



(10) **DE 10 2014 208 108 B4** 2016.08.25

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2014 208 108.4**
 (22) Anmeldetag: **29.04.2014**
 (43) Offenlegungstag: **29.10.2015**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **25.08.2016**

(51) Int Cl.: **F27D 1/18 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
**Schunk Kohlenstofftechnik GmbH, 35452
 Heuchelheim, DE**

(74) Vertreter:
**advotec. Patent- und Rechtsanwälte, 35390
 Gießen, DE**

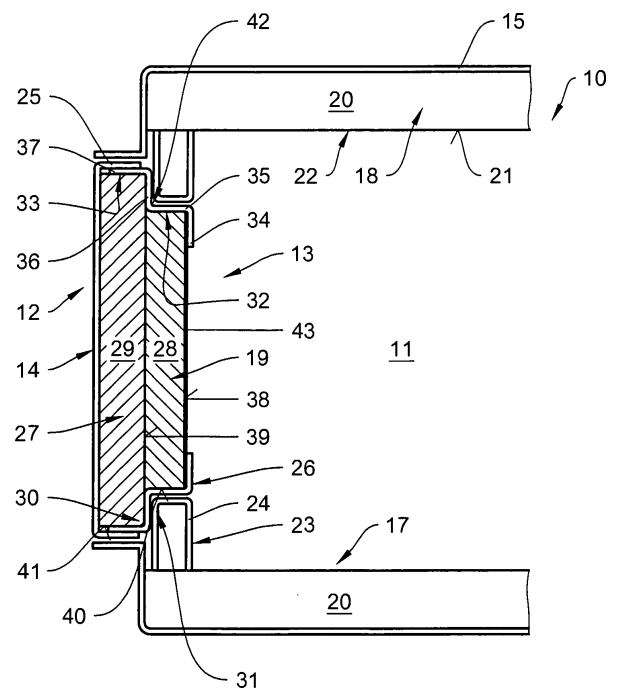
(72) Erfinder:
**Higham, Jerramy, Milton Keynes, GB; Strobel,
 Thomas, 61250 Usingen, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	25 35 415	C2
DE	41 23 604	A1
DE 10	2006 011 302	A1
DE	10 09 093	B
DD	1 54 177	A3

(54) Bezeichnung: **Ofenauskleidung**

(57) Hauptanspruch: Ofenauskleidung (17) für eine mit einer Ofentür (12) verschließbaren Ofenkammer (11), wobei die Ofentür eine Türauskleidung (19) aus zumindest einem Materialzuschnitt (28, 29) aus einem Kohlenstoffmaterial aufweist und mit einem die Türauskleidung an einem Türblatt (14) haltenden Auskleidungsrahmen (26) versehen ist, der bei geschlossener Ofentür gegen einen Auskleidungsrand (23) einer Kammerauskleidung (18), der eine Ofenkammeröffnung (13) umlaufend begrenzt, anliegt, dadurch gekennzeichnet, dass der Auskleidungsrahmen als Rahmenprofil aus einem CFC-Material ausgebildet ist, derart, dass ein erster Profilschenkel (34) parallel zu einer Schnittoberfläche (38) des Materialzuschnitts (28) ausgerichtet ist, und ein an den ersten Profilschenkel anschließend ausgebildeter zweiter Profilschenkel (35) eine Schnittfläche (40) des Materialzuschnitts abdeckt.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Ofenauskleidung für eine mit einer Ofentür verschließbaren Ofenkammer, wobei die Ofentür eine Türauskleidung mit zumindest einem Materialzuschnitt aus einem Kohlenstoffmaterial aufweist und mit einem die Türauskleidung an einem Türblatt haltenden Auskleidungsrahmen versehen ist, der bei geschlossener Ofentür gegen einen Auskleidungsrand einer Ofenkammerauskleidung, der eine Ofenkammeröffnung umlaufend begrenzt, anliegt.

[0002] Ofenauskleidungen der Eingangs genannten Art werden insbesondere für Öfen verwendet, in denen eine Wärmebehandlung von Werkstücken, beispielsweise zur Härtung der Oberflächen von aus Stahl hergestellten Werkstücken oder auch zur Gefügeumwandlung des für die Werkstücke verwendeten Materials, erfolgt.

