



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.06.2024 Patentblatt 2024/26

(21) Anmeldenummer: **22216049.1**

(22) Anmeldetag: **22.12.2022**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F27B 1/26 (2006.01) **F27B 1/28** (2006.01)
F27B 3/28 (2006.01) **F27B 14/20** (2006.01)
F27D 21/00 (2006.01) **B08B 15/00** (2006.01)
F27D 19/00 (2006.01) **F27D 21/02** (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B08B 15/002; F27B 1/26; F27B 1/28; F27B 3/28;
F27B 14/20; F27D 19/00; F27D 21/00;
F27D 2019/0006; F27D 2019/0015; F27D 2021/026

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Primetals Technologies Austria GmbH**
4031 Linz (AT)

(72) Erfinder:
• **Fischer, Paul**
4048 Puchenau (AT)
• **Weineis, Florian**
4616 Weißkirchen a.d. Traun (AT)

(74) Vertreter: **Metals@Linz**
Primetals Technologies Austria GmbH
Intellectual Property Upstream IP UP
Turmstraße 44
4031 Linz (AT)

(54) **ABSAUG- ODER ENTSTAUBUNGSANLAGE VON METALLURGISCHEN INDUSTRIEANLAGEN UND EIN VERFAHREN ZUM BETREIBEN DER ABSAUG- ODER ENTSTAUBUNGSANLAGE**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft das Gebiet von Absaug- oder Entstaubungsanlagen von metallurgischen Industrieanlagen.

Die Aufgabe der Erfindung ist es ein Verfahren zur Verfügung zu stellen welches sehr rasch auf auftreten des ausschwallendes Rauchgas reagiert, um ausschwallendes Rauchgas zu vermeiden.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die Ausschwallsteuerung (5) das vom Kamerasystem (8) erkannte ausschwallende Rauchgas (15) in seiner Menge bestimmt und eine zusätzlich erforderliche Ausschwall - Absaugmenge ermittelt, wobei die zusätzlich erforderliche Ausschwall - Absaugmenge herangezogen wird um aus einem aktuellen Arbeitspunkt der Absaugeinrichtung einen neuen Arbeitspunkt der Absaugeinrichtung einzustellen, wobei die Ausschwallsteuerung (5) den neuen Arbeitspunkt direkt der Absaugeinrichtung (9) übermittelt und die Steuerung der Absaugeinrichtung (9) ab der Übermittlung ausschließlich von der Ausschwallsteuerung (5) übernommen wird bis ein vorgegebenes Übergabeevent den Zeitpunkt definiert bei welchem wieder ausschließlich die Absaugsteuerung (6) und / oder Absaugregelung zur Steuerung und / oder Regelung der Absaugeinrichtung (9) verwendet wird.

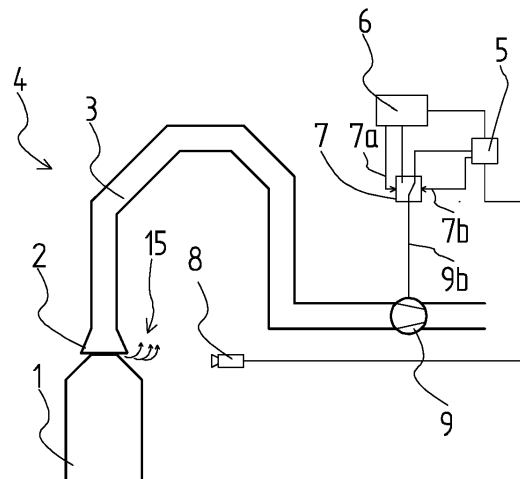


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Absaug- oder Entstaubungsanlage von metallurgischen Industrieanlagen und ein Verfahren zum Betreiben der Absaug- oder Entstaubungsanlage.

Bezeichnung der Erfindung

Gebiet der Technik

[0002] Die vorliegende Erfindung betrifft das Gebiet von Absaug- oder Entstaubungsanlagen von metallurgischen Industrieanlagen.

[0003] Einerseits betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben einer Absaug- und/ oder Entstaubungsanlage einer metallurgischen Industrieanlage und eine Absaug- oder Entstaubungsanlage, wobei die Absaug- und/oder Entstaubungsanlage zumindest folgende Bauteile aufweist:

- ein metallurgisches Aggregat,
- einen Absaugkanal,
- eine Absaugeinrichtung,
- eine Absaugsteuerung und / oder Absaugregelung der Absaugeinrichtung anhand zumindest eines vom Betriebszustand des metallurgischen Aggregats abhängigen Vorgabewertes,
- ein Kamerasystem zum Erkennen von ausschwallendem Rauchgas im Bereich des metallurgischen Aggregates,
- eine Ausschwallsteuerung zur Quantifizierung des vom Kamerasystem erkannten ausschwallenden Rauchgas und zur Steuerung der Absaugeinrichtung bei ausschwallendem Rauchgas.

