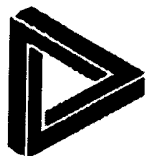


(19)



österreichisches
patentamt

(10)

AT 507 671 A4 2010-07-15

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: **A 405/2009**

(22) Anmeldetag: **13.03.2009**

(43) Veröffentlicht am: **15.07.2010**

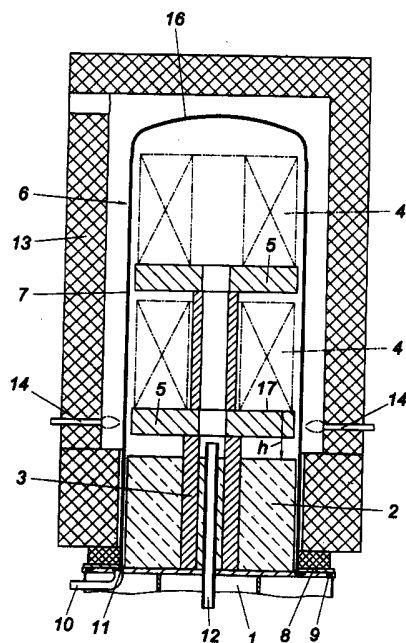
(51) Int. Cl.⁸: **C21D 9/663** (2006.01),
C21D 9/46 (2006.01),
F27B 11/00 (2006.01),
C21D 1/26 (2006.01),
C21D 1/74 (2006.01)

(73) Patentinhaber:

EBNER INDUSTRIEOFENBAU
GESELLSCHAFT M.B.H.
A-4060 LEONDING (AT)

(54) HOCHTEMPERATUROFEN ZUR GLÜHBEHANDLUNG VON BLECHBUNDEN

(57) Es wird ein Hochtemperaturofen zur Glühbehandlung von Blechbunden (4) mit einem Glühsockel (2), mit einer Tragvorrichtung (3), die eine Aufsetzfläche (17) zur coaxialen Aufnahme eines Blechbundes (4) mit Abstand oberhalb des Glühsockels (2) bildet, mit einer den Glühsockel (2) mit der Tragvorrichtung (3) coaxial umschließenden, an eine Schutzgaszuleitung (10) und einen Schutzgasabzug angeschlossenen Schutzhaube (6) aus einem zylindrischen Mantel (7) und einer den Mantel (7) oben abschließenden Kuppel (16), mit einer umlaufenden Dichtung (9) zwischen dem Glühsockel (2) und der Schutzhaube (6) und mit einer die Schutzhaube (6) mit Abstand umschließenden Heizhaube (13) beschrieben. Um eine gleichmäßige Glühguterwärmung zu ermöglichen, wird vorgeschlagen, dass der durch den Höhenabstand (h) der Aufsetzfläche (17) der Tragvorrichtung (3) vom Glühsockel (2) bestimmte, axiale Mantelabschnitt der Schutzhaube (6) eine Fläche aufweist, die zumindest Dreiviertel der Kuppelfläche ausmacht.



AT 507 671 A4 2010-07-15

000511

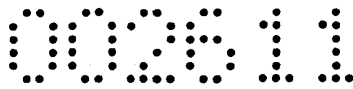
Patentanwälte
Dipl.-Ing. Helmut Hübscher
Dipl.-Ing. Karl Winfried Hellmich
Dipl.-Ing. Friedrich Jell
Spittelwiese 7, A 4020 Linz

(36 459) II

Zusammenfassung:

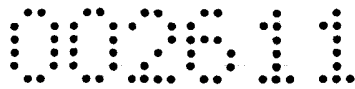
Es wird ein Hochtemperaturofen zur Glühbehandlung von Blechbunden (4) mit einem Glühsockel (2), mit einer Tragvorrichtung (3), die eine Aufsetzfläche (17) zur koaxialen Aufnahme eines Blechbundes (4) mit Abstand oberhalb des Glühsockels (2) bildet, mit einer den Glühsockel (2) mit der Tragvorrichtung (3) koaxial umschließenden, an eine Schutzgaszuleitung (10) und einen Schutzgasabzug angeschlossenen Schutzhaube (6) aus einem zylindrischen Mantel (7) und einer den Mantel (7) oben abschließenden Kuppel (16), mit einer umlaufenden Dichtung (9) zwischen dem Glühsockel (2) und der Schutzhaube (6) und mit einer die Schutzhaube (6) mit Abstand umschließenden Heizhaube (13) beschrieben. Um eine gleichmäßige Glühguterwärmung zu ermöglichen, wird vorgeschlagen, dass der durch den Höhenabstand (h) der Aufsetzfläche (17) der Tragvorrichtung (3) vom Glühsockel (2) bestimmte, axiale Mantelabschnitt der Schutzhaube (6) eine Fläche aufweist, die zumindest Dreiviertel der Kuppelfläche ausmacht.

