

(22) Anmeldetag: **08.08.2014**

(74) Vertreter: **Metals@Linz**
c/o Siemens AG
Postfach 22 16 34
80560 München (DE)

Analyse mindestens eines Zustandes des Chargierguts (7) aufweist und wobei mindestens eine, mit der mindestens einen Messeinrichtung (4, 4a, 4b, 4c, 4d, 4e, 4f) verbundene Steuereinrichtung (8) vorhanden ist, die mit einer Aktivierungseinheit (31a, 31b) zur Aktivierung der Rückhalteeinheit (3a, 3b) verbunden ist.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Steuerung einer Rückhalteeinheit einer Schachtanordnung eines Schmelzofens, wobei die Rückhalteeinheit zur temporären Fixierung eines Chargierguts in der Schachtanordnung eingerichtet ist. Die Erfindung betrifft weiterhin einen Schmelzofen mit einer derartigen Vorrichtung sowie ein Verfahren zur Steuerung einer Rückhalteeinheit einer Schachtanordnung eines Schmelzofens, wobei die Rückhalteeinheit zur temporären Fixierung eines Chargierguts in der Schachtanordnung eingerichtet ist.

[0002] Derartiges ist aus der DE 19807590 A1 bekannt. Der dort beschriebene Chargiergutvorwärmer umfasst eine Schachtanordnung, die eine Rückhalteeinheit mit einer fingerförmigen Rückhaltestruktur aufweist. Die Rückhaltestruktur ist um eine horizontale Achse im Bereich einer Schachtwand der Schachtanordnung schwenkbar. Dadurch ist einerseits eine Rückhalteposition wählbar, in der das Chargiergut auf den Fingern aufliegt und in der Schachtanordnung zurückgehalten wird. Andererseits ist eine Freigabeposition wählbar, in der das Chargiergut durch die Schachtanordnung hindurch ungehindert in den Ofenraum des Schmelzofens gelangen kann. In der Rückhalteposition durchströmen heiße Gase aus dem Ofenraum des Schmelzofens die Finger und das darauf positionierte Chargiergut, um dieses vor dem Einbringen in den Ofenraum vorzuwärmen und damit die zum Einschmelzen des Chargierguts erforderliche Energiemenge zu reduzieren.

[0003] Weiterhin sind aus der FR 2681937 A3 Rückhalteeinheiten für Chargiergut an einer Schachtanordnung bekannt, die das Chargiergut durch ein Magnetfeld temporär in der Schachtanordnung fixieren.

[0004] Dabei wurde die Aktivierung der Rückhalteeinheit bisher in der Regel so gesteuert, dass das Chargiergut nach einer bestimmten Zeit, in der es von heißen Gasen aus dem Ofenraum durchströmt wurde, von der Rückhalteeinheit freigegeben und in den Ofenraum des Schmelzofens chargiert wurde.

[0005] Die bisherige Vorgehensweise berücksichtigt dabei nicht, welche Beschaffenheit das Chargiergut aufweist, beispielsweise hinsichtlich einer Größe der Teile, insbesondere der Schrottstücke, aus denen sich das Chargiergut zusammensetzt, einer vorhandenen Chargiergutdichte usw. Dadurch erfolgt die Erwärmung des Chargierguts, dessen Anfangstemperatur bekannt ist, unterschiedlich schnell, so dass eine Chargierung in den Schmelzofen früher oder auch später als zum festgelegten Zeitpunkt erfolgen könnte oder sollte.

[0006] Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung einer Rückhalteeinheit einer Schachtanordnung eines Schmelzofens anzugeben, womit sich eine Vorwärmzeit des Chargierguts optimieren lässt. Weiterhin ist es Aufgabe der Erfindung, eine mit einer derartigen Vorrichtung ausgestatteten Schmelzofen bereitzustellen.

[0007] Die Aufgabe wird für die Vorrichtung zur Steuerung einer Rückhalteeinheit einer Schachtanordnung eines Schmelzofens, wobei die Rückhalteeinheit zur temporären Fixierung eines Chargierguts in der Schachtanordnung eingerichtet ist, dadurch gelöst, dass die Schachtanordnung mindestens eine Messeinrichtung zur Analyse mindestens eines Zustandes des Chargierguts aufweist und dass mindestens eine, mit der mindestens einen Messeinrichtung verbundene Steuereinrichtung vorhanden ist, die mit einer Aktivierungseinheit zur Aktivierung der Rückhalteeinheit verbunden ist.

[0008] Die Aufgabe wird für den Schmelzofen mit einem Ofenraum und einer mit dem Ofenraum verbundenen Schachtanordnung, die eine Rückhalteeinheit zur temporären Fixierung eines Chargierguts in der Schachtanordnung aufweist, dadurch gelöst, dass der Schmelzofen weiterhin eine erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst.

[0009] Die Aufgabe wird weiterhin für das Verfahren zur Steuerung einer Rückhalteeinheit einer Schachtanordnung eines Schmelzofens, wobei die Rückhalteeinheit zur temporären Fixierung eines Chargierguts in der Schachtanordnung eingerichtet ist, dadurch gelöst, dass mittels mindestens einer Messeinrichtung an der Schachtanordnung eine Analyse mindestens eines Zustandes des Chargierguts durchgeführt wird, dass bei der Analyse erhaltene Messwerte an eine mit der Messeinrichtung verbundene Steuereinrichtung übermittelt werden, und dass die Steuereinrichtung in Abhängigkeit der Messwerte eine Aktivierungseinheit zur Aktivierung der Rückhalteeinheit steuert.