[0004] Andererseits betrifft die Erfindung ein Computerprogramm und ein computerlesbares Medium.

Stand der Technik

[0005] Die Prozesse zur Stahlerzeugung sind mit Absaug- und Entstaubungsanlagen ausgestattet. Zu einem großen Teil ist die benötigte Absaugmenge im Großen und Ganzen konstant. Die gewählte Absaugmenge kann einerseits durch die Prozessbedingungen des Primärprozesses, beispielsweise aufgrund einer Sauerstoff - Blaserate bei einem Stahlerzeugungs Konverter und/oder einem aktuellen Haubendruck, gewählt werden. Typischerweise beeinflusst eine Druckregelung im Absaugkanal eine Durchflussregelung der Absauganlage. Die Durchflussregelung beeinflusst die Drehzahlregelung. Das Ineinandergreifen verschiedener Regelkreise führt im Normalbetrieb zu einer gewissen Trägheit der Regelfunktion. Durch diese Trägheit kann auch die Reaktion bei großer Flammenbildung und / oder ausschwallendes Rauchgas von Emissionen zu langsam sein.

[0006] In solchen Stahlerzeugungsprozessen kann es beispielsweise durch Materialzugaben oder Prozessfluk-

tuationen zu impulsartigen Druckanstiegen im Übergangsbereich von Primäraggregat und Absaug- und Entstaubungsanlage kommen, die in weiterer Folge zu Flammenbildung oder Ausschwallung von Emissionen führen. Diese können zu übermäßigen Emissionen bzw. Freisetzung von giftigen Gasen im Hallenbereich führen.

Zusammenfassung der Erfindung

[0007] Die Aufgabe der Erfindung ist es ein Verfahren zur Verfügung zu stellen welches sehr rasch auf auftretendes ausschwallendes Rauchgas reagiert, um ausschwallendes Rauchgas zu vermeiden.

[0008] Die Aufgabe wird gelöst durch eine Ausschwallsteuerung, welche das vom Kamerasystem erkannte, ausschwallende Rauchgas in seiner Menge bestimmt und eine zusätzlich erforderliche Ausschwall - Absaugmenge ermittelt. Die zusätzlich erforderliche Ausschwall - Absaugmenge wird herangezogen, um aus einem aktuellen Arbeitspunkt der Absaugeinrichtung einen neuen Arbeitspunkt der Absaugeinrichtung einzustellen. Die Ausschwallsteuerung übermittelt den neuen Arbeitspunkt direkt der Absaugeinrichtung und die Steuerung der Absaugeinrichtung wird ab der Übermittlung ausschließlich von der Ausschwallsteuerung übernommen, bis ein vorgegebenes Übergabeevent den Zeitpunkt definiert, bei welchem wieder ausschließlich die Absaugsteuerung und / oder Absaugregelung zur Steuerung und / oder Regelung der Absaugeinrichtung verwendet wird.

[0009] Durch die direkte Vorgabe eines neuen Arbeitspunktes mittels der Ausschwallsteuerung der Absaugeinrichtung, kann sehr schnell reagiert werden und das ausschwallende Rauchgas und eine Flammenbildung kann sehr rasch unterdrückt werden. Die Ausschwallsteuerung steuert die Absaugeinrichtung somit ausschließlich anhand des aktuellen Arbeitspunktes und der Menge an ausschwallendem Rauchgas, welches vom Kamerasystem in seiner Menge quantifiziert wird. Die Absaugsteuerung und/oder Regelung steuert und/oder regelt jedoch anhand von Vorgabewerten, welche vom Betriebszustand des metallurgischen Aggregates abhängig ist. Die Vorgabewerte, können beispielsweise bei einem LD Konverter von der aktuellen Sauerstoff Blaserate, welche durch die Sauerstoff Blaslanze eingebracht wird, abhängig sein.

[0010] In einer Entstaubungsanlage ist bevorzugt zumindest eine Filteranlage - zum Reinigen von abgesaugtem Gas aus der metallurgischen Industrieanlage - entlang vom Absaugkanal angeordnet.

