



(12) **Veröffentlichung**

der internationalen Anmeldung mit der  
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2014/045946**  
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)  
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2013 004 589.3**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2013/074404**  
(86) PCT-Anmeldetag: **10.09.2013**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **27.03.2014**  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **11.06.2015**

(51) Int Cl.: **C21B 5/00 (2006.01)**  
**C21B 7/00 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:  
**JP2012207274**      **20.09.2012**      **JP**

(71) Anmelder:  
**Mitsubishi Heavy Industries, Ltd., Tokyo, JP**

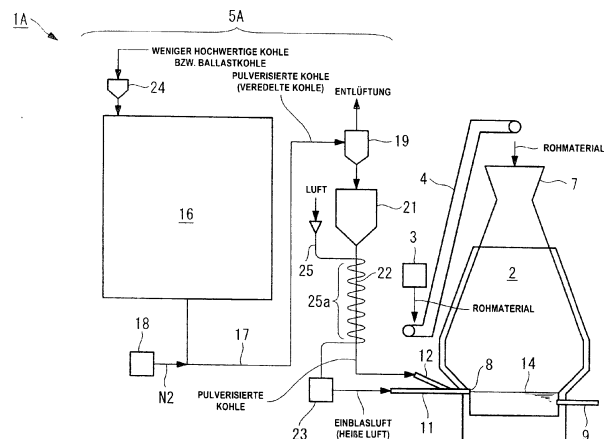
(74) Vertreter:  
**Patentanwälte Henkel, Breuer & Partner, 80333  
München, DE**

(72) Erfinder:  
**Sakaguchi, Masakazu, c/o Mitsubishi Heavy  
Indus, Tokyo, JP; Hamada, Tsutomu, c/o  
Mitsubishi Heavy Indust, Tokyo, JP; Okada,  
Takeshi, c/o Mitsubishi Heavy Indust, Tokyo, JP;  
Omoto, Setsuo, c/o Mitsubishi Heavy Industries,  
Tokyo, JP; Nakagawa, Keiichi, c/o Mitsubishi  
Heavy Industries, Tokyo, JP**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle, damit ausgestatteter Hochofen, und Verfahren zum Zuführen von pulverisierter Kohle**

(57) Zusammenfassung: Die Herstellungskosten von Roheisen werden verringert, indem die Betriebskosten einer Hochofeneinrichtung verringert werden. Eine Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle (5A) ist konfiguriert, um pulverisierte Kohle aus einer Blasdüse (8) einer Hochofen-Haupteinheit (2) zusammen mit erhitzter, komprimierter Einblasluft einzublasen, und veredelte Kohle, die eine Selbsterhitzungseigenschaft aufweist, und die aus weniger hochwertiger Kohle bzw. Ballastkohle veredelt ist, wird als Rohmaterial für die pulverisierte Kohle verwendet. Zusätzlich ist ein Wärmetauscher (25a) als Wärmetransporteinheit zum Transportieren von Wärme aufgrund eines Selbsterhitzungseffekts dieser veredelten Kohle zu einem Einsatzort, der Wärme erfordert, vorgesehen. Dieser Wärmetauscher (25a) erhitzt Ansaugluft unter Verwendung der Wärme aufgrund des Selbsterhitzungseffekts der veredelten Kohle, die durch die Zufuhrleitung für pulverisierte Kohle (22) verläuft, um einen Wärmeaustausch z. B. mit Luft durchzuführen, die in eine Zufuhrvorrichtung für Einblasluft (23) eingelassen wird. Außerdem kann eine Deaktivierungseinheit zum Deaktivieren der veredelten Kohle derart vorgesehen sein, dass ein vorbestimmtes Niveau des Selbsterhitzungseffekts derselben bewahrt wird.



**Beschreibung**

## Technisches Gebiet der Erfindung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle, einen damit ausgestatteten Hochofen, und ein Verfahren zum Zuführen von pulverisierter Kohle.

## Hintergrund der Erfindung

**[0002]** Ein Einblasen von pulverisierter Kohle (PCI: "Pulverized Coal Injection"), das verwendet wird, um einen zusätzlichen Brennstoff für einen Hochofen zuzuführen, ist ein kostengünstiges Zufuhrverfahren für zusätzlichen Brennstoff, das eine Alternative zu einem Einspritzen von Schweröl darstellt, welches bis in die 1970er-Jahre verwendet worden ist. Wichtige Erfordernisse für pulverisierte Kohle (PCI-Kohle), die für ein Hochofen-Einblasen verwendet wird, umfassen einen niedrigen Feuchtigkeitsgehalt, einen niedrigen Gehalt an flüchtigen Bestandteilen, exzellente Brenneigenschaften, eine Verbrennungsgeschwindigkeit, die so schnell wie die von Schweröl ist, geringe Verbrennungsrückstände, wie unverbrannter Kohlenstoff, Asche oder dergleichen, eine Verbrennungswärme gleich oder größer als 6500 kcal/kg, geringer Schwefel- und Phosphorgehalt, usw.

**[0003]** Um diese Erfordernisse zu erfüllen, wird gegenwärtig, wie in Patentschrift 1 (PTL 1) beschrieben ist, relativ hochwertige, teure Rohkohle, wie etwa bitumenhaltige Kohle oder dergleichen, als Rohmaterial für PCI-Kohle verwendet. Eine solche Rohkohle wird in eine vorbestimmte Korngröße unter Verwendung eines Pulverisators pulverisiert, und somit in pulverisierte Kohle gewandelt, und dann zu einem Sammelbehälter, der in der Nähe einer Hochofen-Haupteinheit installiert ist, mittels eines Gasströmungstransports, der Hochdruckluft, Stickstoff oder dergleichen verwendet, transportiert und darin gespeichert. Dann wird die pulverisierte Kohle in die Hochofen-Haupteinheit, aus einer an einem unteren Abschnitt der Hochofen-Haupteinheit vorgesehenen Blasdüse zusammen mit heißer Luft, die aus erhitzter Hochdruckluft besteht, eingeblasen, um darin verbrannt zu werden.

## Patentliteratur

**[0004]**  
PTL 1: ungeprüfte japanische Patentanmeldung, Veröffentlichungs-Nr. 2012-173241

## Zusammenfassung der Erfindung

## Technisches Problem

**[0005]** Allerdings werden die Betriebskosten des Hochofens erhöht, weil, wie vorstehend beschrieben

ist, hochwertige teure Rohkohle als Rohmaterial für PCI-Kohle, die in das Innere der Hochofen-Haupteinheit als zusätzlicher Brennstoff einzublasen ist, erforderlich ist, und demzufolge werden die Herstellungskosten von Roheisen erhöht.

**[0006]** Zusätzlich muss, obwohl pulverisierte Kohle in den Hochofen zusammen mit komprimierter Luft eingeblasen wird, die komprimierte Luft auf ungefähr 1200°C durch einen Brenner oder dergleichen vorgeheizt werden, so dass das Ofeninnere durch die komprimierte Luft zum Zeitpunkt dieses Einblasens nicht abgekühlt ist. Eine große Menge an Brennstoff, wie etwa Schweröl oder dergleichen, ist erforderlich, um dies zu erzielen, und dies hat auch eine Erhöhung der Betriebskosten des Hochofens zur Folge.