(Fig. 1)



Die Erfindung bezieht sich auf einen Hochtemperaturofen zur Glühbehandlung von Blechbunden mit einem Glühsockel, mit einer Tragvorrichtung, die eine Aufsetzfläche zur coaxialen Aufnahme eines Blechbundes mit Abstand oberhalb des Glühsockels bildet, mit einer den Glühsockel mit der Tragvorrichtung coaxial umschließenden, an eine Schutzgaszuleitung und einen Schutzgasabzug angeschlossenen Schutzhaube aus einem zylindrischen Mantel und einer den Mantel oben abschließenden Kuppel, mit einer umlaufenden Dichtung zwischen dem Glühsockel und der Schutzhaube und mit einer die Schutzhaube mit Abstand umschließenden Heizhaube.

Transformatorbleche aus Stahl mit einem Siliziumanteil von 0,5 - 3,5 Gew.% werden aus technologischen Gründen einer Hochtemperaturbehandlung üblicherweise in einem Haubenofen unterworfen. Dabei wird das Glühgut in einer Schutzhaube unter Schutzgas, insbesondere Stickstoff und/oder Wasserstoff, bis zu 1200 °C erwärmt, und zwar im Wesentlichen durch Strahlungswärme. Bei diesen hohen Temperaturen nimmt die Eigenfestigkeit des Glühguts stark ab, sodass die Blechbunde, die aus aufgehaspelten Stahlbändern bestehen, je für sich auf einer Abstützvorrichtung abgestützt werden, die lastabtragend auf einem Glühsockel oder den Glühsockel durchsetzend auf einem Fundament aufrufen. Nachteilig bei den bekannten Hochtemperaturofen dieser Art ist vor allem, dass bei einer Glühbehandlung eines einzigen Blechbundes der über dem Glühsockel auf der Tragvorrichtung zentral abgestützte Blechbund in seinem unteren Bereich deutlich geringer als in seinem oberen Bereich erwärmt wird. Dadurch muss der Glühvorgang verlängert werden, um die magnetischen Eigenschaften des Blechs über die gesamte Bundhöhe zu erzielen.



Werden zwei Blechbunde coaxial übereinander je für sich auf einer entsprechenden Tragvorrichtung abgestützt, so ist zu beachten, dass die Erwärmung des oberen Bundes bzw. der oberen Bunde deutlich schneller als die des unteren Bundes erfolgt, der somit die gewünschte Endtemperatur nicht erreicht und folglich entsprechend beeinträchtigte magnetische Eigenschaften aufweist. Der wärmedämmende Aufbau des Glühsockels aus feuerfesten Betonplatten bringt diesbezüglich kaum Verbesserungen. Dazu kommt, dass zur Ableitung des mittig in die Schutzhaube eingeleiteten Schutzgases die Abdichtung der Schutzhaube über ein Sandbett erfolgt, das den unteren Rand der Schutzhaube aufnimmt, sodass das Schutzgas durch das Sandbett in die Heizhaube entweicht und von dort abgezogen wird.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, einen Hochtemperaturofen der eingangs geschilderten Art zur Glühbehandlung von Blechbunden so auszugestalten, dass das Glühgut in einer Schutzgasatmosphäre auf hohe Behandlungstemperaturen gleichmäßig erwärmt werden kann, um eine vorteilhafte, gleichmäßige Glühbehandlung auch von Blechbunden für Transformatorblech aus Stahl mit einem Siliziumgehalt bis 3,5 Gew.% gewährleisten zu können.