[0011] In einer vorteilhaften Ausführungsform wird das ausschwallende Rauchgas in seiner Menge durch eine Methode des optischen Flusses und einer Flammenanalyse bestimmt. Die Ausschwallsteuerung ermittelt beispielsweise mit der Methode des optischen Flusses und einer Flammenanalyse die zusätzlich erforderliche Ausschwall - Absaugmenge. Der optische Fluss einer Bildsequenz ist ein Vektorfeld einer in eine Bildebene projizierten Geschwindigkeit. Diese Geschwindigkeitsvektoren

ren werden für verschiedene Bildpunkte berechnet und angezeigt. Es kann also anhand der Bewegung von charakteristischen Mustern in Bildsequenzen die Bewegung von beispielsweise charakteristischen Rauchwolken festgestellt werden. Bei einer Bewegung der Rauchwolke behält das charakteristische Muster die geometrische Form während der Bewegung, wodurch in einer Bildsequenz die Bewegung dieses charakteristischen Musters erkannt wird. Es kann somit eine Geschwindigkeit bestimmt werden. Bei der Flammanalyse ist die Größe der Flamme ein Kriterium wie eine zusätzlich benötigte Absaugmenge festgelegt wird. Dadurch ergibt sich aus einer Größe der Flamme und einer Flammen- / Rauchgeschwindigkeit ein aktuelles Rauchgasvolumen in m³/h, das dementsprechend bei der Ausschwallsteuerung berücksichtigt werden muss. Darüber hinaus kann über die Größe der Flammen / Rauchwolken auf eine Intensität der Ausschwallung rückgeschlossen werden.

[0012] In einer zweckmäßigen Ausführung ist die Abzugseinrichtung ein Saugzuggebläse, ein Stützgebläse oder ein Verdichter.

[0013] Eine bevorzugte Ausführungsform sieht vor, dass das Übergabeevent eine Änderung der Prozessphase ist, kein ausschwallendes Rauchgas mehr vorhanden ist oder eine Bedienperson ein entsprechendes Event definiert.

[0014] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform sieht vor, dass das metallurgische Aggregat ein Konverter, ein Elektrolichtbogenofen oder eine metallurgische Schmelzvorrückung ist. Die Vorgabewerte für die Absaugsteuerung und/oder Regelung, können beispielsweise bei einem LD Konverter von der aktuellen Sauerstoff Blaserate, welche durch die Blaslanze eingebracht wird, abhängig sein.

[0015] Beim elektrischen Lichtbogenofen (EAF) können die Kohlenstoffeinblaserate, ein Brennvolumenstrom eines Refining Combined Burner (RCB)-, eine Stromstärke der Schmelzelektroden, ein Prozessfortschritt und Chargierte Materialien während des laufenden Prozesses einen Vorgabewert beeinflussen.

[0016] In einer bevorzugten Ausführungsform wird der neue Arbeitspunkt anhand einer Gebläsekennlinie und einer Anlagenkennlinie der Absaug- und/ oder Entstaubungsanlage ermittelt.

[0017] Durch eine Gebläsekennlinie und mit einer Anlagenkennlinie der Absaug- oder Entstaubungsanlage kann ein neuer Arbeitspunkt ermittelt werden. Dieser neue Arbeitspunkt wird der Absaugeinrichtung übermittelt und anhand von Einstellparametern eingestellt, damit der neue Arbeitspunkt erreicht wird. In einer einfachen Ausführung wird eine relative Drehzahlerhöhung proportional zur aktuellen Menge von ausschwallendem Rauchgas durchgeführt. Diese Drehzahlerhöhung erfolgt durch festgelegte Werte - welche auf Erfahrungswerten aus dem Betrieb solcher Anlagen basieren - oder werden durch eine empirische Ermittlung festgelegt.

[0018] Eine zweckmäßige Ausführungsform sieht vor, dass die Temperatur des ausschwallenden Rauchgases

bestimmt wird und für die Bestimmung der erforderlichen Ausschwall - Absaugmenge herangezogen wird. Diese Temperatur wird beispielsweise bestimmt durch ein Berechnungsmodell. Anhand einer Temperatur eines zu erzeugenden Produktes, welches durch das metallurgische Aggregat erzeugt wird, kann die Temperatur errechnet werden, welches das Rauchgas aufweist.