**[0007]** Die vorliegende Erfindung ist im Lichte der vorstehend beschriebenen Umstände entstanden, und eine Aufgabe derselben besteht darin, eine Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle vorzusehen, mit welcher die Herstellungskosten von Roheisen reduziert werden können, indem die Betriebskosten eines Hochofens reduziert werden, einen mit dieser Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle vorgesehenen Hochofen vorzusehen, und ein Zufuhrverfahren für pulverisierte Kohle vorzusehen.

## Lösung des Problems

**[0008]** Um die vorstehend beschriebenen Probleme zu lösen, verwendet die vorliegende Erfindung die folgenden Lösungen.

**[0009]** Insbesondere ist eine Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung eine Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle, die konfiguriert ist, um pulverisierte Kohle aus einer Blasdüse einer Hochofen-Haupteinheit zusammen mit erhitzter komprimierter Einblasluft einzublasen, wobei veredelte Kohle, die eine Selbsterhitzungseigenschaft aufweist, und die aus weniger hochwertiger Kohle bzw. Ballastkohle veredelt ist, als Rohmaterial für die pulverisierte Kohle verwendet wird.

**[0010]** Mit dieser Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle können die Herstellungskosten von Roheisen reduziert werden, indem die Betriebskosten des Hochofens durch Reduzieren der Kosten des zusätzlichen Brennstoffs reduziert werden, weil die veredelte Kohle, die wesentlich günstiger als normal verwendete Rohkohle ist, wie etwa bitumenhaltige Kohle oder dergleichen, als das Rohmaterial der in das Innere der Hochofen-Haupteinheit als der zusätzliche Brennstoff einzublasenden pulverisierten Kohle verwendet wird.

**[0011]** Zusätzlich kann zu einem Energiesparen beigetragen werden, indem die Wärme der veredelten

Kohle an anderen Einsatzorten, die Wärme erfordern, effektiv verwendet wird.

**[0012]** In der Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle gemäß dem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist es vorzuziehen, dass die vorstehend beschriebene Konfiguration eine Wärmetransporteinheit zum Transportieren von Wärme aufgrund eines Selbsterhitzungseffekts der veredelten Kohle zu einem Einsatzort, der Wärme erfordert, umfasst.

**[0013]** In dem Fall, in welchem die vorstehend beschriebene Konfiguration verwendet wird, können, weil die Wärme aufgrund des Selbsterhitzungseffekts der veredelten Kohle durch die Wärmetransporteinheit zu Einsatzorten transportiert wird, die Wärme erfordern, Brennstoff, Energie oder dergleichen, die verbraucht werden, um an diesen Einsatzorten Wärme zu erzeugen, reduziert werden; somit können die Betriebskosten des Hochofens reduziert werden, und folglich können die Herstellungskosten von Roheisen reduziert werden.

**[0014]** Zusätzlich kann eine spontane Verbrennung der veredelten Kohle verhindert werden, weil die veredelte Kohle durch Transportieren der Wärme der veredelten Kohle mittels der Wärmetransporteinheit abgekühlt wird.

**[0015]** In der Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle gemäß dem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Wärmetransporteinheit in der vorstehend beschriebenen Konfiguration vorzugsweise konfiguriert, um die Einblasluft vor einem Komprimieren einem Wärmeaustausch mit der veredelten Kohle zu unterziehen.

**[0016]** Mit der vorstehend beschriebenen Konfiguration wird die Einblasluft angemessen erhitzt, indem sie einem Wärmeaustausch mit der veredelten Kohle unterzogen wird, bevor sie durch eine spezielle Erhitzungseinrichtung erhitzt wird. Deshalb kann die zum weiteren Erhitzen der Einblasluft verwendete Energie reduziert werden. Insbesondere kann, weil kalte Einblasluft vor einem Komprimieren einem Wärmeaustausch mit der veredelten Kohle unterzogen wird, der Abkühlungseffekt bezüglich der veredelten Kohle erhöht werden, um auch die Erzeugungsrate der Wärme einer Komprimierung der Einblasluft zu erhöhen, und demgemäß die zum Erhitzen der Einblasluft erforderliche Energie zu reduzieren.

**[0017]** In der Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle gemäß dem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Wärmetransporteinheit in der vorstehend beschriebenen Konfiguration vorzugsweise so konfiguriert, um die Wärme der veredelten Kohle zu einer Veredelungsvorrichtung zu transportieren, welche die weniger hochwertige Kohle bzw. Ballastkohle veredelt.

**[0018]** Mit der vorstehend beschriebenen Konfiguration kann die an der Veredelungsvorrichtung verbrauchte Energie reduziert werden, weil ein Teil der Wärme, der an der Veredelungsvorrichtung, die weniger hochwertige Kohle bzw. Ballastkohle veredelt, erforderlich ist, durch die Wärme der veredelten Kohle vorgesehen ist.

**[0019]** In der Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle gemäß dem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst die vorstehend beschriebene Konfiguration vorzugsweise eine Deaktivierungseinheit zum Deaktivieren der veredelten Kohle, so dass ein vorbestimmtes Niveau des Selbsterhitzungseffekts derselben bewahrt wird.

**[0020]** Mit der vorstehend beschriebenen Konfiguration wird der Bedarf zum Transportieren der veredelten Kohle in einer Stickstoffatmosphäre, um eine spontane Verbrennung derselben zu verhindern, verringert, weil der Selbsterhitzungseffekt der veredelten Kohle verringert wird, und die Verwendungsrate der Stickstoffzufuhrvorrichtung kann verringert werden. Deshalb können die Betriebskosten des Hochofens reduziert werden, und folglich können die Herstellungskosten von Roheisen reduziert werden.

**[0021]** In der Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle gemäß dem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst die vorstehend beschriebene Konfiguration vorzugsweise einen Mischabschnitt zum Mischen von pulverisierter Kohle, die aus der veredelten Kohle gebildet ist, und pulverisierter Kohle, die aus normal verwendeter Rohkohle gebildet ist, wobei die aus der Rohkohle gebildete pulverisierte Kohle an dem Mischabschnitt und einer stromabwärtigen Seite desselben unter Verwendung des Selbsterhitzungseffekts der veredelten Kohle getrocknet wird.

**[0022]** In dem Fall, in welchem die vorstehend beschriebene Konfiguration verwendet wird, wird die aus der Rohkohle gebildete pulverisierte Kohle durch die Wärme der veredelten Kohle mit einer Selbsterhitzungseigenschaft getrocknet, wenn die aus der Rohkohle gebildete pulverisierte Kohle mit höherem Feuchtigkeitsgehalt als die veredelte Kohle mit der aus der veredelten Kohle gebildeten pulverisierten Kohle gemischt wird. Deshalb kann der Schritt zum Trocknen der Rohkohle teilweise weggelassen oder vereinfacht werden. Somit können die Herstellungskosten von Roheisen reduziert werden, indem die Betriebskosten des Hochofens durch Reduzieren der Ausrüstung, Energie, Personal oder dergleichen, die in dem Schritt zum Trocknen involviert sind, reduziert werden.