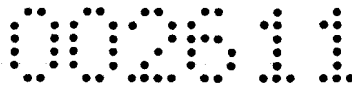
Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, dass der durch den Höhenabstand der Aufsetzfläche der Tragvorrichtung vom Glühsockel bestimmte, axiale Mantelabschnitt der Schutzhaube eine Fläche aufweist, die zumindest drei Viertel der Kuppelfläche ausmacht.

Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, dass dem Glühgut im oberen Bereich der Schutzhaube über deren Kuppel zusätzlich Strahlungswärme zugeführt wird, sodass bei Schutzhauben für die Glühbehandlung eines einzelnen Blechbundes der Blechbund in seinem oberen Bereich schneller als im unteren Bereich erwärmt wird. Bei der Glühbehandlung von zwei oder mehreren coaxial übereinander auf der Tragvorrichtung vorgesehenen Blechbunden wird der obere bzw. oberste mit einer größeren Menge an Strahlungswärme beaufschlagt. Zum Ausgleich dieser unterschiedlichen Wärmeeintragung in die Schutzhaube wird die Schutzhaube verlängert, sodass zwischen dem Glühsockel und der Aufsetzfläche der Tragvorrichtung

für den (unteren) Blechbund durch den in diesem Bereich verlängerten Mantel der Schutzhaube eine zusätzliche Strahlungsfläche erhalten wird, die zumindest drei Viertel der Kuppelfläche entspricht, sodass auch im unteren Bereich der Schutzhaube dem Glühgut eine ausreichende Wärmemenge zugeführt werden kann, um die Wärmezufuhr im oberen Bereich der Schutzhaube zumindest teilweise auszugleichen. Aufgrund dieser Maßnahme kann somit für eine weitgehend gleichmäßige Erwärmung des Glühguts auf die Behandlungstemperatur gesorgt werden.

Damit eine der Strahlungsfläche der Kuppel entsprechende Strahlungsfläche im Bereich der Aufsetzfläche der Tragvorrichtung über den Schutzhaubenmantel erreicht werden kann, muss die Fläche des dem Höhenabstand der Aufsetzfläche vom Glühsockel entsprechenden Mantelabschnitts der Schutzhaube zumindest der Kuppelfläche entsprechen. Dadurch werden allerdings Wärmeverluste aufgrund der Wärmeabfuhr über den Glühsockel noch nicht berücksichtigt. Aus diesem Grunde empfiehlt es sich, die Fläche des dem Höhenabstand der Aufsetzfläche vom Glühsockel entsprechenden Mantelabschnitts größer als die Kuppelfläche auszubilden. Eine Vergrößerung um 5 bis 20 % reicht im Allgemeinen zur Abdeckung der Wärmeverluste durch den Glühsockel aus. Damit die Wärmeabfuhr über den Glühsockel weitgehend unterbunden werden kann, kann der Glühsockel aus Mineralwolle aufgebaut sein, die im Vergleich zu herkömmlichen feuerfesten Betonplatten einen erheblich höheren Wärmedämmwert aufweist. Über einen aus Mineralwolle aufgebauten Glühsockel können jedoch keine größeren Lasten abgetragen werden. Aus diesem Grund durchsetzt die Tragvorrichtung den aus Mineralwolle aufgebauten Glühsockel und stützt sich auf zur Lastabtragung am Ofenfundament ab. Um eine vorteilhafte Wärmeisolierung durch den Glühsockel sicherzustellen, sollte die Höhe des aus Mineralwolle aufgebauten Glühsockels zumindest einem Drittel, vorzugsweise der Hälfte, des Durchmessers der Schutzhaube entsprechen.

Wird die umlaufende Dichtung zwischen dem Glühsockel und der Schutzhaube gasdicht ausgeführt, wobei die Schutzgaszuleitung über den Umfang der Schutzhaube verteilte Austrittsöffnungen sowie der Schutzgasabzug eine den Glühsockel mittig durchsetzende Abgasleitung aufweisen, so ergeben sich hinsichtlich der



Schutzgasführung besonders vorteilhafte Verhältnisse, weil sich das Schutzgas auf der Außenhülle des Glühsockels und der Innenoberfläche des Schutzhaubenzyllinders gleichmäßig erwärmt. Dieses erwärmte Schutzgas strömt an den außenliegenden heißen Blechbundbereichen vorbei und wird über die kälteren Bereiche im Blechbundinneren der zentral durch den Glühsockel geführten Abgasleitung zugeleitet.