[0010] Die erfindungsgemäße Vorrichtung und das erfindungsgemäße Verfahren ermöglichen eine Freigabe des Chargierguts in den Ofenraum eines Schmelzofens genau mit dem gewünschten und immer gleichen Vorwärmgrad, unabhängig von der Beschaffenheit des sich jeweils in der Schachtanordnung befindenden Chargierguts. So können unterschiedliche, nacheinander in der Schachtanordnung vorzuwärmende Chargen an Chargiergut mit nahezu gleicher Vorwärmung hinsichtlich des aktuellen Ausgangszustands dieser Chargen bei kürzest möglicher Zeit der Fixierung in der Schachtanordnung chargiert werden. Dabei werden je nach Beschaffenheit einer Charge unterschiedliche lange Vorwärmzeiten eingestellt. Dies erhöht die Produktivität des erfindungsgemäßen Schmelzofens und die Effektivität des Einschmelzprozesses signifikant. Die Planung nacheinander folgender Schmelzen ist hinsichtlich ihres benötigten Zeitbedarfs für die Vorwärmung und die Dauer des nachfolgenden Einschmelzvorgangs leichter abschätzbar und damit die Steuerung bzw. Regelung des Schmelzofenbetriebs optimal durchzuführen.

[0011] Die mindestens eine Messeinrichtung ist dabei bevorzugt eingerichtet, eine Temperatur des Chargierguts und/oder eine Chargiergutdichte des in der Schachtanordnung fixierten Chargierguts zu analysieren. Weiterhin oder alternativ ist die mindestens eine Messeinrichtung bevorzugt dazu eingerichtet, eine elektrische Leitfähigkeit des in der Schachtanordnung fixierten Chargierguts zu analysieren. Weiterhin können auch magnetische oder andere Eigenschaf-

ten des Chargierguts analysiert werden.

[0012] Insbesondere hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die mindestens eine Messeinrichtung mindestens einen Empfänger, insbesondere einen Körperschallsensor, umfasst. Dieser ist bevorzugt derart an der Schachtanordnung installiert, dass insbesondere vom Schmelzofen ausgehender Körperschall erfasst und ausgewertet werden kann.

[0013] Weiterhin hat es sich bewährt, wenn die mindestens eine Messeinrichtung weiterhin mindestens einen Emittent, insbesondere einen Schallgeber, umfasst. Sofern der vorhandene Körperschall für eine Messung nicht ausreichend ist, sendet der Schallgeber ein Schallsignal aus, das vom Körperschallsensor erfasst und ausgewertet werden kann.

[0014] Bevorzugt sind dabei je ein Emittent und je ein Empfänger an gegenüberliegenden Seiten der Schachtanordnung angeordnet. Dadurch wird das z.B. ein Schallsignal eines Schallgebers durch das Chargiergut in der Schachtanordnung hindurch geleitet und Änderungen im Zustand des Chargierguts können verfolgt werden.

[0015] Bevorzugt weist die mindestens eine Messeinrichtung mindestens einen Temperatursensor und/oder mindestens einen Leitfähigkeitssensor und/oder mindestens eine Induktionsspule und/oder mindestens eine Helmholtz-Spule auf. Ändert sich bei einer Erhöhung der Temperatur des Chargierguts während des Vorwärmens der elektrische Widerstand oder die magnetischen Eigenschaften des Chargierguts, so kann dies mit einer derartigen Messeinrichtung erfasst und verfolgt werden.

[0016] Weiterhin weist die mindestens eine Messeinrichtung bevorzugt mindestens einen optischen Sensor, insbesondere eine Infrarotkamera, auf.

[0017] Durch solche Messeinrichtungen lassen sich insbesondere Aussagen hinsichtlich einer aktuellen Temperatur bzw. einer Änderung einer Kühlmitteltemperatur in Wandabschnitten der Schachtanordnung und/oder einer Chargiergutdichte gewinnen. Wandabschnitte der Schachtanordnung sind nämlich üblicherweise aktiv gekühlt, indem ein Kühlmittel durch diese hindurch geleitet wird.

[0018] Der optische Sensor ist dabei vorzugsweise oberhalb des temporär in der Schachtanordnung fixierten Chargierguts angeordnet. Dies ist insbesondere im Falle des Einsatzes einer Infrarotkamera bevorzugt.

[0019] Die mittels der Messeinrichtung(en) erhaltenen Messwerte werden mittels der Steuereinrichtung mindestens einem Istwert für den Zustand des Chargierguts zugeordnet und im Fall, dass der mindestens eine Istwert einen Sollwert erreicht oder überschreitet, die Aktivierungseinheit der Rückhalteeinheit derart gesteuert, dass die temporäre Fixierung des Chargierguts in der Schachtanordnung beendet wird. Das Chargiergut wird in der gewünschten Vorwärmung in den Ofenraum des Schmelzofens chargiert.

[0020] Der Istwert wird dabei bevorzugt durch einen Ist-Temperaturwert und/oder eine Ist-Chargiergutdichte und/oder eine elektrische Ist-Leitfähigkeit gebildet.

[0021] Der Istwert kann weiterhin eine Größe sein, die aus einem oder mehreren dieser Werte abgeleitet ist. Wird beispielsweise eine gewünschte Solltemperatur oder auch mittlere Solltemperatur im Chargiergut oder eine Soll-Chargiergutdichte oder mittlere Soll-Chargiergutdichte usw. erreicht, wird die Rückhalteeinheit aktiviert und das vorgewärmte Chargiergut in den Ofenraum des Schmelzofens chargiert.

[0022] Besonders bevorzugt ist es, wenn für einen Einsatz der Vorrichtung oder des Verfahrens das Chargiergut überwiegend durch Schrott gebildet ist/wird.