**[0023]** Ein Hochofen gemäß einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist mit einer Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle mit irgendeiner der

vorstehend beschriebenen Konfigurationen vorgesehen.

**[0024]** Mit diesem Hochofen können, weil günstige veredelte Kohle als die in das Innere der Hochofen-Haupteinheit als der zusätzliche Brennstoff einzublasende pulverisierte Kohle verwendet wird, die Herstellungskosten von Roheisen reduziert werden, indem die Betriebskosten des Hochofens durch Reduzieren der Kosten des zusätzlichen Brennstoffs reduziert werden, und auch die Wärme, die erzeugt wird, wenn die veredelte Kohle eine Selbsterhitzung ausführt, kann effektiv verwendet werden.

**[0025]** Zusätzlich ist ein Zufuhrverfahren für pulverisierte Kohle gemäß einem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung ein Zufuhrverfahren für pulverisierte Kohle zum Einblasen von pulverisierter Kohle aus einer Blasdüse einer Hochofen-Haupteinheit zusammen mit erhitzter, komprimierter Einblasluft, wobei das Zufuhrverfahren für pulverisierte Kohle ein Verwenden von veredelter Kohle, die aus weniger hochwertiger Kohle bzw. Ballastkohle als Rohmaterial für die pulverisierte Kohle veredelt ist, und ein Transportieren von Wärme aufgrund eines Selbsterhitzungseffekts der veredelten Kohle zu einem Einsatzort, der Wärme erfordert und die Wärme dort verwendet, umfasst.

**[0026]** Mit diesem Zufuhrverfahren für pulverisierte Kohle können, weil die in das Innere der Hochofen-Haupteinheit als der zusätzliche Brennstoff einzublasende pulverisierte Kohle günstige veredelte Kohle ist, die Herstellungskosten von Roheisen reduziert werden, indem die Kosten des zusätzlichen Brennstoffs reduziert werden. Außerdem kann durch Transportieren der Wärme aufgrund des Selbsterhitzungseffekts der veredelten Kohle zu Einsatzorten, die Wärme erfordern, die Wärme somit effektiv verwendet werden, die Betriebskosten des Hochofens können reduziert werden, indem Brennstoff, Energie oder dergleichen, die zum Erzeugen von Wärme an diesen Einsatzorten verbraucht werden, reduziert werden, und folglich können die Herstellungskosten von Roheisen reduziert werden.

**[0027]** Zusätzlich umfasst in dem Zufuhrverfahren für pulverisierte Kohle gemäß dem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung das vorstehend beschriebene Verfahren vorzugsweise ein Deaktivieren der veredelten Kohle derart, dass ein vorbestimmtes Niveau des Selbsterhitzungseffekts derselben bewahrt wird.

**[0028]** Mit dem vorstehend beschriebenen Verfahren wird der Bedarf zum Transportieren der veredelten Kohle in einer Stickstoffatmosphäre, um eine spontane Verbrennung derselben zu verhindern, verringert, weil der Selbsterhitzungseffekt der veredelten Kohle verringert wird, und die Verwendungsrate der Stickstoffzufuhrvorrichtung kann verringert wer-

den. Deshalb können die Betriebskosten des Hochofens reduziert werden, und folglich können die Herstellungskosten von Roheisen reduziert werden.

**[0029]** Ein Zufuhrverfahren für pulverisierte Kohle gemäß einem vierten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Zufuhrverfahren für pulverisierte Kohle zum Einblasen von pulverisierter Kohle aus einer Blasdüse einer Hochofen-Haupteinheit zusammen mit erhitzter, komprimierter Einblasluft, wobei das Zufuhrverfahren für pulverisierte Kohle ein Mischen von pulverisierter Kohle, die aus veredelter Kohle gebildet ist, die aus weniger hochwertiger Kohle bzw. Ballastkohle veredelt ist, und pulverisierter Kohle, die aus normal verwendeter Rohkohle gebildet ist, und ein Trocknen der pulverisierten Kohle, die aus der Rohkohle gebildet ist, mittels eines Selbsterhitzungseffekts der veredelten Kohle, umfasst.

**[0030]** Mit dem vorstehend beschriebenen Zufuhrverfahren für pulverisierte Kohle kann der Schritt zum Trocknen der Rohkohle teilweise weggelassen oder vereinfacht werden, weil die pulverisierte Kohle, die aus der Rohkohle gebildet ist, durch die Wärme der veredelten Kohle mit einer Selbsterhitzungseigenschaft getrocknet wird, wenn die pulverisierte Kohle, die aus der Rohkohle mit einem höheren Feuchtigkeitsgehalt als die veredelte Kohle gebildet ist, mit der pulverisierten Kohle, die aus der veredelten Kohle gebildet ist, gemischt wird. Somit können die Herstellungskosten von Roheisen reduziert werden, indem die Betriebskosten des Hochofens durch Reduzieren von Ausrüstung, Energie, Personal oder dergleichen, die in dem Schritt zum Trocknen involviert sind, reduziert werden.

#### Vorteilhafte Effekte der Erfindung

**[0031]** Wie vorstehend beschrieben ist, können mit einer Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle, einem damit ausgestatteten Hochofen, und einem Verfahren zum Zuführen von pulverisierter Kohle gemäß der vorliegenden Erfindung, die Herstellungskosten von Roheisen reduziert werden, indem die Betriebskosten des Hochofens reduziert werden.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0032]** Fig. 1 ist ein Diagramm, das die Konfiguration eines Hochofens, der mit einer Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung vorgesehen ist, zeigt.

**[0033]** Fig. 2 ist ein Diagramm, das die Konfiguration eines Hochofens, der mit einer Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung vorgesehen ist, zeigt.

**[0034]** Fig. 3 ist ein Diagramm, das die Konfiguration eines Hochofens, der mit einer Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung vorgesehen ist, zeigt.

**[0035]** Fig. 4 ist ein Diagramm, das die Konfiguration eines Hochofens, der mit einer Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung vorgesehen ist, zeigt.

**[0036]** Fig. 5 ist ein Diagramm, das die Konfiguration eines Hochofens, der mit einer Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung vorgesehen ist, zeigt.

#### Beschreibung von Ausführungsbeispielen

**[0037]** Eine Vielzahl von Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung wird nachstehend basierend auf Fig. 1 bis Fig. 5 beschrieben.

#### Erstes Ausführungsbeispiel

**[0038]** Fig. 1 ist ein Diagramm, das die Konfiguration eines Hochofens **1A**, der mit einer Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle **5A** gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung vorgesehen ist, zeigt. Dieser Hochofen **1A** ist mit einer Hochofen-Haupteinheit **2**, einer Zufuhrvorrichtung für Rohmaterial einer fixierten Menge **3**, einem Förderband **4**, und einer Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle **5A** vorgesehen.