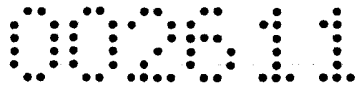
Eine weitere Möglichkeit, um eine über die Höhe der Schutzhaube unterschiedliche Erwärmung des Glühguts zu berücksichtigen, besteht darin, die Schutzhaube durch die Heizhaube mit einer der Höhe nach abnehmenden Heizleistung zu beaufschlagen, sodass aufgrund der höheren Wärmezufuhr im unteren Bereich der Schutzhaube für eine verbesserte Erwärmung des Glühguts gesorgt werden kann. Bei Heizhauben mit einer elektrischen Heizung können zu diesem Zweck der Höhe nach voneinander getrennte, je für sich ansteuerbare Abschnitte der Heizeinrichtung vorgesehen werden. Bei einer gasbeheizten Heizhaube können die Brenner vorzugsweise im Bereich zwischen dem Glühsockel und der oberhalb des Glühsockels vorgesehenen Aufsetzfläche der Tragvorrichtung für das Glühgut angeordnet sein.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Hochtemperaturofen mit einer gasbeheizten Heizhaube in einem schematischen Längsschnitt und

Fig. 2 eine der Fig. 1 entsprechende Darstellung eines erfindungsgemäßen Hochtemperaturofens mit einer elektrisch beheizten Heizhaube.

Der Hochtemperaturofen gemäß den Fig. 1 und 2 weist ein Ofenfundament 1 mit einem Glühsockel 2 auf, der von einer auf dem Ofenfundament 1 abgestützten Tragvorrichtung 3 für das Glühgut durchsetzt wird. Die Tragvorrichtung 3 ist gemäß den beiden Ausführungsbeispielen zur Aufnahme zweier Blechbunde 4 ausgelegt, die übereinander auf Tragscheiben 5 gelagert werden. Für die Glühbehandlung der Blechbunde 4 werden diese von einer Schutzhaube 6 umschlossen, deren Mantel 7 mit Hilfe eines Aufsetzflansches 8 und einer Ringdichtung 9 gegenüber dem Ofen-



fundament 1 und dem Glühsockel 2 gasdicht abgeschlossen ist. Das Schutzgas, üblicherweise Stickstoff und/oder Wasserstoff, wird über eine Schutzgaszuleitung 10 zugeführt, die über den Umfang der Schutzhaube 6 verteilte Austrittsöffnungen 11 aufweist, sodass das Schutzgas zwischen dem Mantel 7 und dem Glühsockel 2 entlang des Mantels 7 in die Schutzhaube 6 strömt und zentral über eine den Glühsockel 2 durchsetzende Abgasleitung 12 abgezogen werden kann.

Die Beheizung des Glühguts erfolgt über eine aufgesetzte Heizhaube 13 die gemäß Fig. 1 über den Umfang verteilte Brenner 14 und nach Fig. 2 eine elektrische Heizeinrichtung aus einzelnen je für sich ansteuerbaren Heizabschnitten 15 aufweist. Das Glühgut wird somit über die jeweilige Heizeinrichtung der Heizhaube 13 erwärmt, und zwar im Wesentlichen durch Strahlungswärme, die von der Schutzhaube 6 abstrahlt. Die Schutzhaube 6 bietet dabei nicht nur mit ihrem Mantel 7, sondern auch mit ihrer Kuppel 16 Strahlungsflächen, sodass im Bereich des oberen Blechbundes 4 die Bunderwärmung auch über die Kuppelfläche erfolgt. Um den dadurch bedingten größeren Wärmeeintrag im oberen Bereich der Schutzhaube 6 auszugleichen, ist der Mantel 7 im Bereich zwischen dem Glühsockel 2 und der Aufsetzfläche 17 der Tragvorrichtung 3 für den unteren Blechbund 4 verlängert. Die Anordnung ist dabei so getroffen, dass der Höhenabstand h der Aufsetzfläche 17 der Tragvorrichtung 3 vom Glühsockel 2 einen Mantelabschnitt der Schutzhaube 6 bestimmt, der eine zumindest drei Viertel der Kupplungsfläche, vorzugsweise der gesamten Kuppelfläche entsprechende Fläche aufweist. Um zusätzliche Wärmeverluste über den Glühsockel 2 zu berücksichtigen, kann dieser Mantelflächenabschnitt 5 bis 20 % größer als die Kuppelfläche ausfallen. Damit ist für die Erwärmung des unteren Blechbundes 4 eine Strahlungsfläche verfügbar, die an die Strahlungsfläche für den oberen Blechbund 4 angepasst ist, was eine gleichmäßige Erwärmung beider Blechbunde 4 mit dem Vorteil ermöglicht, dass die durch die Glühbehandlung bedingten Werkstoffeigenschaften übereinstimmen. Zur Unterbindung einer Wärmeabfuhr durch den Glühsockel 2 kann dieser aus gute Wärmedämmeigenschaften aufweisenden Mineralwolle aufgebaut sein, und zwar in einer Höhe, die zumindest einem Drittel des Durchmessers des Mantels 7 der Schutzhaube 6 entspricht. Ein aus Mineralwolle aufgebauter Glühsockel 2 ist allerdings nicht geeignet, die durch