[0019] Eine besonders bevorzugte Ausführungsform sieht vor, dass das Kamerasystem einen erfassbaren Wellenlängenbereich von 380nm - 780nm, 780nm - 3000 nm und / oder 3µm - 50µm aufweist. Sowohl im sichtbaren Bereich des Lichtes als auch im Infrarotbereich sind Aufnahmen möglich. Je nach Aufnahmesituation und Störsituation ist der zu verwendende Wellenlängenbereich entsprechend zu wählen. Bei konstant guten Lichtverhältnissen bei der metallurgischen Industrieanlage wird ein Sichtbarer Wellenlängenbereich von 400nm - 780nm bevorzugt. Bei schlechten und/oder öfter wechselnden Lichtverhältnissen wird ein Nahinfrarot Wellenlängenbereich von 780nm - 3000nm oder ein Mittlerer Infrarot Wellenlängenbereich von 3µm - 50µm bevorzugt. Solche wechselnden Lichtverhältnisse treten beispielsweise auf, wenn die Hallenbeleuchtung öfter ein- und abgeschaltet wird oder die Sonneneinstrahlung öfter wechselt.

[0020] Die Aufgabe wird durch eine nachfolgend beschriebene Absauganlage gelöst.

[0021] Die Absaugsteuerung und/oder Absaugregelung und die Ausschwallsteuerung sind über ein Schaltelement mit der Absaugeinrichtung verbunden. Das Schaltelement empfängt Signale, ob die Absaugsteuerung und/oder Absaugregelung die Steuerung und/ oder Regelung der Absaugvorrichtung durchführt, oder ob die Ausschwallsteuerung die Steuerung der Absaugvorrichtung durchführt. Die Ausschwallsteuerung ist derart eingerichtet, dass diese Anhand der Quantifizierung des vom Kamerasystem erkannten ausschwallenden Rauchgas und anhand eines aktuellen Arbeitspunkt der Absaugeinrichtung einen neuen Arbeitspunkt der Absaugeinrichtung bestimmen kann, um ausschwallendes Rauchgas zu vermeiden.

[0022] Eine vorteilhafte Ausführung sieht vor, dass die Absaugeinrichtung ein Saugzuggebläse, ein Stützgebläse oder ein Verdichter ist.

[0023] Eine zweckmäßige Ausführung sieht vor, dass das metallurgische Aggregat ein Schmelzaggregat oder ein Heizaggregat ist.

[0024] Eine besonders vorteilhafte Ausführung sieht vor, dass das metallurgische Aggregat ein Konverter, ein Elektrolichtbogenofen, eine metallurgische Schmelzvorrückung ist.

[0025] Die Aufgabe wird des Weiteren durch ein Computerprogramm gelöst, das Maschinencode umfasst, der von einer Steuerungseinrichtung nach einer zuvor beschriebenen Absaug- oder Entstaubungsanlage abarbeitbar ist, wobei die Abarbeitung des Maschinencodes durch eine Steuereinrichtung bewirkt, dass die Absaug- oder Entstaubungsanlage gemäß einem zuvor beschrie-

benen Verfahren betrieben wird.

[0026] Die Aufgabe wird ebenso durch Computerlesbares Medium, auf dem das zuvor beschriebene Computerprogramm gespeichert ist, gelöst.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0027] Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels, das im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert wird. Dabei zeigen:

Fig 1 und 2 eine schematische Darstellung einer Steuerung einer Absauganlage für ein metallurgisches Aggregat.

Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung einer Gebläse - Kennlinie und einer Anlagen - Kennlinie

Beschreibung der Ausführungsformen

[0028] In der Fig. 1 ist schematisch eine Absauganlage oder Entstaubungsanlage 4 für ein metallurgisches Aggregat 1 dargestellt, dies kann beispielsweise ein LD-Konverter oder ein Lichtbogenofen sein. Die Absauganlage oder Entstaubungsanlage 4 verfügt über eine Absaughaube 2, einen Absaugkanal 3 und eine Absaugeinrichtung 9, welche beispielsweise als Saugzuggebläse ausgeführt ist. Die Absaugeinrichtung 9 ist über einen Schalter 7 verbunden. Der Schalter 7 kann zwischen einer Absaugsteuerung 6 und einer Ausschwallsteuerung 5 hin und her schalten. Der Schalter 7 kann ein physischer Schalter sein. Er kann aber auch als Programmcode ausgeführt sein, welcher je nach Betriebszustand zwischen der Absaugsteuerung 6 und der Ausschwallsteuerung 5 an eine Steuerleitung 9a ausgibt. Der Schalter wird über Steuersignale 7a, 7b angesteuert. Diese Steuersignale 7a, 7b können direkt von der Ausschwallsteuerung 5 und der Absaugsteuerung 6 übermittelt werden, es ist aber auch denkbar, dass diese Signale von einer übergeordneten Steuerung des gesamten Prozesses der Absauganlage oder Entstaubungsanlage 4 und / oder des metallurgischen Aggregates 1 kommt. Die Ausschwallsteuerung 5 ist mit einem Kamerasystem 8 verbunden, welches das ausschwallendes Rauchgas 15 erkennen kann. Wenn ausschwallendes Rauchgas 15 erkannt wird, dann ermittelt die Ausschwallsteuerung 5 einen Volumenstrom des ausschwallenden Rauchgases 15. Aufgrund des Volumenstrom des ausschwallenden Rauchgases 15 ermittelt die Ausschwallsteuerung 5 anhand des aktuellen Arbeitspunktes der Absaugeinrichtung 9 einen neuen Arbeitspunkt der Absaugeinrichtung 9, um das ausschwallende Rauchgas 15 zu beseitigen. Dieser neue Arbeitspunkt wird über den Schalter 7 an die Absaugeinrichtung 9 übermittelt. Wenn vom Kame-