**[0039]** Die Hochofen-Haupteinheit **2** weist eine allgemeine Struktur auf, in welcher ein oberer Ofenrichter **7** an einem oberen Abschnitt vorgesehen ist, und eine Blasdüse **8** und ein Kernloch **9** an einem unteren Abschnitt vorgesehen sind. Ein Blasrohr **11** ist mit der Blasdüse **8** verbunden, und ein Einblasstrahlrohr **12** ist mit diesem Blasrohr **11** unter einem Winkel verbunden.

**[0040]** Das Förderband **4** ist installiert, um von der Umgebung eines Basisabschnitts der Hochofen-Haupteinheit **2** zu dem oberen Ofenrichter **7** anzusteigen, ein stromabwärtiges Ende in Transportrichtung (oberer Endabschnitt) dieses Förderbands **4** ist direkt über dem oberen Ofenrichter **7** angeordnet, und die Zufuhrvorrichtung für Rohmaterial einer fixierten Menge **3** ist an einem Abschnitt desselben direkt über einem stromaufwärtigen Ende in Transportrichtung (unterer Endabschnitt) installiert.

**[0041]** Die Zufuhrvorrichtung für Rohmaterial einer fixierten Menge **3** führt Rohmaterialen, wie etwa Eisenerz, welches das Hauptrohmaterial von Roheisen **14** ist und in der Hochofen-Haupteinheit **2** zu schmel-

zen ist, Koks, das als Brennstoff und Reduktionsmittel dient, und Kalkstein, der als Spülmittel dient, dem Förderband **4** mit einer konstanten Zufuhrgeschwindigkeit zu; diese Rohmaterialien werden durch das Förderband **4** über den oberen Ofenrichter **7** in die Hochofen-Haupteinheit **2** geladen; und das geschmolzene Roheisen **14** wird an einem unteren Abschnitt der Hochofen-Haupteinheit **2** akkumuliert. Das geschmolzene Roheisen **14** wird aus dem Kernloch **9** entfernt.

**[0042]** Andererseits bläst die Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle **5A** pulverisierte Kohle (PCI-Kohle), welche ein zusätzlicher Brennstoff ist, aus der Blasdüse **8** (Blasrohr **11**) der Hochofen-Haupteinheit **2** zusammen mit der Einblasluft, welche erhitzt und komprimiert worden ist, um heiße Luft auszubilden, ein, damit die Temperatur in der Hochofen-Haupteinheit **2** erhöht wird. Diese Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle **5A** ist mit einer Veredelungsvorrichtung **16**, einer Ladeleitung **17**, einer Stickstoffgas-Zufuhrvorrichtung **18**, einem Zyklonabscheider **19**, einem Speicherbehälter **21**, einem Zufuhrrohr für pulverisierte Kohle **22**, einer Zufuhrvorrichtung für Einblasluft **23** usw. vorgesehen.

**[0043]** Die Veredelungsvorrichtung **16** und der Zyklonabscheider **19** sind mit der Ladeleitung **17** verbunden, und die Stickstoffgas-Zufuhrvorrichtung **18** ist mit einem stromaufwärtigen Abschnitt der Ladeleitung **17** verbunden. Zusätzlich sind der Speicherbehälter **21** und das Einblasstrahlrohr **12** durch das Zufuhrrohr für pulverisierte Kohle **22** verbunden. Außerdem wird die Einblasluft in Form von heißer Luft, die an der Zufuhrvorrichtung für Einblasluft **23** erzeugt wird, dem Blasrohr **11** zugeführt.

**[0044]** Da die Veredelungsvorrichtung **16** eine bekannte Konfiguration aufweist, wird auf eine detaillierte Beschreibung derselben verzichtet; allerdings ist sie eine Vorrichtung, welche die Eigenschaften von weniger hochwertiger Kohle bzw. Ballastkohle, wie etwa günstige Fettkohle, Braunkohle oder dergleichen, in Eigenschaften veredeln, die für einen zusätzlichen Brennstoff für die Hochofen-Haupteinheit **2** geeignet sind, und welche außerdem die pulverisierte Kohle (PCI-Kohle) als zusätzlicher Brennstoff erzeugt, indem die veredelte Kohle pulverisiert wird. An dieser Veredelungsvorrichtung **16** wird weniger hochwertige Kohle bzw. Ballastkohle, die von einem Empfangstrichter **24** eingegeben wird, abgekühlt, nachdem die weniger hochwertige Kohle bzw. Ballastkohle mehrere Male einer Trocknungs- und Erhitzungsverarbeitung unterzogen worden ist, um Feuchtigkeit und flüchtige Bestandteile zu entfernen, und wird durch eine Mühle in die pulverisierte Kohle als zusätzlicher Brennstoff pulverisiert.

**[0045]** Die Zufuhrvorrichtung für Einblasluft **23** ist eine Vorrichtung, welche die aus einem Luftansaugrohr

**25** entnommene Luft durch einen Kompressor (nicht gezeigt) komprimiert, die auch diese Luft durch einen Erhitzer oder einen Brenner (nicht gezeigt) auf etwa 1200°C erhitzt, und die eine Hochtemperatur-, Hochdruck-, Trockeneinblasluft zum Einblasen von pulverisierter Kohle erzeugt.

**[0046]** Ein Zwischenabschnitt des Luftansaugrohrs **25** ist z. B. spiralförmig geformt, wobei die Spiralförmigkeit mehrfach um das Gebiet verläuft, welches das Zufuhrrohr für pulverisierte Kohle **22** umgibt, und dieser Spiralabschnitt dient als Wärmetauscher **25a**. Dieser Wärmetauscher **25a** dient als Wärmetransporteinheit zum Transportieren der Wärme aufgrund des Selbsterhitzungseffekts der veredelten Kohle, die durch das Innere des Zufuhrrohrs für pulverisierte Kohle **22** zu einem Einsatzort verläuft, der Wärme erfordert; in diesem Ausführungsbeispiel z. B. die Zufuhrvorrichtung für Einblasluft **23**.

**[0047]** Mit der wie vorstehend beschrieben konfigurierten Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle **5A** wird die pulverisierte Kohle, die aus der veredelten Kohle gebildet ist, die durch die Veredelungsvorrichtung **16** aus weniger hochwertiger Kohle bzw. Ballastkohle veredelt ist, zu der Ladeleitung **17** transportiert, mit Stickstoffgas, das durch die Stickstoffgas-Zufuhrvorrichtung **18** zugeführt ist, gemischt, bildet eine zweiphasige Feststoffgas-Strömung aus, und wird dem Zyklonabscheider **19** in einer Schutzgasatmosphäre von Stickstoffgas zugeführt. Der Zyklonabscheider **19** ist eine Art eines Zentrifugalabscheiders, der Stickstoffgas von der pulverisierten Kohle durch eine Zentrifugalkraft trennt und entlüftet, und das Stickstoffgas wird nach außen freigegeben oder gesammelt. Anschließend wird die pulverisierte Kohle in dem Speicherbehälter **21** akkumuliert, und eine erforderliche Menge derselben wird dem Einblasstrahlrohr **12** aus dem Zufuhrrohr für pulverisierte Kohle **22** zugeführt.