002511

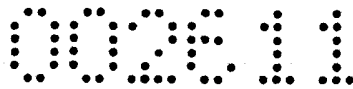
- 6 -

das Glühgut bedingten Auflasten auf das Ofenfundament 1 abzutragen, sodass die Tragvorrichtung 3 für die Blechbunde 4 für sich am Ofenfundament 1 abgestützt wird.

Zur Unterstützung der gleichmäßigen Erwärmung der Blechbunde 4 kann die Schutzhaube 6 über die Höhe mit unterschiedlichen Heizleistungen beaufschlagt werden. Zu diesem Zweck sind die Brenner 14 für die Gasbeheizung in der Fig. 1 unterhalb der Aufsetzfläche 17 für den unteren Blechbund 4 angeordnet. Nach der Fig. 2 können die einzelnen Abschnitte 15 der elektrischen Heizeinrichtung angesteuert werden, sodass je nach Bedarf der Höhe nach unterschiedliche Heizleistungen beispielsweise durch ein Abschalten bzw. Abregeln einzelner Abschnitte sichergestellt werden können.

Die Erfindung ist selbstverständlich nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt. So könnte der Hochtemperaturofen auch nur zur Erwärmung eines einzelnen Blechbundes 4 oder von mehr als zwei Blechbunden 4 ausgelegt sein. Im Fall der Erwärmung eines einzelnen Blechbundes 4 verhindert der in Abhängigkeit von der Kuppelfläche gewählte Höhenabstand h der Aufsetzfläche 17 der Tragvorrichtung 3 vom Glühsockel 2 eine ungleichmäßige Erwärmung dieses Blechbundes 4 der Höhe nach.

Hübner

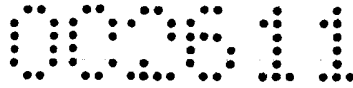


Patentanwälte
Dipl.-Ing. Helmut Hübscher
Dipl.-Ing. Karl Winfried Hellmich
Dipl.-Ing. Friedrich Jell
Spittelwiese 7, A 4020 Linz

(36 459) II

Patentansprüche:

1. Hochtemperaturofen zur Glühbehandlung von Blechbunden mit einem Glühsockel, mit einer Tragvorrichtung, die eine Aufsetzfläche zur coaxialen Aufnahme eines Blechbundes mit Abstand oberhalb des Glühsockels bildet, mit einer den Glühsockel mit der Tragvorrichtung coaxial umschließenden, an eine Schutzgaszufuhr und einen Schutzgasabzug angeschlossenen Schutzhaube aus einem zylindrischen Mantel und einer den Mantel oben abschließenden Kuppel, mit einer umlaufenden Dichtung zwischen dem Glühsockel und der Schutzhaube und mit einer die Schutzhaube mit Abstand umschließenden Heizhaube, dadurch gekennzeichnet, dass der durch den Höhenabstand (h) der Aufsetzfläche (17) der Tragvorrichtung (3) vom Glühsockel (2) bestimmte, axiale Mantelabschnitt der Schutzhaube (6) eine Fläche aufweist, die zumindest drei Viertel der Kuppelfläche ausmacht.
2. Hochtemperaturofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Fläche des dem Höhenabstand (h) der Aufsetzfläche (17) vom Glühsockel (2) entsprechenden Mantelabschnitts zumindest der Kuppelfläche entspricht.
3. Hochtemperaturofen nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Fläche des dem Höhenabstand (h) der Aufsetzfläche (17) vom Glühsockel (2) entsprechenden Mantelabschnitts um 5 bis 20 % größer als die Kuppelfläche ist.
4. Hochtemperaturofen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Tragvorrichtung (3) den aus Mineralwolle aufgebauten Glühsockel (2) durchsetzt und auf einem Ofenfundament (1) abgestützt ist.