[0023] Das temporär in der Schachtanordnung fixierte Chargiergut wird in der Regel durch heiße Gase aus dem Ofenraum erwärmt, die beim Einschmelzen einer zuvor bereits in den Ofenraum chargierten Charge an Chargiergut entstehen. Dadurch lässt sich ein Teil der in den Schmelzofen eingebrachte Energie zur Vorwärmung des Chargierguts nutzen. Der primäre Energieverbrauch des Schmelzofens lässt sich damit senken. Es können aber alternativ oder zusätzlich auch heiße Gase, die aus anderen Anlagen oder Heiz- oder Fertigungsprozessen stammen, zur Vorwärmung des Chargierguts in die Schachtanordnung eingeleitet werden.

[0024] Die Figuren 1 bis 4 sollen eine erfindungsgemäße Vorrichtung und ein erfindungsgemäßes Verfahren beispielhaft erläutern. So zeigt:

FIG 1 eine Vorrichtung zur Steuerung einer Rückhalteeinheit einer Schachtanordnung eines Schmelzofens;

FIG 2 eine Darstellung des Messprinzips zu FIG 1;

FIG 3 eine weitere die Schachtanordnung; und

FIG 4 die Schachtanordnung aus FIG 3 von der Seite gesehen.

[0025] FIG 1 zeigt eine Vorrichtung 1 zur Steuerung einer Rückhalteeinheit 3a, 3b einer Schachtanordnung 3 eines Schmelzofens 2 mit einem Ofenraum 2a. Die Rückhalteeinheit 3a, 3b dient zur temporären Fixierung eines Chargierguts 7 (hier angedeutet durch punktierte Linien) in der Schachtanordnung 3. Dazu umfasst die Rückhalteeinheit 3a, 3b zwei zueinander zeigende, gebogene Fingersysteme 30a, 30b, die jeweils ihrer Krümmung folgend in die Schachtanordnung 3 hineinfahrbar und aus dieser herausfahrbar sind (siehe Pfeile). In FIG 1 ist die Rückhalteeinheit 3a, 3b in einer Position

gezeigt, in der das Chargiergut 7 in der Schachtanordnung 3 zurückgehalten wird. Aus dem Ofenraum 2a stammende, heiße Gase 9 werden durch die Schachtanordnung 3 geleitet und erwärmen das von oben in die Schachtanordnung 3 chargierte Chargiergut 7. Die abgekühlten Gase 9' werden, nachdem diese das Chargiergut 7 durchströmt haben, aus der Schachtanordnung 3 abgeführt. Die Schachtanordnung 3 weist hier eine Messeinrichtung zur Analyse des Zustandes des Chargierguts 7 auf, wobei die Messeinrichtung sich hier aus einem Emitter 6 in Form eines Schallgebers 6a und einem Empfänger 5 in Form eines Körperschallsensors 5a zusammensetzt, die an gegenüberliegenden Seiten der Schachtanordnung 3 angebracht sind. Der Schallgeber 6a sendet ein Schallsignal aus, das die Schachtanordnung 3 durchläuft und vom Körperschallsensor 5a aufgefangen wird. Je nach Zustand des Chargierguts 7 wird das Schallsignal auf seinem Weg verändert. Die Messeinrichtung ist mit einer Steuereinrichtung 8 verbunden, an welche die erfassten Messwerte übermittelt werden. Es erfolgt in der Steuereinrichtung 8 eine Zuordnung der Messwerte zu einer Temperatur des Chargierguts 7 und/oder einer Chargiergutdicke. Dazu ist in der Steuereinrichtung 8 ein Korrelationsschema hinterlegt, das eine Korrelation zwischen möglichen Körperschallmesswerten und der Temperatur und/oder der Chargiergutdicke beinhaltet. Mit Hilfe dieses Korrelationsschemas ermittelt die Steuereinrichtung 8 Istwerte für die Temperatur des Chargierguts 7 und/oder die Chargiergutdicke. Diese Istwerte werden mit Sollwerten für die Temperatur und/oder Chargiergutdicke verglichen, die in der Steuereinrichtung 8 hinterlegt sind. Überschreitet der/die Istwert(e) den/die Sollwert(e), so aktiviert die Steuereinrichtung 8 eine Aktivierungseinheit 31a, 31b der Rückhalteeinheit 3a, 3b. Die beiden Fingersysteme 30a, 30b bewegen sich in entgegen gesetzter Richtung aus der Schachtanordnung 3 heraus und geben den Weg für das erwärmte Chargiergut 7 in Richtung Ofenraum 2a frei.

[0026] FIG 2 zeigt eine Darstellung des Messprinzips zu FIG 1.

[0027] Basierend auf einer Messung des Körperschalls mittels des Körperschallsensors 5a bzw. des Empfängers 5 werden die unterschiedlichen Zustände des Chargierguts 7 in der Schachtanordnung 3 hinsichtlich Dichte und Temperatur analysiert. Der vom Emitter 6 ausgesendete Schall breitet sich im Festkörper bzw. Chargiergut 7 in Form einer Longitudinalwelle aus und wird vom Empfänger 5 erfasst.

[0028] Für Longitudinalwellen hängt die Schallgeschwindigkeit c_{FI} in Festkörpern von der Dichte ρ , der Poissonzahl μ , und dem Elastizitätsmodul E des Festkörpers bzw. des Chargierguts 7 ab.

[0029] Es gilt dabei:

$$c_{FI} = c_{\text{Festkörper, longitudinal}}$$

$$c_{\text{Festkörper, longitudinal}} = \sqrt{\frac{E(1-\mu)}{\rho(1-\mu-2\mu^2)}}$$

wobei

$$\mu, E = f(T)$$

mit

c_{FI} Schallgeschwindigkeit im Festkörper (longitudinal)
 E Elastizitätsmodul des Festkörpers
 ρ Dichte des Festkörpers
 μ Poissonzahl des Festkörpers
 T Temperatur des Festkörpers

[0030] Wird zu einem ersten Zeitpunkt eine Messung der Schallgeschwindigkeit c_1 durchgeführt, kann diese mit einer ersten Temperatur T_1 des Chargierguts 7 korreliert werden.