**[0048]** Andererseits wird mit der Luft (externe Luft), die von dem Luftansaugrohr **25** angesaugt und der Zufuhrvorrichtung für Einblasluft **23** zugeführt wird, die Temperatur derselben erhöht, wenn sie durch den Wärmetauscher **25a** verläuft, welcher in einem Zwischenabschnitt des Luftansaugrohrs **25** ausgebildet ist, indem ein Wärmeaustausch mit der Wärme aufgrund des Selbsterhitzungseffekts der pulverisierten Kohle durchgeführt wird, die aus der veredelten Kohle gebildet ist, die in dem Inneren des Zufuhrrohrs für pulverisierte Kohle **22** mit einer relativ geringen Geschwindigkeit abgeschieden wird, und während sie diese Wärme aufweist, wird die Luft der Zufuhrvorrichtung für Einblasluft **23** zugeführt, an welcher die Luft auf eine Hochtemperatur-, Hochdruck-Heißluft von etwa 1200°C weiter komprimiert und erhitzt wird. Anders ausgedrückt, die Einblasluft wird einem Wärmeaustausch mit der veredelten Kohle unterzogen,

bevor sie an der Zufuhrvorrichtung für Einblasluft **23** komprimiert und erhitzt wird.

**[0049]** Dann wird die dem Einblasstrahlrohr **12** zugeführte pulverisierte Kohle (veredelte Kohle) mit der dem Blasrohr **11** zugeführten Einblasluft gemischt, die pulverisierte Kohle wird entzündet und verbrannt, indem sie mit Einblasluft einer hohen Temperatur in Form von heißer Luft in Kontakt kommt, und bildet Flammen an der Spitze des Blasrohrs **11** aus, welche wiederum eine Laufbahn ("raceway") ausbilden, und somit wird in die Hochofen-Haupteinheit **2** geladenes Koks verbrannt. Somit bildet Eisenerz, das zusammen mit dem Koks geladen ist, Roheisen (geschmolzenes Eisen) **14** aus, indem es einer Reduktion unterzogen wird, und wird aus dem Kernloch **9** entfernt.

**[0050]** Mit der wie vorstehend beschrieben konfigurierten Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle **5A** wird pulverisierte Kohle, die aus veredelter Kohle gebildet ist, die eine Selbsterhitzungseigenschaft aufweist und die aus weniger hochwertiger Kohle bzw. Ballastkohle veredelt ist, als die pulverisierte Kohle verwendet, um aus der Blasdüse **8** der Hochofen-Haupteinheit **2** zusammen mit der erhitzten und komprimierten Einblasluft eingeblasen zu werden. Da die Kosten der veredelten Kohle erheblich geringer sind als die von normal verwendeter Rohkohle, wie etwa bitumenhaltige Kohle oder dergleichen, können die Herstellungskosten von Roheisen reduziert werden, indem die Betriebskosten des Hochofens **1A** durch Reduzieren der Kosten des zusätzlichen Brennstoffs reduziert werden. Zusätzlich kann dies zu einem Energiesparen beitragen, indem die Wärme der veredelten Kohle an anderen Einsatzorten, die Wärme erfordern, effektiv verwendet wird.

**[0051]** Zusätzlich ist in diesem Ausführungsbeispiel, als Beispiel der Wärmetransporteinheit zum Transportieren der Wärme aufgrund des Selbsterhitzungseffekts der pulverisierten Kohle, die aus der veredelten Kohle erzeugt ist, zu anderen Einsatzorten, die Wärme erfordern, der Wärmetauscher **25a** in dem Zwischenabschnitt des Luftansaugrohrs **25** vorgesehen, durch welches die in die Zufuhrvorrichtung für Einblasluft **23** anzusaugende Luft verläuft, und diese Luft, die durch das Innere desselben verläuft, wird einem Wärmeaustausch mit der pulverisierten Kohle unterzogen, die durch das Innere des Zufuhrrohrs für pulverisierte Kohle **22** verläuft. Deshalb wird die Einblasluft angemessen erhitzt, indem sie einem Wärmeaustausch mit der pulverisierten Kohle unterzogen wird, bevor sie eingeblasen wird.

**[0052]** Deshalb ist es möglich, zu einem Reduzieren der Herstellungskosten von Roheisen beizutragen, indem die Betriebskosten des Hochofens **1A** dadurch reduziert werden, dass ein beträchtliches Einsparen von Energie, wie etwa Brennstoff, Leistung oder dergleichen, die zum weiteren Erhitzen der Ein-

blasluft an der Zufuhrvorrichtung für Einblasluft **23** zu verbrauchen ist, erzielt wird. Zusätzlich kann, weil die veredelte Kohle durch Transportieren der Wärme der veredelten Kohle, die durch das Innere des Zufuhrrohrs für pulverisierte Kohle **22** verläuft, durch den Wärmetauscher **25a** abgekühlt wird, eine spontane Verbrennung der veredelten Kohle verhindert werden.

**[0053]** Insbesondere kann, weil kalte Einblasluft einem Wärmeaustausch mit der veredelten Kohle unterzogen wird, bevor sie an der Zufuhrvorrichtung für Einblasluft **23** komprimiert wird, der Abkühlungseffekt bezüglich der veredelten Kohle an dem Zufuhrrohr für pulverisierte Kohle **22** erhöht werden, um auch die Erzeugungsrate der Wärme einer Komprimierung der Einblasluft zu erhöhen und somit die Energie zum Erhitzen der Einblasluft zu verringern.

#### Zweites Ausführungsbeispiel

**[0054]** Fig. 2 ist ein Diagramm, das die Konfiguration eines Hochofens **1B**, der mit einer Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle **5B** gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung vorgesehen ist, zeigt.

**[0055]** Die Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle **5B** unterscheidet sich von der Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle **5A** des ersten Ausführungsbeispiels (Fig. 1) darin, dass ein Wärmetransportrohr **32** (Wärmetransporteinheit) vorgesehen ist, das sich von der Veredelungsvorrichtung **16** erstreckt, und dieses Wärmetransportrohr **32** ist so angeordnet, dass es zu der Veredelungsvorrichtung **16** zurückkehrt, nachdem es mehrfach um das Gebiet herum verlaufen ist, welches das Zufuhrrohr für pulverisierte Kohle **22** umgibt. Dieser umlaufende Abschnitt des Wärmetransportrohrs **32** dient auch als Wärmetauscher **32a**, der ähnlich zu dem Wärmetauscher **25a** der Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle **5A** des ersten Ausführungsbeispiels ist. In dem Inneren des Wärmetransportrohrs **32** zirkuliert eine Flüssigkeit, die als ein Heizmedium dient. Da die Konfigurationen anderer Abschnitte dieselben sind, wie die in der Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle **5A** gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel, sind dieselben Bezugszeichen den jeweiligen Abschnitten zugeordnet, und auf eine Beschreibung derselben wird verzichtet.

