2、粉碎用ピン 3）と、回転式粉碎装置で粉碎された物をその大きさと分離する固定篩 5 と、粉碎用ピン 3 の回転方向に飛ばされた物を金属粒 8 b として回収する金属粒回収装置（シャッター 6、回収ダクト 7）と、粉碎室 4 と、土台部 9 とを備えている。

40

【 0 0 3 4 】

ここで、ピン設置土台 2 には、粉碎用ピン 3 が多数取り付けられており、ピン設置土台 2 が回転することにより、同時に粉碎用ピン 3 を回転させることができる。

50

## 【 0 0 3 5 】

このようなスラグ中金属回収設備 2 1 においては、スラグ投入シュート 1 よりスラグ 8 (スラグ分 8 a、金属粒 8 b) を投入すると、スラグ 8 は粉碎室 4 内で落下する間に、回転する破碎用ピン 3 と何度も衝突し、あるいは衝突後に粉碎室 4 と衝突し、その衝撃でスラグ分 8 a が粉碎される。その際に、粉碎用ピン 3 の衝撃力とせん断力により金属粒 8 b (細くなるまで粉碎されない) からスラグ分 8 a (細くなるまで粉碎される) が分離し、さらにスラグ分 8 a (粉碎物) は破碎用ピン 3 とのさらなる衝突により細粒に粉碎される。そして、粉碎物であるスラグ分 8 a は篩 5 の篩下として回収される。一方、スラグ分に比べて粉碎されにくい金属粒 8 b は、粉碎室に投入した時の大きさをほぼ保持しているため、篩 5 の篩上となり、粉碎室 4 内を粉碎用ピン 3 の回転方向に循環して、粉碎室 4 10 の内壁に回収口を備えた回収ダクト 7 より回収される。回収した金属粒を再利用する際の作業性や金属粒の回収効率を考えると、通常、粒の大きさが 1 mm 以上 ~ 3 mm 以上の金属粒を回収するのが好ましい。また、スラグ分は、回転体にて粉碎を行なうことにより、1 mm 未満 ~ 3 mm 未満の大きさまで粉碎することができるので、通常、篩目が 1 mm ~ 3 mm の篩を用いる。

## 【 0 0 3 6 】

この際、回収ダクト 7 の回収口を粉碎室 4 の上方 (回転体であるピン設置土台 2 の回転軸を通る水平線より上) に設けることにより、細粒に粉碎されたスラグ分が回収ダクト 7 に混入しにくくなるため、スラグ分の混入の少ない金属粒の回収が可能になる。

## 【 0 0 3 7 】

なお、スラグ分 8 a が粉碎されにくく、篩 5 の篩目以上の大きさのスラグ分 8 a が発生する場合 (言い換えれば、金属粒 8 b とスラグ分 8 a が凝結した未粉碎のスラグ 8 が十分に粉碎・分離されていない場合) は、スラグ 8 を投入後の一定時間 (予め操業実績等から定めておいた時間)、シャッター 6 を閉めて、篩 5 の篩目以上の大きさのスラグ分 8 a や未粉碎のスラグ 8 が回収ダクト 7 へ混入するのを防止しながら、スラグ 8 およびスラグ分 8 a の循環時間を増やすことで、未粉碎のスラグ 8 およびスラグ分 8 a が粉碎用ピン 3 の回転による風圧で再び巻き上げられ、粉碎用ピン 3 で破碎されて、スラグ分 8 a (篩目より小さくなるまで粉碎された物) と金属粒 8 b (篩目より小さくなるまで粉碎されない物) とに分離回収することが出来る。