[0003] Der hauptsächliche Zweck der Ofenauskleidung besteht in einer thermischen Isolierung der regelmäßig aus Stahl hergestellten Ofenwand gegenüber der Ofenatmosphäre. Aufgrund der dynamischen Temperaturbelastung, der die Ofenauskleidung bedingt durch die häufigen Aufheiz- und Abkühlungsvorgänge unterliegt, erfährt die Ofenauskleidung eine thermisch bedingte Alterung, die je nach Art der Beanspruchung einen Austausch der Ofenauskleidung nach einer definierten Anzahl von Betriebszyklen des Ofens erfordert. Durch den Austausch der Ofenauskleidung ist nicht nur ein Betriebsausfall des betreffenden Ofens bedingt, sondern es entstehen darüber hinaus erhebliche Kosten für die erneute Ausstattung des Ofens mit einer Ofenauskleidung.

[0004] In der Praxis hat sich die Ofenauskleidung der Ofentür als besonders anfällig gegenüber einer durch die wechselnde Temperaturbelastung gegebenen thermischen Beanspruchung herausgestellt, da hier die üblicherweise aus einem Kohlefaserfilz hergestellten Materialzuschnitte, welche den wesentlichen Teil der Türauskleidung ausbilden, mit ihren Schnittflächen exponiert angeordnet sind. Diese Schnittflächen sind im Vergleich zu der sonstigen Oberfläche der Türauskleidung, die regelmäßig durch eine zusätzlich aufgebrachte Graphitfolie geschützt ist, im Wesentlichen ungeschützt der Temperaturbelastung ausgesetzt, so dass insbesondere hier die Gefahr einer Erosion des Isolationsmaterials und somit gegebenenfalls eine verminderte Isolationswirkung gegeben ist. Darüber hinaus besteht die Gefahr einer mechanischen Schädigung der exponierten Schnittflächen bei einem Kontakt mit Werkstücken, wenn diese zur Wärmehandlung in den Ofen eingebracht werden.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Ofenauskleidung vorzuschlagen, die eine größere Beständigkeit gegenüber einer thermisch bedingten Alterung und mechanischer Schädigung aufweist und hierdurch eine Verlängerung der Betriebszeiten des Ofens zwischen zwei Wartungsintervallen, in denen ein Austausch der Auskleidung erfolgt, ermöglicht.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe weist die erfindungsgemäße Ofenauskleidung die Merkmale des Anspruchs 1 auf.

[0007] Die erfindungsgemäße Ofenauskleidung ist mit einem Auskleidungsrahmen für die Türauskleidung versehen, der als Rahmenprofil aus einem CFC-Material ausgebildet ist, derart, dass ein erster Profilschenkel parallel zu einer Zuschnittoberfläche des Materialzuschnitts ausgerichtet ist, und ein an den ersten Profilschenkel anschließend ausgebildeter zweiter Profilschenkel eine Schnittfläche des Materialzuschnitts abdeckt.

[0008] Aufgrund der erfindungsgemäßen Ausgestaltung der Ofenauskleidung erfüllt der Auskleidungsrahmen nicht nur die Funktion einer Fixierung der Türauskleidung am Türblatt, sondern bildet darüber hinaus mittels des zweiten Profilschenkels eine Abschirmung der ansonsten ungeschützt exponiert angeordneten Schnittfläche gegenüber der Ofenatmosphäre. Hierdurch ist der gegenüber der Temperaturbelastung besonders anfällige Schnittflächenbereich wirksam geschützt, so dass die Standzeit der Türauskleidung beziehungsweise die Betriebszeit des mit einer derartigen Türauskleidung versehenen Ofens zwischen zwei Wartungszyklen wesentlich erhöht werden kann.

[0009] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Ofenauskleidung bilden der erste Profilschenkel und der zweite Profilschenkel einen L-förmigen Profilquerschnitt des Auskleidungsrahmens aus, so dass das Rahmenprofil nicht nur zwei Profilschenkel mit unterschiedlichen Funktionen aufweist, sondern darüber hinaus auch durch die Relativanordnung der Profilschenkel zueinander eine erhöhte Steifigkeit aufweist, so dass Verformungen des Rahmenprofils aufgrund der Temperaturbelastung weitestgehend ausgeschlossen werden können.

[0010] Wenn der Auskleidungsrahmen anschließend an den zweiten Profilschenkel einen dritten Profilschenkel aufweist, der sich parallel und entgegengesetzt zum ersten Profilschenkel erstreckt, derart, dass der Profilquerschnitt treppenförmig mit einem Profilabsatz ausgebildet ist, ist es möglich, eine unmittelbare Befestigung des Auskleidungsrahmens am Türblatt ohne Auswirkung auf den ersten oder zweiten Profilschenkel vorzusehen, so dass der erste und der zweite Profilschenkel in ihrer Funktion unbe-

einflusst von einem zur Befestigung des dritten Profilschenkels am Türblatt verwendeten Befestigungsmittel sind.