rasystem 8 kein ausschwallendes Rauchgas 15 erkannt wird, dann erfolgt ein Signal an den Schalter 7, beispielsweise über die Datenleitung 7b und die Absaugsteuerung 5 übernimmt wieder. Es ist auch denkbar, dass von der Absaugsteuerung 7 über die Datenleitung 7a ein Signal erfolgt, weil sich beispielsweise eine Änderung aufgrund geänderter Verfahrensbedingungen des metallurgischen Aggregates 1 ergeben haben. Ein Beispiel einer geänderten Verfahrensbedingung ist eine Erhöhung der Sauerstoffblaserate bei einem LD-Konverter.

[0029] In der Fig. 2 ist ebenfalls eine schematische Darstellung einer Absauganlage oder Entstaubungsanlage für ein metallurgisches Aggregat 1 dargestellt. Im Gegensatz zu Fig. 1 ist in Fig. 2 eine Absaugregelung dargestellt. Diese Regelung besteht aus einer Volumenstromregelung 6a und einer Haubendruckregelung 11. Die Haubendruckregelung 11 soll den Haubendruck derart regeln, dass der Drucksollwert 11a erreicht wird. Der Haubendruck wird durch eine Druckmessung 12 gemessen. Ein Ausgang der Haubendruckregelung 11 wird an einen Eingang eines Additionsglied 10 ausgegeben, wobei der Haubendruckregelausgang mit einem Volumenstromvorgabewert 10a addiert wird und dann als Vorgabewert 6b an die Volumenstromregelung 6a übermittelt wird. Die Volumenstromregelung 6a hat neben dem Vorgabewert 6b auch noch einen Messwert, welcher durch die Messeinrichtung 12 im Absaugkanal gemessen wird. Der Ausgang der Volumenstromregelung 6a ist wieder mit dem Schalter 7 verbunden. Wenn ausschwallendes Rauchgas 15 durch das Kamerasystem 4 erkannt wird, dann wird der Schalter wieder auf die Ausschwallsteuerung 5 geschaltet, bis kein ausschwallendes Rauchgas 15 vorhanden ist oder beispielsweise, wenn sich der Betriebszustand ändert.

[0030] In der Fig. 3 ist ein Diagramm mit einer Anlagenkennlinie 20 und mit Gebläsekennlinien 21 dargestellt auf den beiden Achsen ist der Druckverlust und der Volumenstrom V aufgetragen. Jede Gebläsekennlinie 21 stellt jeweils eine konstante Drehzahl n1 - n4 des Gebläses dar. Die Ausschwallsteuerung kann beispielsweise anhand des ermittelten Volumenstromes des ausschwallenden Rauchgases und anhand eines ersten Arbeitspunktes 22 einen neuen Arbeitspunkt 23 ermitteln. Durch diesen neuen Arbeitspunkt 23 wird das ausschwallende Rauchgas wieder eliminiert.

[0031] Obwohl die Erfindung im Detail durch die bevorzugten Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

[0032]

- | | |
|---|--------------------------|
| 1 | metallurgisches Aggregat |
| 2 | Absaughaube |

3	Absaugkanal
4	Absauganlage oder Entstaubungsanlage
5	Ausschwallsteuerung
6	Absaugsteuerung
6a	Volumenstromregelung
6b	Vorgabewert
7	Schalter
7a	Datenleitung
7b	Datenleitung
8	Kamerasystem
9	Absaugeinrichtung
9a	Steuerleitung
10	Additionsglied
10a	Volumenstromvorgabewert
11	Haubendruckregelung
11a	Drucksollwert
12	Messeinrichtung
15	ausschwallendes Rauchgas
20	Anlagenkennlinie
21	Gebläsekennlinie
22	erster Arbeitspunkt
23	neuer Arbeitspunkt
n1 ... n4	Drehzahl
V	Volumenstrom