## 【 0 0 3 8 】

このようにして、この実施形態 1 においては、回転体 (粉碎用ピン 3) をスラグ 8 に衝突させてスラグ分 8 a を粉碎した後、粉碎物は篩下でスラグ分 8 a として回収し、スラグ分 8 a が粉碎室からほとんどなくなるまでシャッター 6 を閉めて、その後、シャッター 6 を開けることにより、回転による風圧あるいは粉碎用ピン 3 との衝突により粉碎用ピン 3 の回転方向に飛ばされた、篩 5 の篩目より小さくなるまで粉碎されなかった物を回収ダクト 7 より金属粒 8 b として回収することができる。この場合、回収ダクト 7 の回収口 (金属粒の回収口) は、粉碎室 4 の上方 (回転体であるピン設置土台 2 の回転軸を通る水平線より上) に設けても、粉碎室 4 の下方 (回転体であるピン設置土台 2 の回転軸を通る水平線より下) に設けてもよい。

## 【 0 0 3 9 】

ちなみに、回収ダクト 7 の回収口 (金属粒の回収口) を粉碎室 4 の下方 (回転体であるピン設置土台 2 の回転軸を通る水平線より下) に設けた場合は、スラグ分 8 a が回収ダクト 7 に混入しやすくなるので、それを防止するために、回収ダクト 7 の回収口の前面にシャッター 6 を設けておき、粉碎室 4 からスラグ分 8 a がほとんどなくなるまでシャッター 6 を閉めて、その後、シャッター 6 を開けることが肝要である。

## 【 0 0 4 0 】

これによって、このスラグ中金属回収設備 2 1 は、以下のような効果を奏する。

## 【 0 0 4 1 】

( a ) スラグ 8 を乾式で回転式粉碎装置の上部から連続投入し、さらに連続分離・回収処理することが可能であるとともに、回転式粉碎装置はボールミルと比較して短時間でス 50

ラグ分 8 a の粉碎が可能なので、処理量を大きく向上させることができる。その上、粉碎工程（slag 分 8 a の粉碎）と分離工程（slag 分 8 a と金属粒 8 b との分離）を同時に行うことができるので、磁力選別や比重選別のように粉碎工程を単独で行う必要がなく、効率的である。

【 0 0 4 2 】

( b ) また、回転体（粉碎用ピン 3 ）の回転により金属粒 8 b に衝撃力とせん断力を何度も与えるので、全ての金属粒 8 b で固着した slag 分 8 a を完全に除去することが出来ることから、金属粒 8 b と slag 分 8 a との高精度の分離回収が可能である。

【 0 0 4 3 】

( c ) さらに、slag 分 8 a はほぼ全量篩下で回収されるため、磁気選別で見られるような巻込みは発生しない。また、乾式分離であるため、水処理コストも発生しない。

10

【 0 0 4 4 】

なお、この実施形態では、ピンを回転させて slag を粉碎しているが、ハンマーを回転させて slag を粉碎してもよく、回転速度は slag 分が粉碎される速度であればよく適宜選択することができる。

【 0 0 4 5 】

[ 実施形態 2 ]

図 2、図 3 は、本発明の実施形態 2 に係る slag 中金属回収設備 2 2 を示す側面図と正面図である。

【 0 0 4 6 】

20

図 2、図 3 に示すように、この実施形態 2 に係る slag 中金属回収設備 2 2 は、基本的には、上記の実施形態 1 に係る slag 中金属回収設備 2 1 と同様の構成であるが、破碎用ピン 3 の構成が異なっている。

【 0 0 4 7 】

すなわち、slag 中金属回収設備 2 2 では、破碎用ピン 3 として、粉碎室 4 に固定された多数の固定ピン 3 a と、ピン設置土台 2 に設置された多数の回転ピン 3 b を備えている。

【 0 0 4 8 】

これによって、モータ 1 0 によってピン設置土台 2 が回転することにより同時に回転ピン 3 b が回転し、回転ピン 3 b と固定ピン 3 a によるせん断と衝撃力により、slag 8 が破碎される。