[0011] Bei einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel weist der Auskleidungsrahmen anschließend an den dritten Profilschenkel einen vierten Profilschenkel auf, der sich parallel und entgegengesetzt zum zweiten Profilschenkel vom dritten Profilschenkel erstreckt. Ein derartig ausgebildeter Auskleidungsrahmen ermöglicht mittels des vierten Profilschenkels eine Befestigung des Auskleidungsrahmens an einem Türblattrahmen der Ofentür, ohne Beeinträchtigung des ersten und zweiten Profilschenkels, derart, dass der vierte Profilschenkel zur Ausbildung eines besonders steifen konstruktiven Verbundes zwischen dem Türblatt und der Türauskleidung parallel zum Türblattrahmen angeordnet und mit diesem verbunden ist.

[0012] Wenn der vierte Profilschenkel darüber hinaus eine Schnittfläche des Materialzuschnitts abdeckt, dient der Profilschenkel nicht nur zur Befestigung am Türblatt, sondern übernimmt darüber hinaus analog zum zweiten Profilschenkel eine abschirmende Funktion.

[0013] Eine zum einen besonders alterungsbeständige Türauskleidung, wie darüber hinaus besonders effektiv aus konfektionierten Materialzuschnitten aufgebaute Türauskleidung weist eine Füllung mit zwei aufeinander angeordneten Materialzuschnitten unterschiedlicher Größe auf, derart, dass die Füllung einen treppenförmig ausgebildeten, umlaufenden Füllungsrand aufweist, der durch den Auskleidungsrahmen abgedeckt ist, derart, dass der erste und der dritte Profilschenkel jeweils auf einer Zuschnittoberfläche angeordnet sind, und der zweite und der vierte Profilschenkel jeweils eine Schnittfläche der Materialzuschnitte abdecken.

[0014] Nachfolgend wird eine bevorzugte Ausführungsform der Ofenauskleidung anhand der Zeichnung näher erläutert.

[0015] Es zeigen:

[0016] Fig. 1 eine Teilschnittansicht einer Ofenauskleidung im Bereich einer Ofenkammer verschließenden Ofentür;

[0017] Fig. 2 eine Draufsicht auf die Innenseite der in Fig. 1 dargestellten, mit einer Türauskleidung versehenen Ofentür.

[0018] Fig. 1 zeigt in einer Schnittdarstellung einen Türbereich eines Ofens **10** mit einer Ofenkammer **11**, die mit einer Ofentür **12** zum Verschluss einer Ofenkammeröffnung **13** versehen ist. Die Ofentür **12** weist ein Türblatt **14** auf, das ebenso wie eine Kammer-

wand **15** der Ofenkammer **11** im vorliegenden Ausführungsbeispiel aus Stahl besteht.

[0019] Zur thermischen Isolierung eines in der Ofenkammer **11** ausgebildeten Ofenraums **16** ist eine Ofenauskleidung **17** vorgesehen, die eine Kammerauskleidung **18** der Ofenkammer **11** und eine Türauskleidung **19** der Ofentür **12** umfasst. Die Ofenkammer **11** weist im Falle des vorliegenden Ausführungsbeispiels gegen die Kammerwand **15** angeordnete Materialzuschnitte **20** aus einem aus Kohlenstofffasern gebildeten Faserfilz auf, wobei die Materialzuschnitte **20** eine Zuschnittoberfläche **21** aufweisen, die mit einer Graphitfolie **22** abgedeckt ist.

[0020] Ein der Ofentür **12** zugewandter Auskleidungsrand **23** der Kammerauskleidung **18**, der die Ofenkammeröffnung **13** begrenzt, weist einen Randsteg **24** auf, der im vorliegenden Fall aus einem U-förmig ausgebildeten CFC-Material gebildet ist.

[0021] Das Türblatt **14** der um eine parallel zur Zeichnungsebene ausgerichtete, hier nicht dargestellte Schwenkachse verschwenkbaren Ofentür **12** ist schalenförmig ausgebildet, mit einem durch einen Randsteg des Türblatts **14** gebildeten Türblattrahmen **25**.