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Absaug- oder Entstaubungsanlage (4) einer metallurgischen Industrieanlage, wobei die Absaug- oder Entstaubungsanlage zumindest folgende Bauteile aufweist:

- ein metallurgisches Aggregat (1),
- einen Absaugkanal (3),
- eine Absaugeinrichtung (9),
- eine Absaugsteuerung (6) und / oder Absaugregelung der Absaugeinrichtung (9) anhand zumindest eines vom Betriebszustand des metallurgischen Aggregats abhängigen Vorgabewertes,
- ein Kamerasystem (8) zum Erkennen von ausschwallendem Rauchgas (15) im Bereich des metallurgischen Aggregates (1),
- eine Ausschwallsteuerung (5) zur Quantifizierung des vom Kamerasystem (8) erkannten ausschwallenden Rauchgas (15) und zur Steuerung der Absaugeinrichtung (9) bei ausschwallendem Rauchgas (15),

dadurch gekennzeichnet, dass die Ausschwallsteuerung (5) das vom Kamerasystem (8) erkannte ausschwallende Rauchgas (15) in seiner Menge bestimmt und eine zusätzlich erforderliche Ausschwall - Absaugmenge ermittelt, wobei die zusätzlich erforderliche Ausschwall - Absaugmenge herangezogen wird um aus einem aktuellen Arbeitspunkt der Absaugeinrichtung einen neuen Arbeitspunkt der Ab-

saugeinrichtung einzustellen, wobei die Ausschwallsteuerung (5) den neue Arbeitspunkt direkt der Absaugeinrichtung (9) übermittelt und die Steuerung der Absaugeinrichtung (9) ab der Übermittlung ausschließlich von der Ausschwallsteuerung (5) übernommen wird bis ein vorgegebenes Übergabeevent den Zeitpunkt definiert, bei welchem wieder ausschließlich die Absaugsteuerung (6) und / oder Absaugregelung zur Steuerung und / oder Regelung der Absaugeinrichtung (9) verwendet wird.

2. Verfahren zum Betreiben einer Absaug- oder Entstaubungsanlage (4) einer Industrieanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das ausschwallende Rauchgas (15) in seiner Menge durch eine Methode des optischen Flusses und einer Flammanalyse bestimmt wird.

3. Verfahren zum Betreiben einer Absaug- oder Entstaubungsanlage (4) einer Industrieanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abzugseinrichtung (9) ein Saugzuggebläse, ein Stützgebläse oder ein Verdichter ist.

4. Verfahren zum Betreiben einer Absaug- oder Entstaubungsanlage (4) einer Industrieanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Übergabeevent eine Änderung der Prozessphase ist, kein ausschwallendes Rauchgas (15) mehr vorhanden ist und/oder eine Bedienperson ein entsprechendes Event definiert wird.

5. Verfahren zum Betreiben einer Absaug- oder Entstaubungsanlage (4) einer Industrieanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das metallurgische Aggregat (1) ein Konverter, ein Elektrolichtbogenofen oder eine metallurgisches Schmelzvorrichtung ist

6. Verfahren zum Betreiben einer Absaug- oder Entstaubungsanlage (4) einer Industrieanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der neue Arbeitspunkt anhand einer Gebläsekennlinie (21) und einer Anlagenkennlinie (20) der Absaug- oder Entstaubungsanlage (4) ermittelt wird.

7. Verfahren zum Betreiben einer Absaug- oder Entstaubungsanlage (4) einer Industrieanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperatur des ausschwallenden Rauchgases (15) bestimmt wird und für die Bestimmung der erforderlichen Ausschwall - Absaugmenge herangezogen wird.

8. Verfahren zum Betreiben einer Absaug- oder Entstaubungsanlage (4) einer Industrieanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kamerasystem (8) einen erfassbaren Wellenlängenbe-

reich von 400nm-780nm, 780nm - 3000nm und/oder 3µm - 50µm aufweist.