- 2 -

5. Hochtemperaturofen nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Höhe des aus Mineralwolle aufgebauten Glühsockels (2) zumindest einem Drittel, vorzugsweise der Hälfte, des Durchmessers der Schutzhaube (6) entspricht.

6. Hochtemperaturofen nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die umlaufende Dichtung (9) zwischen dem Glühsockel (2) und der Schutzhaube (6) gasdicht ausgeführt ist und dass die Schutzgaszuleitung (10) über den Umfang der Schutzhaube (6) verteilte Austrittsöffnungen (11) sowie der Schutzgasabzug eine den Glühsockel (2) mittig durchsetzende Abgasleitung (12) aufweisen.

7. Hochtemperaturofen nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Schutzhaube (6) durch die Heizhaube (13) mit einer der Höhe nach abnehmenden Heizleistung beaufschlagbar ist.

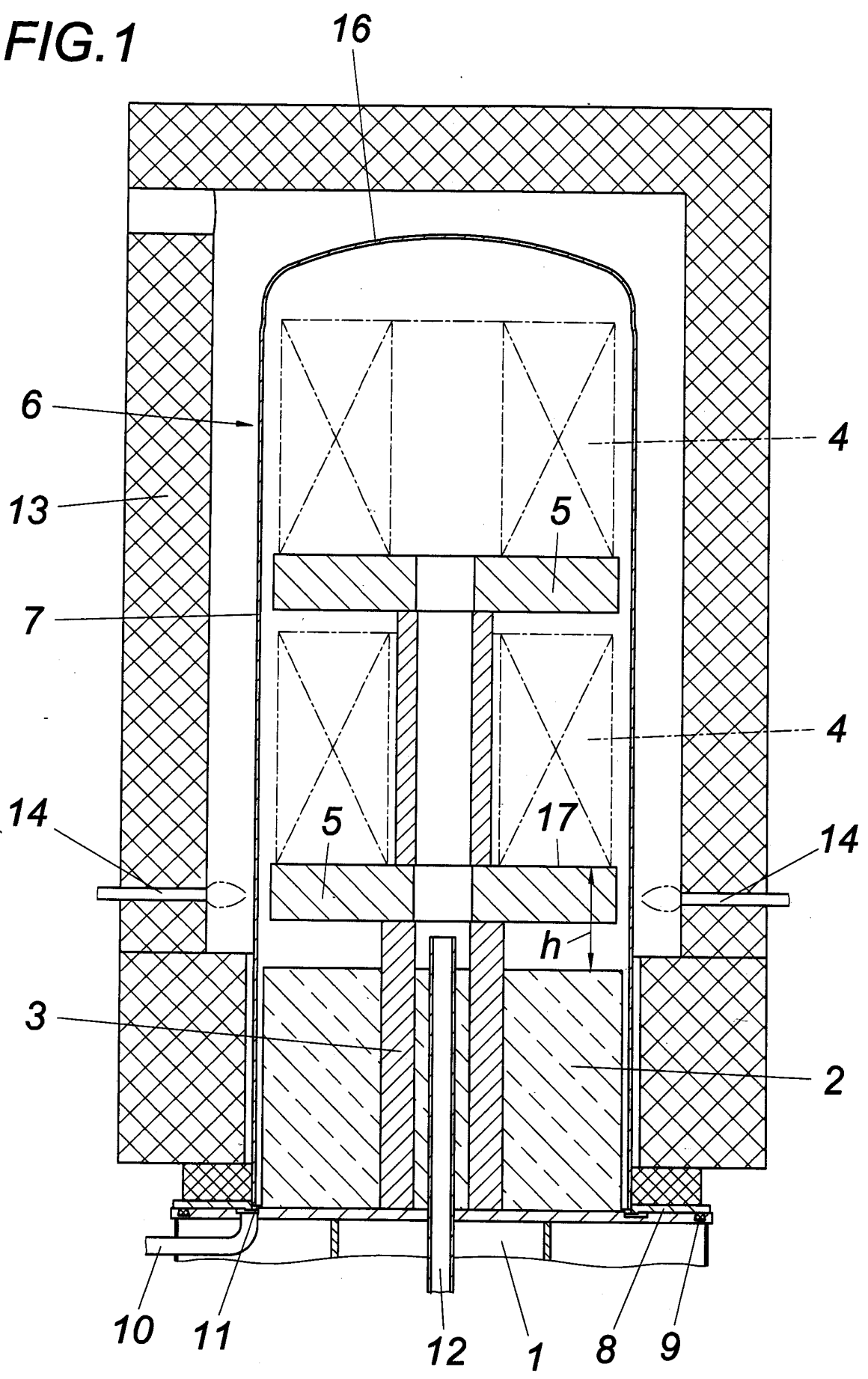
Linz, am 12. März 2009

Ebner Industrieofenbau Gesellschaft m.b.H.

durch:

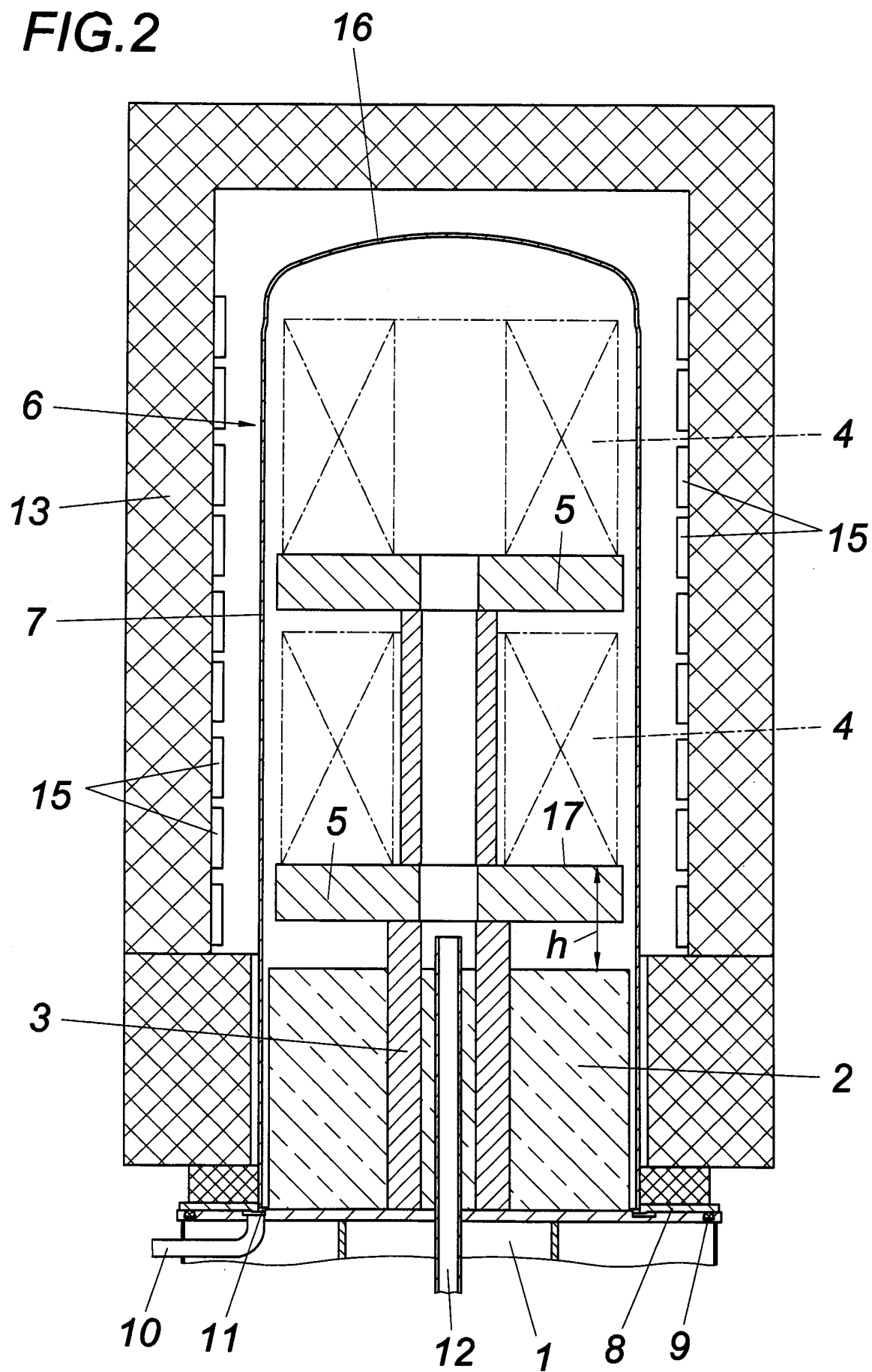
002611

FIG. 1



002811

FIG.2



012947

Patentanwälte
Dipl.-Ing. Helmut Hübscher
Dipl.-Ing. Karl Winfried Hellmich
Dipl.-Ing. Friedrich Jell
Spittelwiese 7, A 4020 Linz

4B A 405/2009; C21D
neue Patentansprüche

(36 459) II

Patentansprüche:

1. Hochtemperaturofen zur Glühbehandlung von Blechbunden (4) mit einem Glühsockel (2), mit einer Tragvorrichtung (3), die eine Aufsetzfläche (17) zur koaxialen Aufnahme eines Blechbundes (4) mit Abstand oberhalb des Glühsockels (2) bildet, mit einer den Glühsockel (2) mit der Tragvorrichtung (3) koaxial umschließenden, an eine Schutzgaszuleitung (10) und einen Schutzgasabzug angeschlossenen Schutzhaube (6) aus einem zylindrischen Mantel (7) und einer den Mantel (7) oben abschließenden Kuppel (16), mit einer umlaufenden Dichtung (9) zwischen dem Glühsockel (2) und der Schutzhaube (6) und mit einer die Schutzhaube (6) mit Abstand umschließenden Heizhaube (13), dadurch gekennzeichnet, dass der durch den Höhenabstand (h) der Aufsetzfläche (17) der Tragvorrichtung (3) vom Glühsockel (2) bestimmte, axiale Mantelabschnitt der Schutzhaube (6) eine Fläche aufweist, die zumindest drei Viertel der Kuppelfläche ausmacht.
2. Hochtemperaturofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Fläche des dem Höhenabstand (h) der Aufsetzfläche (17) vom Glühsockel (2) entsprechenden Mantelabschnitts zumindest der Kuppelfläche entspricht.