[0031] Wird zu einem zweiten Zeitpunkt eine Messung der Schallgeschwindigkeit c_2 durchgeführt, kann diese mit einer zweiten Temperatur T_2 des Chargierguts 7 korreliert werden. Ein Vergleich der gemessenen Schallgeschwindigkeiten c_1 und c_2 lässt Rückschlüsse auf die Änderung der Temperatur des Chargierguts 7 zu, die zwischen den beiden Messungen stattgefunden hat, sowie auf die aktuell vorliegende Temperatur T des Chargierguts 7.

[0032] In der Steuereinrichtung 8 sind entsprechende Richtwerte, wie Korrelationsdaten und Soll-Werte, hinterlegt, die die detektierten Messwerte der Körperschallanalyse mit einer Dichte- bzw. Temperaturänderung korrelieren. Diese Richtwerte beschreiben den optimalen Zustand bzw. den optimalen Vorwärmzustand des Chargierguts 7 in der Schachta-

nordnung 3. Der optimale Zustand stellt den geeignetsten Zustand vor dem unmittelbaren Chargieren des Chargierguts 7 vom Fingersystem 30a, 30b (vergleiche FIG 1) in den Ofenraum 2a dar. Bei einer Unterschreitung der Istwerte im Hinblick auf den Sollzustand oder Sollwert der Temperatur T wird eine Verlängerung der Vorwärmzeit veranlasst und das Chargiergut 7 länger durch das Fingersystem 30a, 30b gehalten, um den optimalen Vorwärmzustand zu erreichen.

[0033] Bei einer theoretischen Überschreitung der Istwerte im Hinblick auf den Sollzustand oder Sollwert der Temperatur T ist das Chargiergut 7 bereits über den optimalen Vorwärmzustand hinaus erwärmt. Ein sofortiges Chargieren in den Ofenraum 2a ist dann notwendig und wird durch Betätigen des Fingersystems 30a, 30b umgehend veranlasst. Damit ergeben sich für jede Charge an Chargiergut 7 unterschiedliche Vorwärmzeiten, wobei das Fingersystem 30a, 30b aber immer ein gleichmäßig und ausreichend hoch temperiertes Chargiergut 7 in den Ofenraum 2a freigibt. Durch die Messeinrichtung erhält der Ofenbetreiber ein geeignetes Instrument, den Vorwärmgrad des Chargierguts 7 in der Schachtanordnung 3 trotz variierender Chargiergutdichten und -qualitäten betriebs- und prozesssicher einzustellen. Dadurch wird ein energieoptimierter Betrieb des Schmelzofens 2 möglich.

[0034] FIG 3 zeigt eine weitere Schachtanordnung 3 gemäß von vorne gesehen. Gleiche Bezugszeichen wie in FIG 1 kennzeichnen gleiche Elemente. Hier sind neben einer Messeinrichtung 4 in Form eines optischen Sensors, insbesondere einer Infrarotkamera, weitere sechs Messeinrichtungen 4a bis 4f vorhanden, die jeweils einen Emittent 6 und einen Empfänger 5 umfassen. Die Emittent 6 sind dabei durch Schallgeber und die Empfänger 5 durch Körperschallsensoren gebildet. Aus den Messwerten der einzelnen Messeinrichtungen 4a bis 4f wird in der Steuereinrichtung 8 ein Mittelwert gebildet und dieser, wie oben zu FIG 1 beschrieben, weiterverarbeitet. Weiterhin werden die Signale der Infrarotkamera an die Steuereinrichtung 8 weitergeleitet, die eine aktuelle Temperaturverteilung im Bereich einer nach oben gerichteten Grenzfläche des Chargierguts 7 liefern. Dies ermöglicht eine Erkennung von Temperaturunterschieden in der Schachtanordnung 3.

[0035] FIG 4 zeigt die Schachtanordnung 3 aus FIG 3 von der Seite gesehen. Gleiche Bezugszeichen wie in FIG 3 kennzeichnen gleiche Elemente. Dabei sind die einzelnen Finger des Fingersystems 30b erkennbar, die einen Durchlass der heißen Gase 9 aus dem Ofenraum 2a (vergleiche FIG 1) in die Schachtanordnung 3 erlauben.