9. Absauganlage oder Entstaubungsanlage (4) für eine metallurgische Industrieanlage umfassend

- einen Absaugkanal (3),
- eine Absaugeinrichtung (9),
- eine Absaugsteuerung (6) und / oder Absaugregelung der Absaugeinrichtung (9) anhand zumindest eines vom Betriebszustand des metallurgischen Aggregats (1) abhängigen Vorgabewertes,
- ein Kamerasystem (8) zum Erkennen von ausschallendem Rauchgas (15) im Bereich des metallurgischen Aggregates (1),
- eine Ausschallsteuerung (5) zur Quantifizierung des vom Kamerasystem (8) erkannten ausschallenden Rauchgas (15) und zur Steuerung der Absaugeinrichtung (9) bei ausschallendem Rauchgas (15),

dadurch gekennzeichnet, dass die Absaugsteuerung (6) und/oder Absaugregelung und die Ausschallsteuerung (5) über einen Schalter (7) mit der Absaugeinrichtung (9) verbunden sind und der Schalter (7) derart eingerichtet ist um Signale zu empfangen, um die Absaugsteuerung (6) und/oder Absaugregelung mit der Absaugeinrichtung (9) zu verbinden oder die Ausschallsteuerung (5) mit der Absaugeinrichtung (9) zu verbinden, wobei die Ausschallsteuerung (5) derart eingerichtet ist, dass diese Anhand der Quantifizierung des vom Kamerasystem (8) erkannten ausschallenden Rauchgas (15) und anhand eines aktuellen Arbeitspunkt der Absaugeinrichtung einen neuen Arbeitspunkt der Absaugeinrichtung (9) bestimmen und übermitteln kann um ausschallendes Rauchgas (15) zu vermeiden.

10. Absauganlage oder Entstaubungsanlage (4) für eine metallurgische Industrieanlage nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Absaugeinrichtung (9) ein Saugzuggebläse, ein Stützgebläse oder ein Verdichter ist.

11. Absauganlage oder Entstaubungsanlage (4) für eine metallurgische Industrieanlage nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das metallurgische Aggregat (1) ein Schmelzaggregat oder ein Heizaggregat ist.

12. Absauganlage oder Entstaubungsanlage für eine metallurgische Industrieanlage nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kamerasystem (8) einen erfassbaren Wellenlängenbereich von 400nm-780nm, 780nm - 3000nm und/oder 3µm - 50µm aufweist.

13. Absauganlage oder Entstaubungsanlage (4) für eine metallurgische Industrieanlage nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das metallurgische Aggregat (1) ein Konverter, ein Elektrolichtbogenofen, eine metallurgische Schmelzvorrichtung

14. Computerprogramm, das Maschinencode umfasst, der von einer Steuerungseinrichtung einer Absaug- oder Entstaubungsanlage (4) nach den Ansprüchen 9-13 abarbeitbar ist, wobei die Abarbeitung des Maschinencodes durch eine Steuereinrichtung bewirkt, dass die Absaug- oder Entstaubungsanlage (4) gemäß einem Verfahren nach Anspruch 1-8 betrieben wird.