**[0056]** Das Heizmedium, das durch das Innere des Wärmetransportrohrs **32** und des Wärmetauschers **32a** strömt, transportiert die Wärme aufgrund des Selbsterhitzungseffekts der veredelten Kohle, die durch das Innere des Zufuhrrohrs für pulverisierte Kohle **22** zu der Veredelungsvorrichtung **16** verläuft. An der Veredelungsvorrichtung **16** wird diese Wärme z. B. in einem Schritt zum Trocknen der weniger hochwertigen Kohle bzw. Ballastkohle verwen-

det. Somit kann die zum Trocknen der weniger hochwertigen Kohle bzw. Ballastkohle verbrauchte Energie reduziert werden.

#### Drittes Ausführungsbeispiel

**[0057]** Fig. 3 ist ein Diagramm, das die Konfiguration eines Hochofens **1C**, die mit einer Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle **5C** gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung vorgesehen ist, zeigt.

**[0058]** Die Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle **5C** unterscheidet sich von der Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle **5A** des ersten Ausführungsbeispiels (Fig. 1) nur darin, dass eine Deaktivierungsvorrichtung **42** (Deaktivierungseinheit) an der stromabwärtigen Seite der Veredelungsvorrichtung **16** dazwischen eingefügt ist, und weil die Konfigurationen anderer Abschnitte dieselben sind wie die in der Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle **5A**, sind dieselben Bezugszeichen den jeweiligen Abschnitten zugeordnet, und auf eine Beschreibung derselben wird verzichtet.

**[0059]** An der Deaktivierungsvorrichtung **42** wird die veredelte Kohle, die aus weniger hochwertiger Kohle bzw. Ballastkohle durch die Veredelungsvorrichtung **16** veredelt ist, derart deaktiviert, dass ein vorbestimmtes Niveau des Selbsterhitzungseffekts derselben beibehalten wird. Als ein spezifisches Deaktivierungsverfahren wird Kohle, die abgekühlt wird, nachdem sie einer trockenen Destillation bei 300°C bis 500°C an der Veredelungsvorrichtung **16** unterzogen worden ist, einer Verarbeitungsgasatmosphäre, die Sauerstoff enthält, an der Deaktivierungsvorrichtung **42** ausgesetzt, und somit wird ein Verarbeiten von Sauerstoff, der an der Oberfläche und dem Inneren derselben adsorbiert (eindringt), durchgeführt. Durch Einstellen des Adsorptionsniveaus von Sauerstoff kann das Niveau des Selbsterhitzungseffekts der veredelten Kohle eingestellt werden.

**[0060]** In diesem Ausführungsbeispiel wird das Niveau zum Verarbeiten an der Deaktivierungsvorrichtung **42** derart eingestellt, dass die veredelte Kohle, die zu der Ladeleitung **17** transportiert wird, nachdem die Deaktivierungsverarbeitung an der Deaktivierungsvorrichtung **42** abgeschlossen worden ist, auf einem bestimmten Niveau eines Selbsterhitzungseffekts bleibt.

**[0061]** Da der Selbsterhitzungseffekt der veredelten Kohle verringert werden kann, indem eine solche Deaktivierungsvorrichtung **42** vorgesehen ist, kann der Bedarf zum Transportieren der veredelten Kohle in einer Stickstoffatmosphäre eliminiert werden, um eine spontane Verbrennung derselben zu verhindern, oder um die verwendete Menge an Stickstoffgas zu verringern. Deshalb kann die Betriebsrate der Stick-

stoffgas-Zufuhrvorrichtung **18** verringert werden, die Betriebskosten des Hochofens **1C** können reduziert werden, und folglich können die Herstellungskosten von Roheisen reduziert werden.

#### Viertes Ausführungsbeispiel

**[0062]** Fig. 4 ist ein Diagramm, das die Konfiguration einer Hochofeneinrichtung **1D**, die mit einer Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle **5D** gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung vorgesehen ist, zeigt.

**[0063]** Die Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle **5D** unterscheidet sich von der Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle **5A** des ersten Ausführungsbeispiels (Fig. 1) darin, dass im Gegensatz zu der Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle **5A**, in welcher nur die pulverisierte Kohle, die aus der veredelten Kohle gebildet ist, die an der Veredelungsvorrichtung **16** veredelt ist, der Hochofen-Haupteinheit **2** zugeführt wird, in dieser Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle **5D** eine Mischung der pulverisierten Kohle, die aus der veredelten Kohle gebildet ist, und pulverisierter Kohle, die aus normal verwendeter Rohkohle gebildet ist, der Hochofen-Haupteinheit **2** zugeführt wird.

**[0064]** Die Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle **5D** ist mit zwei Zyklonabscheidern **19A** und **19B** vorgesehen, ein Mischrohr **52** (Mischabschnitt) ist an einem stromabwärtigen Abschnitt derselben vorgesehen, und dieses Mischrohr **52** ist mit dem Speicherbehälter **21** verbunden. Da die Konfigurationen anderer Abschnitte dieselben sind wie die in der Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle **5A**, sind dieselben Bezugszeichen den jeweiligen Abschnitten zugeordnet, und auf Beschreibungen derselben wird verzichtet.

**[0065]** In dieser Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle **5D** wird die pulverisierte Kohle, die aus der veredelten Kohle gebildet ist, die an der Veredelungsvorrichtung **16** veredelt ist, dem Zyklonabscheider **19A** von der Ladeleitung **17** zugeführt. Zusätzlich wird die pulverisierte Kohle, die aus der Rohkohle gebildet ist, dem Zyklonabscheider **19B** von einer Zufuhrvorrichtung (nicht gezeigt) zugeführt. Dann werden die beiden Typen von pulverisierter Kohle in dem Mischrohr **52** gemischt und in dem Speicherbehälter **21** akkumuliert. Anschließend werden die beiden Typen von pulverisierter Kohle in dem gemischten Zustand der Hochofen-Haupteinheit **2** über das Zufuhrrohr für pulverisierte Kohle **22** zusammen mit der Einblasluft in Form von heißer Luft, die von der Zufuhrvorrichtung für Einblasluft **23** zugeführt wird, zugeführt.

**[0066]** In der vorstehend beschriebenen Konfiguration wird, weil die pulverisierte Kohle, die aus der veredelten Kohle gebildet ist, und die pulverisierte Kohle,

die aus der Rohkohle gebildet ist, in dem Mischrohr **52** gemischt werden, die in der pulverisierten Kohle, die aus der Rohkohle gebildet ist, enthaltene Feuchtigkeit durch den Selbsterhitzungseffekt der pulverisierten Kohle, die aus der veredelten Kohle gebildet ist, an dem Inneren des Mischrohrs **52**, des Speicherbehälters **21** an der stromabwärtigen Seite desselben, und des Zufuhrrohrs für pulverisierte Kohle **22** getrocknet.