[0036] Die Figuren 1 bis 4 zeigen dabei schematisch Anordnungen, die jederzeit auch mit anderen Messeinrichtungen und anderen Geometrien von Schachtanordnungen realisierbar sind. Auch die Bauart der Rückhalteeinheit ist in weiten Grenzen wählbar. So kann eine Rückhalteeinheit auch durch einen schwenkbaren oder verschiebbaren Gitterrost, durch klappbare Fingersysteme, durch Magnetsysteme und dergleichen realisiert werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zur Steuerung einer Rückhalteeinheit (3a, 3b) einer Schachtanordnung (3) eines Schmelzofens (2), wobei die Rückhalteeinheit (3a, 3b) zur temporären Fixierung eines Chargierguts (7) in der Schachtanordnung (3) eingerichtet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schachtanordnung (3) mindestens eine Messeinrichtung (4, 4a, 4b, 4c, 4d, 4e, 4f) zur Analyse mindestens eines Zustandes des Chargierguts (7) aufweist und dass mindestens eine, mit der mindestens einen Messeinrichtung (4, 4a, 4b, 4c, 4d, 4e, 4f) verbundene Steuereinrichtung (8) vorhanden ist, die mit einer Aktivierungseinheit (31a, 31b) zur Aktivierung der Rückhalteeinheit (3a, 3b) verbunden ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Messeinrichtung (4, 4a, 4b, 4c, 4d, 4e, 4f) eingerichtet ist, eine Temperatur des Chargierguts (7) und/oder eine Chargiergutdichte des in der Schachtanordnung (3) fixierten Chargierguts (7) zu analysieren.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Messeinrichtung (4, 4a, 4b, 4c, 4d, 4e, 4f) eingerichtet ist, eine elektrische Leitfähigkeit des in der Schachtanordnung (3) fixierten Chargierguts (7) zu analysieren.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Messeinrichtung (4, 4a, 4b, 4c, 4d, 4e, 4f) mindestens einen Empfänger (5), insbesondere einen Körperschallsensor (5a), umfasst.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Messeinrichtung (4, 4a, 4b, 4c, 4d, 4e, 4f) weiterhin mindestens einen Emittent (6), insbesondere einen Schallgeber (6a), umfasst.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein je ein Empfänger (5) und je ein Emittent (6) an gegenüberliegenden Seiten der

Schachtanordnung angeordnet sind.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Messeinrichtung (4, 4a, 4b, 4c, 4d, 4e, 4f) mindestens einen Temperatursensor und/oder mindestens einen Leitfähigkeitssensor aufweist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Messeinrichtung (4, 4a, 4b, 4c, 4d, 4e, 4f) mindestens einen optischen Sensor, insbesondere eine Infrarotkamera, aufweist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass der optische Sensor oberhalb des temporär in der Schachtanordnung (3) fixierten Chargierguts (7) angeordnet ist.
10. Schmelzofen (2) mit einem Ofenraum (2a) und einer mit dem Ofenraum (2a) verbundenen Schachtanordnung (3), die eine Rückhalteeinheit (3a, 3b) zur temporären Fixierung eines Chargierguts (7) in der Schachtanordnung (3) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmelzofen (2) weiterhin eine Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 umfasst.
11. Verfahren zur Steuerung einer Rückhalteeinheit (3a, 3b) einer Schachtanordnung (3) eines Schmelzofens (2), wobei die Rückhalteeinheit (3a, 3b) zur temporären Fixierung eines Chargierguts (7) in der Schachtanordnung (3) eingerichtet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels mindestens einer Messeinrichtung (4, 4a, 4b, 4c, 4d, 4e, 4f) an der Schachtanordnung (3) eine Analyse mindestens eines Zustandes des Chargierguts (7) durchgeführt wird, dass bei der Analyse erhaltene Messwerte an eine mit der Messeinrichtung (4, 4a, 4b, 4c, 4d, 4e, 4f) verbundene Steuereinrichtung (8) übermittelt werden, und dass die Steuereinrichtung (8) in Abhängigkeit der Messwerte eine Aktivierungseinheit (31a, 31b) zur Aktivierung der Rückhalteeinheit (3a, 3b) steuert.
12. Verfahren nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass die Messwerte mittels der Steuereinrichtung (8) mindestens einem Istwert für den Zustand des Chargierguts (7) zugeordnet werden und dass im Fall, dass der mindestens eine Istwert einen Sollwert erreicht oder überschreitet, die Aktivierungseinheit (31a, 31b) der Rückhalteeinheit (3a, 3b) derart gesteuert wird, dass die temporäre Fixierung des Chargierguts (7) in der Schachtanordnung (3) beendet wird.
13. Verfahren nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, dass der Istwert durch einen Ist-Temperaturwert und/oder eine Ist-Chargiergutdichte und/oder eine elektrische Ist-Leitfähigkeit gebildet wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, dass das Chargiergut (7) überwiegend durch Schrott gebildet wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, dass das temporär in der Schachtanordnung (3) fixierte Chargiergut (7) durch Gase (9) aus dem Ofenraum (2) erwärmt wird.