15. Computerlesbares Medium auf dem das Computerprogramm nach Anspruch 14 gespeichert ist.

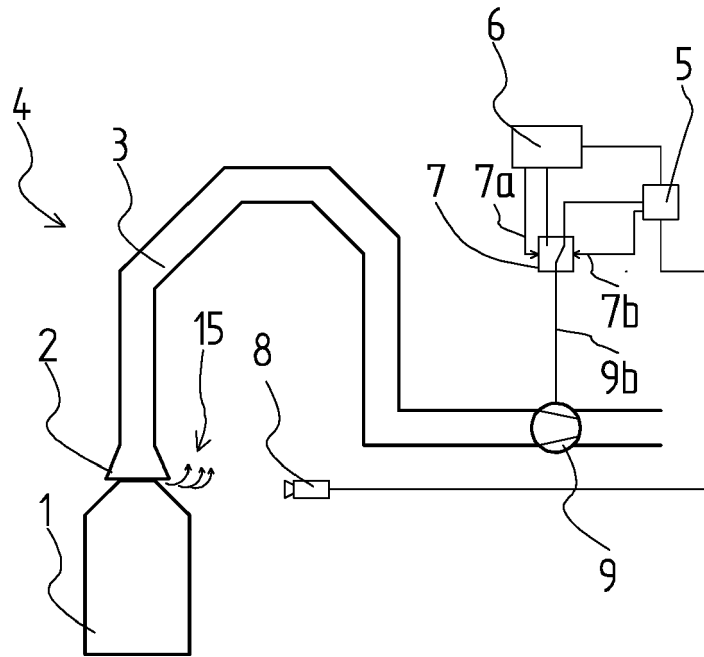


Fig. 1

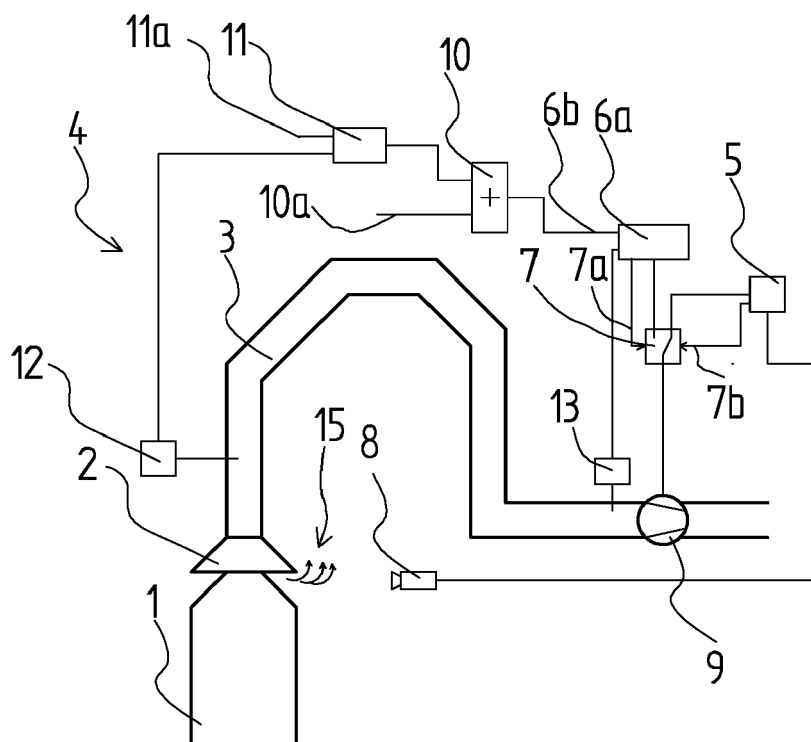


Fig. 2

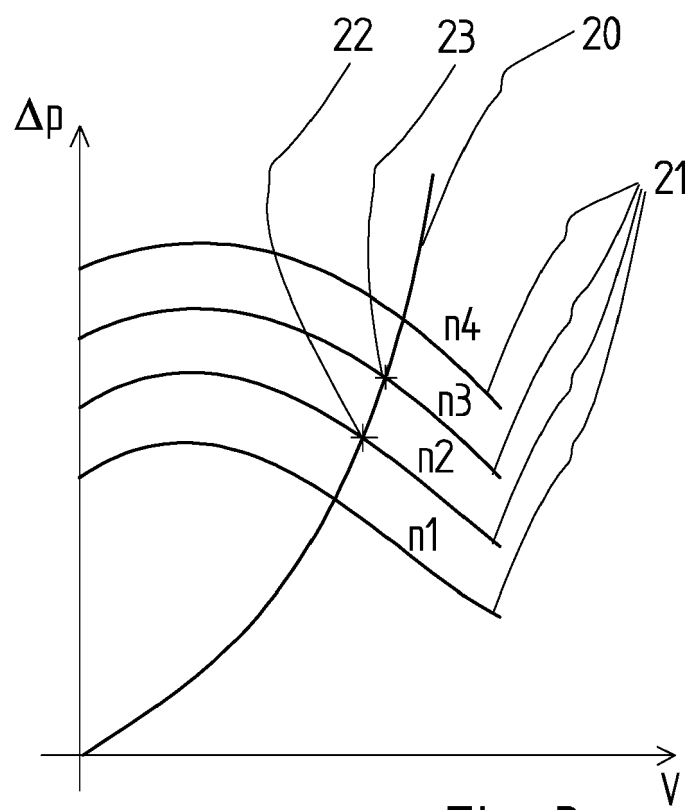


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 21 6049

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 3 748 267 A1 (PRIMETALS TECHNOLOGIES AUSTRIA GMBH [AT]) 9. Dezember 2020 (2020-12-09) * Absätze [0021] - [0024], [0026]; Ansprüche 1,4; Abbildung 1 *	1-15	INV. F27B1/26 F27B1/28 F27B3/28 F27B14/20 F27D21/00 B08B15/00 F27D19/00
X	US 2010/208765 A1 (CARLSON CHRISTOPHER [US] ET AL) 19. August 2010 (2010-08-19) * Absätze [0064], [0066], [0069], [0075], [0104]; Ansprüche 53,54,58; Abbildungen 6,7 *	1-15	ADD. F27D21/02
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F27B F27D B08B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 19. Juni 2023	Prüfer Momeni, Mohammad
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 21 6049

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

19-06-2023

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	EP 3748267	A1	09-12-2020	KEINE		
15	US 2010208765	A1	19-08-2010	US	2010208765 A1	19-08-2010
				US	2014016663 A1	16-01-2014
				WO	2010093894 A2	19-08-2010
20						
25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82