30

【 0 0 4 9 】

また、この slag 中金属回収設備 2 2 では、回収ダクト 7 の長さが、回収ダクト 7 内に飛ばされてきた物のうち、金属粒 8 b は飛翔して通過できる長さであり、かつ、slag 分 8 a は飛翔できずに途中で回収ダクト 7 内に落下する長さである。

【 0 0 5 0 】

具体的には、図 2 に示すように、回収ダクト 7 が回収口から上方に向かった後、下方に向かう形状をしており、方向が上方から下方に変わる長さ位置（高さ位置）は、回収ダクト 7 内に飛ばされてきた物のうち、金属粒 8 b は飛翔して通過できる長さ位置（高さ位置）で、かつ、slag 分 8 a は飛翔できずに途中で回収ダクト 7 内に落下する長さ位置（高さ位置）となっている。

40

【 0 0 5 1 】

すなわち、slag 分 8 a は比重が金属粒（例えば、鉄粒）8 b の比重の 1 / 3 程度であるととも、破碎されやすいので細粒である場合が多く、鉄粒 8 b よりも空気抵抗によって減速しやすい。したがって、鉄粒 8 b と slag 分 8 a が回収ダクト 7 内に飛ばされてくる速度（射出速度）と比重に基づいて、空気抵抗の影響下による slag 分 8 a と鉄粒 8 b のそれぞれの飛翔距離（飛翔高さ）を計算し、回収ダクト 7 の上方に向かう部分の長さ（最上高さ位置）を、slag 分 8 a の飛翔距離（飛翔高さ）以上、鉄粒 8 b の飛翔距離（飛翔高さ）未満とすることにより、仮に slag 分 8 a が鉄粒 8 b に混じって回収ダクト 7 内に射出されても、鉄粒 8 b は最上高さ位置を通過して回収され、slag 分 8 a は回収ダク

50

ト 7 内で落下して、回収ダクト 7 から系外には出ないため、回収精度が向上する。

【 0 0 5 2 】

また、回収ダクト 7 の長さ（高さ）を十分に確保できず、そのままではスラグ分 8 a が回収ダクト 7 内で落下しない場合には、図 2 に示すように、回収ダクト 7 にファン 1 1 を設置し、ファン 1 1 からの送風によって、スラグ分 8 a の飛翔距離（飛翔高さ）を抑えて、鉄粒 8 b は最上高さ位置を通過して回収され、スラグ分 8 a は回収ダクト 7 内で落下するようにすればよい。

【 0 0 5 3 】

[ 実施形態 3 ]

図 4 は、本発明の実施形態 3 に係るスラグ中金属回収設備 2 3 を示す側面図である。

10

【 0 0 5 4 】

図 4 に示すように、この実施形態 3 に係るスラグ中金属回収設備 2 3 は、基本的には、上記の実施形態 2 に係るスラグ中金属回収設備 2 2 と同様の構成であるが、破碎用ピン 3 に替えて、ハンマー 1 3 がハンマー設置土台 1 2 に取り付けられている点が異なっている。

【 0 0 5 5 】

これによって、ハンマー設置土台 1 2 が回転することにより同時にハンマー 1 3 が回転するとともに、ハンマー 1 3 はハンマー設置土台 1 2 との取り付け部を中心にして円弧状に回転する。そのため、ハンマー 1 3 先端の周速をハンマー設置土台 1 2 の回転速度以上にすることができる。このハンマー 1 3 とスラグ 8 との衝突時の衝撃力により、スラグ 8