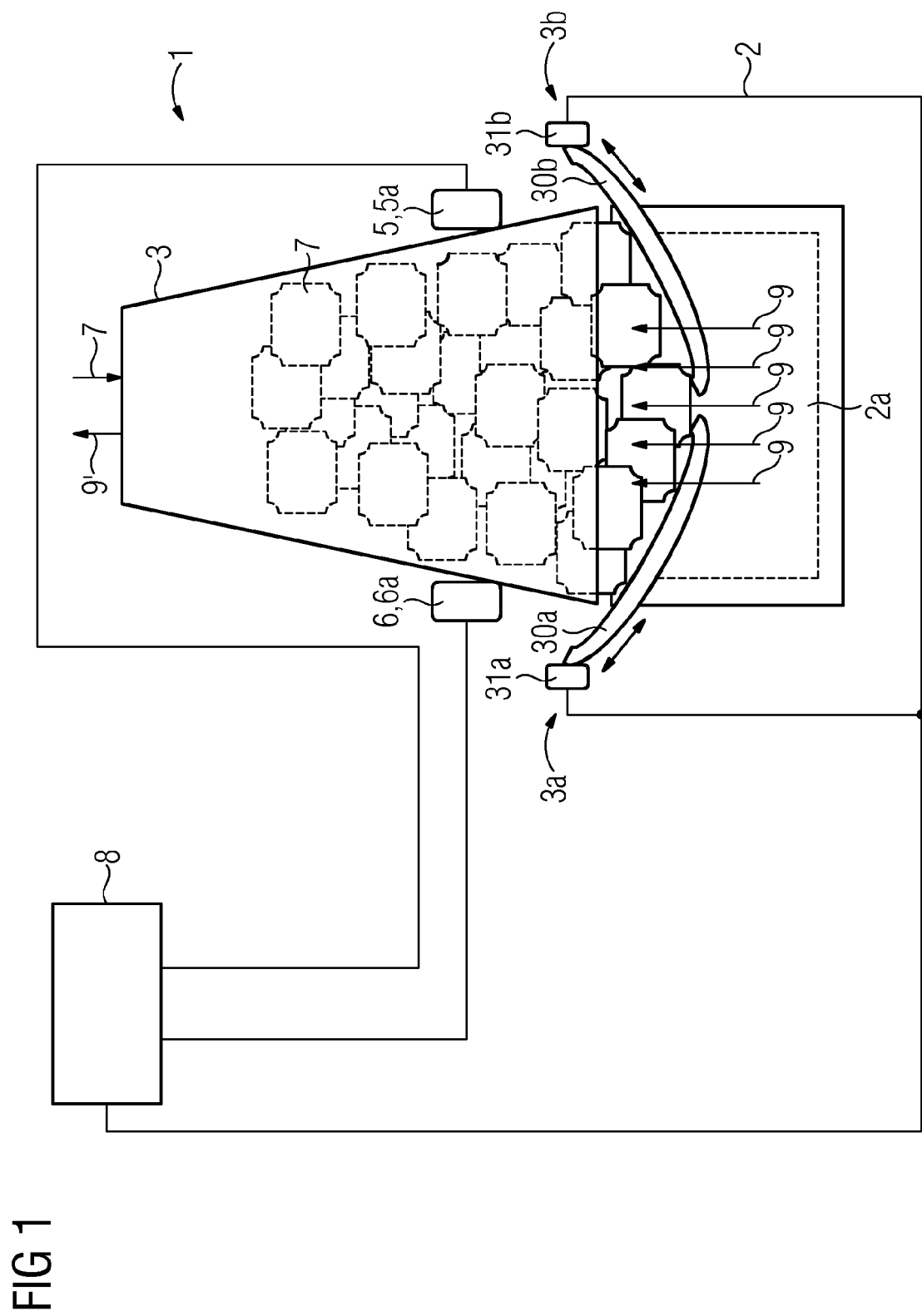


FIG 2

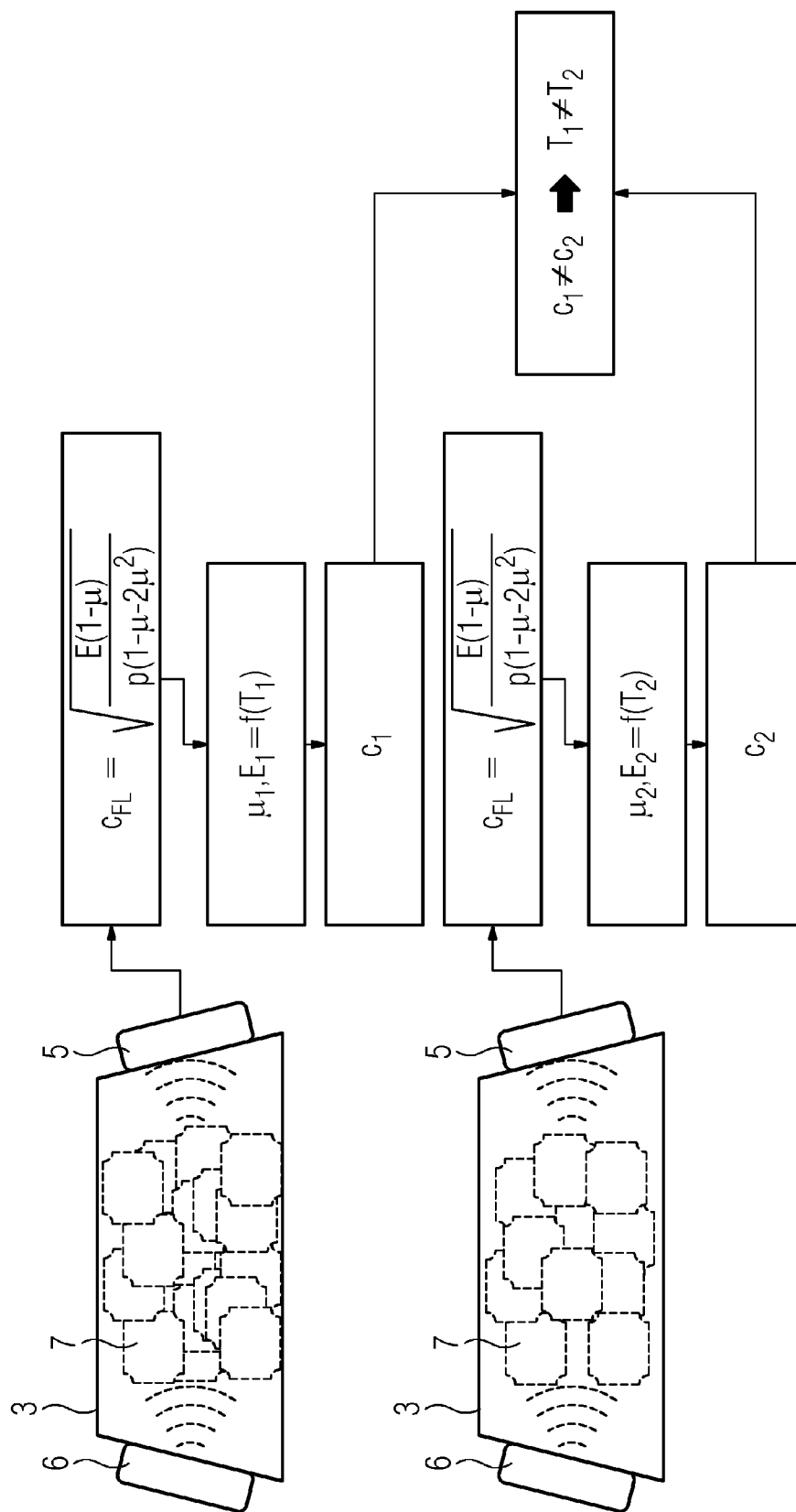