**[0067]** Deshalb kann ein Schritt zum Trocknen der pulverisierten Kohle, die aus der Rohkohle gebildet ist, oder der Rohkohle selbst teilweise weggelassen oder vereinfacht werden. Dadurch können die Herstellungskosten von Roheisen reduziert werden, indem die Betriebskosten des Hochofens **1D** durch Reduzieren von Ausrüstung, Energie, Personal oder dergleichen, die in dem Schritt zum Trocknen der Rohkohle involviert sind, reduziert werden.

#### Fünftes Ausführungsbeispiel

**[0068]** Fig. 5 ist ein Diagramm, das die Konfiguration eines Hochofens **1E**, der mit einer Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle **5E** gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung vorgesehen ist, zeigt.

**[0069]** Diese Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle **5E** ist die Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle **5D** des vierten Ausführungsbeispiels (Fig. 4), die mit der Deaktivierungsvorrichtung **42** vorgesehen ist, die in der Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle **5C** des dritten Ausführungsbeispiels (Fig. 3) vorgesehen ist. Mit dieser Deaktivierungsvorrichtung **42** wird die veredelte Kohle, die von einer weniger hochwertigen Kohle bzw. Ballastkohle durch die Veredelungsvorrichtung **16** veredelt ist, derart deaktiviert, dass das vorbestimmte Niveau des Selbsterhitzungseffekts derselben bewahrt wird. Die Konfigurationen anderer Abschnitte sind dieselben wie die in der Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle **5D**.

**[0070]** Da die veredelte Kohle ihre Selbsterhitzungseigenschaft verliert, wenn sie vollständig deaktiviert ist, deaktiviert die Deaktivierungsvorrichtung **42** die veredelte Kohle nicht vollständig, und die in der pulverisierten Kohle, die aus der Rohkohle gebildet ist, enthaltene Feuchtigkeit wird durch ein Selbsterhitzen der pulverisierten Kohle getrocknet, die aus der veredelten Kohle gebildet ist, während die pulverisierte Kohle, die aus der veredelten Kohle gebildet ist, und die pulverisierte Kohle, die aus der Rohkohle gebildet ist, der Hochofen-Haupteinheit **2** von dem Mischrohr **52** zugeführt werden, indem sie durch das Zufuhrrohr für pulverisierte Kohle **22** verlaufen.

**[0071]** Mit dieser Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle **5E** können die Herstellungskosten von Roheisen reduziert werden, indem die Betriebskosten

des Hochofens **1E** durch Reduzieren von Ausrüstung, Energie, Personal oder dergleichen, die in dem Schritt zum Trocknen der Rohkohle involviert sind, reduziert werden, indem der Schritt zum Trocknen der Rohkohle teilweise weggelassen oder vereinfacht wird.

**[0072]** Zusätzlich kann, da der Selbsterhitzungseffekt der veredelten Kohle durch Verwenden der Deaktivierungsvorrichtung **42** verringert werden kann, der Bedarf zum Transportieren der veredelten Kohle in einer Stickstoffatmosphäre eliminiert werden, um eine spontane Verbrennung derselben zu verhindern oder die verwendete Menge an Stickstoffgas zu verringern. Deshalb kann die Betriebsrate der Stickstoffgas-Zufuhrvorrichtung **18** verringert werden, die Betriebskosten des Hochofens **1E** können in dieser Hinsicht auch reduziert werden, und folglich kann ein Beitrag zum Reduzieren der Herstellungskosten von Roheisen geleistet werden.

**[0073]** Wie vorstehend beschrieben worden ist, können mit den Einblasvorrichtungen für pulverisierte Kohle **5A** bis **5E** und dem Einblasverfahren für pulverisierte Kohle gemäß den vorstehend beschriebenen individuellen Ausführungsbeispielen die Herstellungskosten von Roheisen reduziert werden, indem die Betriebskosten des Hochofens **1A** bis **1E** reduziert werden.

**[0074]** Die vorliegende Erfindung ist nicht nur auf die vorstehend beschriebenen Konfigurationen der individuellen Ausführungsbeispiele beschränkt; geeignete Modifikationen und Verbesserungen können innerhalb eines Bereichs enthalten sein, der nicht von dem Umfang der vorliegenden Erfindung abweicht, und Ausführungsbeispiele, in welchen solche Modifikationen und Verbesserungen enthalten sind, liegen auch in dem durch die vorliegende Erfindung beanspruchten Bereich.

**[0075]** Beispielsweise muss das Ziel, zu welchem Wärme aufgrund der Selbsterhitzungseigenschaft von veredelter Kohle transportiert wird, nicht notwendigerweise das Innere des Hochofens sein, und die Wärme kann zu einer benachbarten Anlage oder anderer Ausrüstung transportiert werden. Außerdem ist es zulässig, die Konfigurationen der individuellen Ausführungsbeispiele oder dergleichen beliebig zu kombinieren.

#### Bezugszeichenliste

<b>1A, 1B, 1C, 1D, 1E</b>	Hochofen
<b>2</b>	Hochofen-Haupteinheit
<b>3</b>	Zufuhrvorrichtung für Rohmaterial an fixierter Menge
<b>4</b>	Förderband

**5A, 5B, 5C, 5D, 5E**

**Kohle**

**7**

**8**

**9**

**11**

**12**

**14**

**16**

**17**

**18**

**19, 19A, 19B**

**21**

**22**

**23**

**24**

**25**

**25a**

**32**

**32a**

**42**

**52**

Einblasvorrichtung für pulverisierte

oberer Ofentrichter

Blasdüse

Kernloch

Blasrohr

Einblasstrahlrohr

Roheisen

Veredelungsvorrichtung

Ladeleitung

Stickstoffgas-Zufuhrvorrichtung

Zyklonabscheider

Speicherbehälter

Zufuhrrohr für pulverisierte Kohle

Zufuhrvorrichtung für Einblasluft

Empfangstrichter

Luftansaugrohr

Wärmetauscher (Wärmetransporteinheit)

Wärmetransportrohr (Wärmetransporteinheit)

Wärmetauscher (Wärmetransporteinheit)

Deaktivierungsvorrichtung (Deaktivierungseinheit)

Mischrohr (Mischabschnitt)

#### Patentansprüche

1. Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle, die konfiguriert ist, um pulverisierte Kohle aus einer Blasdüse einer Hochofen-Haupteinheit zusammen mit erhitzter, komprimierter Einblasluft einzublasen, wobei veredelte Kohle, die eine Selbsterhitzungseigenschaft aufweist, und die aus weniger hochwertiger Kohle bzw. Ballastkohle veredelt ist, als Rohmaterial für die pulverisierte Kohle verwendet wird.

2. Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle nach Anspruch 1, aufweisend: eine Wärmetransporteinheit zum Transportieren von Wärme aufgrund eines Selbsterhitzungseffekts der veredelten Kohle zu einem Einsatzort, der Wärme erfordert.

3. Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle nach Anspruch 2, wobei die Wärmetransporteinheit konfiguriert ist, um die Einblasluft vor einem Komprimieren einem Wärmeaustausch mit der veredelten Kohle zu unterziehen.

4. Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle nach Anspruch 2, wobei die Wärmetransporteinheit konfiguriert ist, um die Wärme der veredelten Kohle zu einer Veredelungsvorrichtung zu transportieren, welche die weniger hochwertige Kohle bzw. Ballastkohle veredelt.

Trocknen der pulverisierten Kohle, die aus der Rohkohle gebildet ist, durch einen Selbsterhitzungseffekt der veredelten Kohle.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

5. Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle nach einem der Ansprüche 1 bis 4, ferner aufweisend: eine Deaktivierungseinheit zum Deaktivieren der veredelten Kohle derart, dass ein vorbestimmtes Niveau eines Selbsterhitzungseffekts derselben bewahrt wird.

6. Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle nach Anspruch 1, aufweisend: einen Mischabschnitt zum Mischen von pulverisierter Kohle, die aus der veredelten Kohle gebildet ist, und pulverisierter Kohle, die aus normal verwendeter Rohkohle gebildet ist, wobei die pulverisierte Kohle, die aus der Rohkohle gebildet ist, an dem Mischabschnitt und einer stromabwärtigen Seite desselben unter Verwendung eines Selbsterhitzungseffekts der veredelten Kohle getrocknet wird.

7. Hochofeneinrichtung mit einer Einblasvorrichtung für pulverisierte Kohle nach einem der Ansprüche 1 bis 6.

8. Zufuhrverfahren für pulverisierte Kohle zum Einblasen von pulverisierter Kohle aus einer Blasdüse einer Hochofen-Haupteinheit zusammen mit erhitzter, komprimierter Einblasluft, wobei das Zufuhrverfahren für pulverisierte Kohle aufweist: Verwenden von veredelter Kohle, die aus weniger hochwertiger Kohle bzw. Ballastkohle als Rohmaterial für die pulverisierte Kohle veredelt ist, und Transportieren von Wärme aufgrund eines Selbsterhitzungseffekts der veredelten Kohle zu einem Einsatzort, der Wärme erfordert und die Wärme dort verwendet.

9. Zufuhrverfahren für pulverisierte Kohle nach Anspruch 7, ferner aufweisend: Deaktivieren der veredelten Kohle derart, dass ein vorbestimmtes Niveau des Selbsterhitzungseffekts derselben bewahrt wird.

10. Zufuhrverfahren von pulverisierter Kohle zum Einblasen von pulverisierter Kohle aus einer Blasdüse einer Hauptofen-Haupteinheit zusammen mit erhitzter, komprimierter Einblasluft, wobei das Zufuhrverfahren für pulverisierte Kohle aufweist: Mischen von pulverisierter Kohle, die aus veredelter Kohle gebildet ist, die aus weniger hochwertiger Kohle bzw. Ballastkohle gebildet ist, und pulverisierter Kohle, die aus normal verwendeter Rohkohle gebildet ist, und





FIG. 3

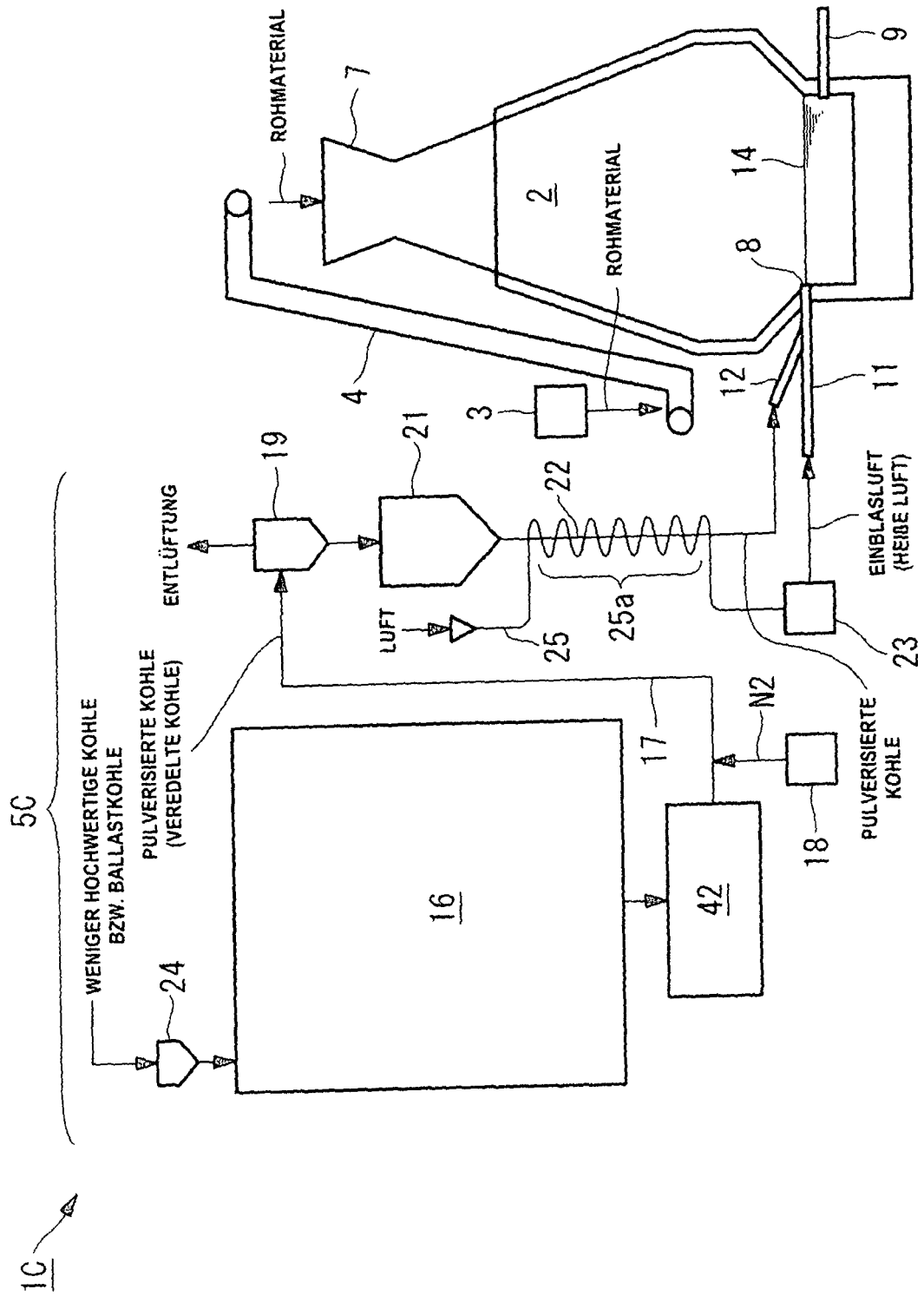


FIG. 4