3. Hochtemperaturofen nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Fläche des dem Höhenabstand (h) der Aufsetzfläche (17) vom Glühsockel (2) entsprechenden Mantelabschnitts um 5 bis 20 % größer als die Kuppelfläche ist.
4. Hochtemperaturofen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Glühsockel (2) aus Mineralwolle aufgebaut ist und dass die

NACHGEREICHT

012947

- 2 -

Tragvorrichtung (3) den Glühsockel (2) durchsetzt und auf einem Ofenfundament (1) abgestützt ist.

5. Hochtemperaturofen nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Höhe des aus Mineralwolle aufgebauten Glühsockels (2) zumindest einem Drittel, vorzugsweise der Hälfte, des Durchmessers der Schutzhaube (6) entspricht.

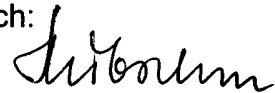
6. Hochtemperaturofen nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die umlaufende Dichtung (9) zwischen dem Glühsockel (2) und der Schutzhaube (6) gasdicht ausgeführt ist und dass die Schutzgaszuleitung (10) über den Umfang der Schutzhaube (6) verteilte Austrittsöffnungen (11) sowie der Schutzgasabzug eine den Glühsockel (2) mittig durchsetzende Abgasleitung (12) aufweisen.

7. Hochtemperaturofen nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Schutzhaube (6) durch die Heizhaube (13) mit einer der Höhe nach abnehmenden Heizleistung beaufschlagbar ist.

Linz, am 23. Dezember 2009

Ebner Industrieofenbau Gesellschaft m.b.H.

durch:



NACHGEREICHT