FIG 3

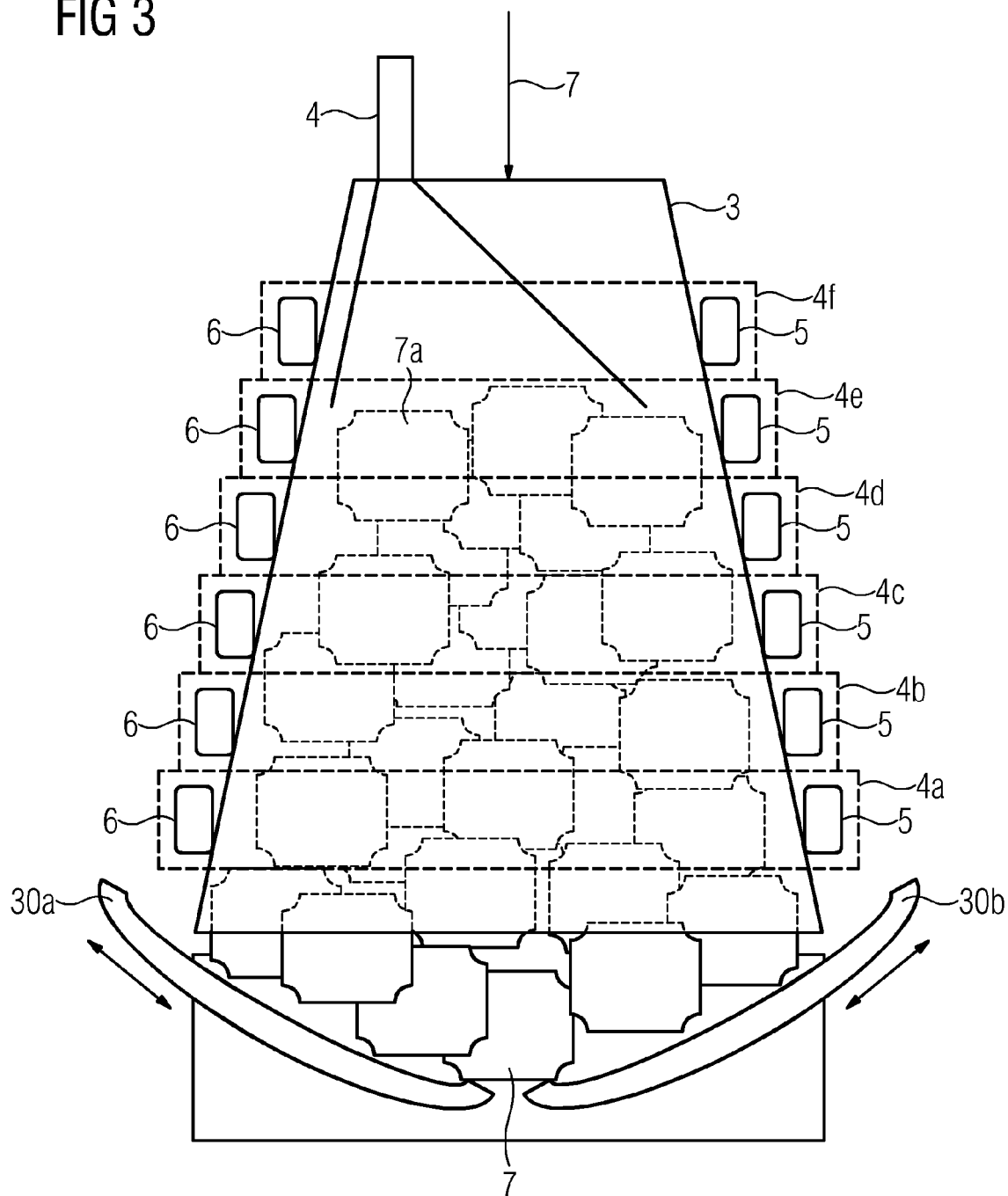
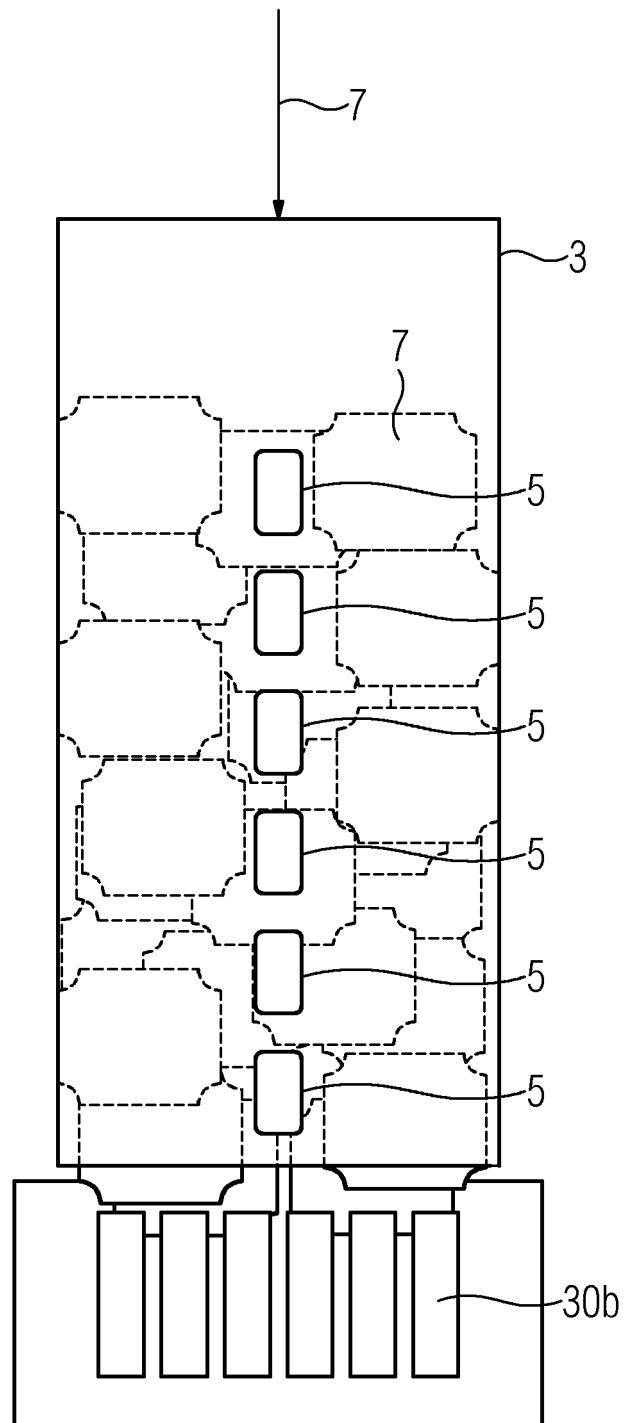