[0022] Die Türauskleidung **19** weist einen an dem Türblatt **14** angeordneten Auskleidungsrahmen **26** auf, der mit einer Füllung **27** aus zwei aufeinander angeordneten Materialzuschnitten **28**, **29** unterschiedlicher Größe versehen ist. Die Materialzuschnitte **28**, **29** sind so aufeinander angeordnet, dass die Füllung **27** einen treppenförmig ausgebildeten, umlaufenden Füllungsrand **30** aufweist, der durch den Auskleidungsrahmen **26** abgedeckt ist.

[0023] Der Auskleidungsrahmen **26** weist einen Profilquerschnitt **31** auf, der aus zwei L-förmigen Profilabschnitten **32**, **33** zusammengesetzt ist, mit einem ersten Profilschenkel **34** und einem zweiten Profilschenkel **35** des ersten Profilabschnitts **32** und einem dritten Profilschenkel **36** und einem vierten Profilschenkel **37** des zweiten Profilabschnitts **33**. Dabei sind die Profilschenkel **34** bis **37** so zueinander orientiert, dass der erste Profilschenkel **34** und der dritte Profilschenkel **36** parallel zueinander verlaufen und jeweils auf einer Zuschnittoberfläche **38**, **39** der Materialzuschnitte **28**, **29** angeordnet sind, und der zweite Profilschenkel **35** und der vierte Profilschenkel **37** jeweils eine Schnittfläche **40**, **41** der Materialzuschnitte **28**, **29** abdecken.

[0024] Der zweite Profilschenkel **35** und der dritte Profilschenkel **36**, der sich parallel und entgegengesetzt zum ersten Profilschenkel **34** erstreckt, bilden zusammen einen Profilabsatz **42** im Übergang von der Schnittfläche **40** des ersten Materialzuschnitts **28**

zur Zuschnittoberfläche **39** des zweiten Materialzuschnitts **29** aus.

[0025] Im vorliegenden Fall ist die Zuschnittoberfläche **38** des oberen Materialzuschnitts **28** mit einer Graphitfolie **43** abgedeckt, die sich zwischen der Zuschnittoberfläche **38** und dem ersten Profilschenkel **34** erstreckt.

[0026] Wie insbesondere die **Fig. 1** zeigt, erstreckt sich der vierte Profilschenkel **37** im Wesentlichen parallel zum Türblattrahmen **25**, so dass mittels des vierten Profilschenkels **37** eine Befestigung des Auskleidungsrahmens **26** am Türblatt **14** erfolgen kann, ohne dass hierzu eine Durchdringung der die Füllung **27** bildenden Materialzuschnitte **28, 29** notwendig wäre.

Patentansprüche

1. Ofenauskleidung (**17**) für eine mit einer Ofentür (**12**) verschließbaren Ofenkammer (**11**), wobei die Ofentür eine Türauskleidung (**19**) aus zumindest einem Materialzuschnitt (**28, 29**) aus einem Kohlenstoffmaterial aufweist und mit einem die Türauskleidung an einem Türblatt (**14**) haltenden Auskleidungsrahmen (**26**) versehen ist, der bei geschlossener Ofentür gegen einen Auskleidungsrand (**23**) einer Kammerauskleidung (**18**), der eine Ofenkammeröffnung (**13**) umlaufend begrenzt, anliegt, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Auskleidungsrahmen als Rahmenprofil aus einem CFC-Material ausgebildet ist, derart, dass ein erster Profilschenkel (**34**) parallel zu einer Zuschnittoberfläche (**38**) des Materialzuschnitts (**28**) ausgerichtet ist, und ein an den ersten Profilschenkel anschließend ausgebildeter zweiter Profilschenkel (**35**) eine Schnittfläche (**40**) des Materialzuschnitts abdeckt.

2. Ofenauskleidung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Profilschenkel (**34**) und der zweite Profilschenkel (**35**) einen L-förmigen Profilquerschnitt des Auskleidungsrahmens (**26**) ausbilden.

3. Ofenauskleidung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Auskleidungsrahmen (**26**) anschließend an den zweiten Profilschenkel (**35**) einen dritten Profilschenkel (**36**) aufweist, der sich parallel und entgegengesetzt zum ersten Profilschenkel (**34**) erstreckt, derart, dass der Profilquerschnitt treppenförmig mit einem Profilabsatz (**42**) ausgebildet ist.

4. Ofenauskleidung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Auskleidungsrahmen (**26**) anschließend an den dritten Profilschenkel (**36**) einen vierten Profilschenkel (**37**) aufweist, der sich parallel und entgegengesetzt zum zweiten Profilschenkel (**35**) vom dritten Profilschenkel erstreckt.