20

【 0 0 5 6 】

なお、図 4 では、シャッター 6 が設置されていないが、スラグ中金属回収設備 2 1、2 2 と同様に、シャッター 6 を設置してもよい。

【 符号の説明 】

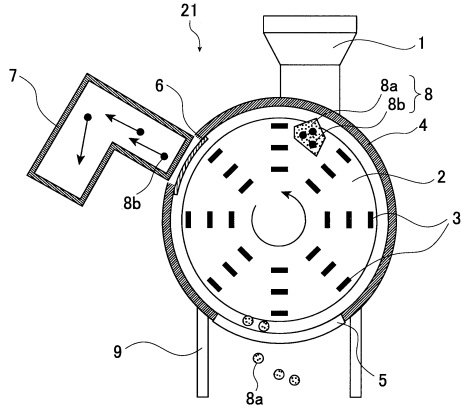
【 0 0 5 7 】

- 1 スラグ投入シュート
- 2 ピン設置土台
- 3 粉碎用ピン
- 3 a 固定ピン
- 3 b 回転ピン
- 4 粉碎室
- 5 固定篩
- 6 シャッター
- 7 回収ダクト
- 8 スラグ
- 8 a スラグ分
- 8 b 金属粒
- 9 土台部
- 10 モータ
- 11 ファン
- 12 ハンマー設置土台
- 13 ハンマー
- 21 スラグ中金属回収設備
- 22 スラグ中金属回収設備
- 23 スラグ中金属回収設備

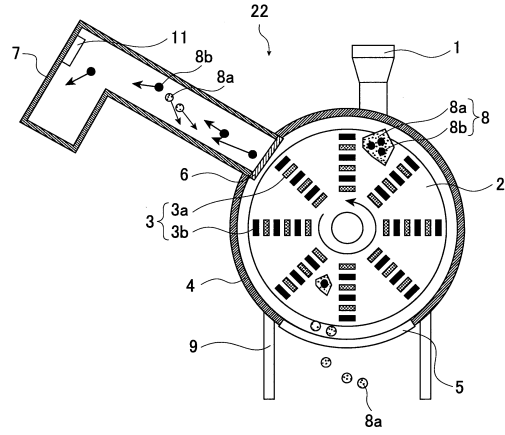
30

40

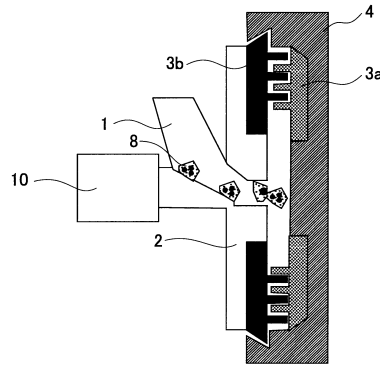
【図1】



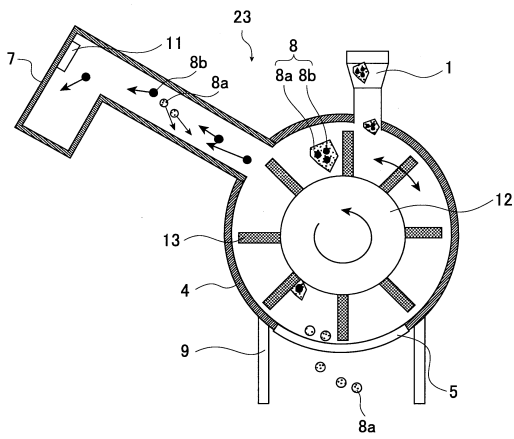
【図2】



【図3】



【図4】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
B 0 2 C 13/286 (2006.01) B 0 2 C 13/286

(72)発明者 榎枝 成治  
東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J F E スチール株式会社内

審査官 松本 瞳

(56)参考文献 特開平11-165091(JP,A)  
特開昭59-228948(JP,A)  
特開2003-071307(JP,A)  
特開昭55-157338(JP,A)  
特開2003-145123(JP,A)  
特開平10-156329(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 0 9 B 1 / 0 0 - 5 / 0 0  
B 0 2 C 1 3 / 0 0 - 1 3 / 3 1  
B 0 7 B 1 / 0 0 - 1 5 / 0 0  
C 0 4 B 5 / 0 0  
C 2 2 B 1 / 0 0 - 6 1 / 0 0  
F 2 7 D 1 5 / 0 2