FIG 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 14 18 0287

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 99/28513 A1 (SCHLOEMANN SIEMAG AG [DE]) 10. Juni 1999 (1999-06-10) * Abbildungen 1,3,4 * * Seite 22, Absatz 3 * * Anspruch 7 *	1-15	INV. F27B3/18 F27D13/00
X	EP 0 451 323 A2 (BLUFIN SRL [IT]) 16. Oktober 1991 (1991-10-16) * Abbildung 1 * * Spalte 3, Zeile 44 - Zeile 50 *	1-15	
X,D	DE 198 07 590 A1 (ARCMET TECH GMBH [AT]) 26. August 1999 (1999-08-26) * Abbildungen 4,5 *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F27B F27D C21C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 12. Januar 2015	Prüfer Peis, Stefano
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 Patentedokument, 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	

 1
 EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 14 18 0287

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.

12-01-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9928513 A1	10-06-1999	AR 014040 A1	31-01-2001
		AT 224461 T	15-10-2002
		AU 747445 B2	16-05-2002
		AU 1875699 A	16-06-1999
		AU 9405698 A	17-06-1999
		CA 2222401 A1	27-05-1999
		CN 1224064 A	28-07-1999
		CZ 9803889 A3	17-11-1999
		DE 59805641 D1	24-10-2002
		EP 1034313 A1	13-09-2000
		ID 21733 A	15-07-1999
		JP H11223474 A	17-08-1999
		PL 329962 A1	07-06-1999
		SK 163498 A3	11-06-1999
		TR 9802446 A2	21-06-1999
		WO 9928513 A1	10-06-1999
		ZA 9810618 A	24-06-1999
EP 0451323 A2	16-10-1991	AT 138977 T	15-06-1996
		AU 640683 B2	02-09-1993
		BG 60463 B1	28-04-1995
		BR 9004838 A	19-11-1991
		CA 2023414 A1	10-10-1991
		CZ 9004254 A3	11-08-1993
		DD 298287 A5	13-02-1992
		DE 69027302 D1	11-07-1996
		DE 69027302 T2	19-12-1996
		DK 0451323 T3	07-10-1996
		EP 0451323 A2	16-10-1991
		ES 2088931 T3	01-10-1996
		FI 904700 A	10-10-1991
		GR 3020641 T3	31-10-1996
		HR P930448 A2	31-10-1994
		HU 210761 B	28-07-1995
		IE 903250 A1	09-10-1991
		IL 95683 A	21-10-1994
		IT 1245346 B	20-09-1994
		JP H03291331 A	20-12-1991
		NO 904174 A	10-10-1991
		PL 287451 A1	21-10-1991
		PT 95872 A	31-07-1992
		RO 110415 A2	26-09-1990
		TR 25626 A	01-07-1993
		US 5186740 A	16-02-1993
		US 5221512 A	22-06-1993
		YU 182090 A	16-11-1993

EPO FORM P0461

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

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

EP 14 18 0287

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.

12-01-2015

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
		ZA 9007610 A	31-07-1991
DE 19807590 A1	26-08-1999	AR 018112 A1	31-10-2001
		AT 211775 T	15-01-2002
		AU 736433 B2	26-07-2001
		AU 3029299 A	06-09-1999
		BR 9908177 A	21-11-2000
		CA 2320456 A1	26-08-1999
		CN 1292035 A	18-04-2001
		CZ 20003063 A3	13-06-2001
		DE 19807590 A1	26-08-1999
		EP 1060275 A1	20-12-2000
		ES 2171324 T3	01-09-2002
		HK 1035214 A1	18-11-2005
		ID 25823 A	09-11-2000
		JP 2002509189 A	26-03-2002
		KR 100399473 B1	29-09-2003
		MY 122472 A	29-04-2006
		NO 20004140 A	18-08-2000
		PL 342498 A1	04-06-2001
		TR 200002440 T2	21-11-2000
		TW 410264 B	01-11-2000
		US 6404800 B1	11-06-2002
		US 2002094009 A1	18-07-2002
		WO 9942625 A1	26-08-1999
		ZA 9901182 A	16-08-1999

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19807590 A1 [0002]
- FR 2681937 A3 [0003]