5. Ofenauskleidung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der vierte Profilschenkel (**37**) eine Schnittfläche (**41**) des Materialzuschnitts (**29**) abdeckt.

6. Ofenauskleidung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Türauskleidung (**19**) eine Füllung (**27**) mit zwei aufeinander angeordneten Materialzuschnitten (**28, 29**) unterschiedlicher Größe aufweist, derart, dass die Füllung einen treppenförmig ausgebildeten, umlaufenden Füllungsrand (**30**) aufweist, der durch den Auskleidungsrahmen (**26**) abgedeckt ist, derart, dass der erste und der dritte Profilschenkel (**34, 36**) jeweils auf einer Zuschnittoberfläche (**38, 39**) angeordnet sind, und der zweite und der vierte Profilschenkel (**35, 37**) jeweils eine Schnittfläche (**40, 41**) der Materialzuschnitte abdecken.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

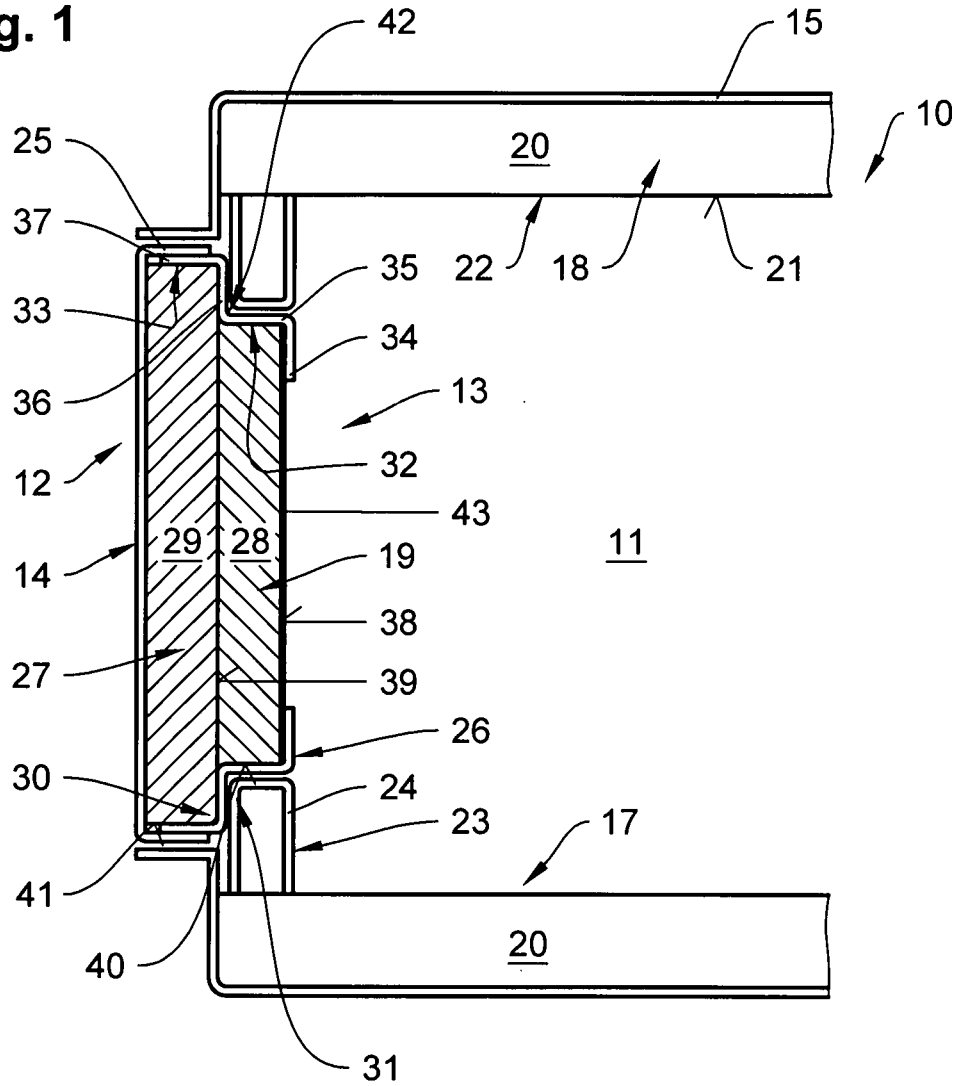


Fig. 2

