



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
**04.09.91 Patentblatt 91/36**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup> : **F27D 3/02, F27B 9/24,**  
**F27D 23/02**

②① Anmeldenummer : **89102655.1**

②② Anmeldetag : **16.02.89**

⑤④ **Rollenherdofen zum Wärmen von Brammen, Blöcken, Knüppeln, Blechen und dergleichen Wärmgut.**

③⑩ Priorität : **05.03.88 DE 3807240**

⑦③ Patentinhaber : **DIDIER ENGINEERING GmbH**  
**Alfredstrasse 28 Postfach 10 09 45**  
**W-4300 Essen 1 (DE)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**13.09.89 Patentblatt 89/37**

⑦② Erfinder : **Freieck, Paul**  
**Grumberg 26**  
**W-5600 Wuppertal 22 (DE)**  
Erfinder : **Holz, Peter**  
**Kortumstrasse 25**  
**W-4300 Essen 1 (DE)**  
Erfinder : **Mathejka, Horst**  
**Mühlenstrasse 10**  
**W-4600 Dortmund 1 (DE)**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung :  
**04.09.91 Patentblatt 91/36**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :  
**AT BE DE ES FR GB SE**

⑦④ Vertreter : **Brückner, Raimund, Dipl.-Ing.**  
**c/o Didier-Werke AG Lessingstrasse 16-18**  
**W-6200 Wiesbaden (DE)**

⑤⑥ Entgegenhaltungen :  
**DE-A- 1 232 997**  
**DE-C- 523 525**  
**FR-A- 512 892**  
**FR-A- 596 680**  
**GB-A- 521 003**  
**US-A- 2 663 558**  
**US-A- 2 788 957**

**EP 0 331 937 B1**

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

**Beschreibung**

Die Erfindung betrifft einen Rollenherdofen zum Wärmen von Brammen, Blöcken, Knüppeln, Blechen oder dergleichen Wärmgut, dessen Ofenraum mit einem längs durchgehenden Rollgang ausgebildet ist, wobei der Ofen einen als Wärmraum dienenden Oberofenraum und einen Unterofenraum aufweist, zwischen denen ein Herdboden mit Ausnehmungen angeordnet ist für die Ofenrollen des Rollgangs, die unterhalb des Herdbodens im Raum unter dem Oberofenraum gelagert sind.

In der Stahlindustrie ist man bestrebt, den Betrieb der Stranggießanlagen wirtschaftlicher zu machen und mit dem Betrieb der Walzenstraßen abzustimmen. Durch diese Maßnahme soll erreicht werden, daß das Wärmgut entweder direkt verwalzt oder anderenfalls möglichst warm in den der Stranggießanlage nachgeschalteten Wärmofen einläuft. Hierdurch lassen sich die Energiekosten für die walzreife Erwärmung beträchtlich reduzieren. Moderne Wärmöfen müssen deshalb auf diesen kooperativen Erwärmungs- und zeitlich abgestimmten Betriebsablauf verfahrenstechnisch und konstruktiv zugeschnitten sein. Hierfür ist es erforderlich, in der Heizzone bzw. dem Wärmraum eine sehr hohe Raumtemperatur von mindestens 1000 bis 1300 °C aufrechtzuerhalten.

Es ist bekannt, Rollenherdöfen für einen kontinuierlichen Durchlauf des Wärmguts einzusetzen. Jedoch werden hierbei wegen der hohen Temperaturen im Ofenraum, der also etwa bis zu 1300 °C aufgeheizt sein muß, die Ofenrollen sehr stark erwärmt. Um die erforderliche Temperaturstandfestigkeit der Ofenrollen zu erreichen, erfordert diese Anlage eine umfangreiche und mit hohem Wasser- und Energieverbrauch belastete Wasserkühlvorrichtung. Über den Kühlwasserumlauf wird aus dem Ofenraum sehr viel Wärme abgeleitet. Auch kommt es auf den Laufflächen der Ofenrollen zu erheblichen Aufklebungen von Zunder, die auf die Oberfläche der Wärmgutstücke übertragen werden und an ihnen wahllos bis in das Walzwerk anhaften, wo sie als sogenannte Pickel in die Oberfläche der Wärmgutstücke eingewalzt werden und diese qualitativ mindern.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Rollenherdofen zu schaffen, mit dem die Energieverluste und -kosten verringert und damit der Ofenbetrieb wirtschaftlicher gemacht wird.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Ofenrollen heb- und senkbar gelagert sind derart, daß sie in ihrer angehobenen Arbeitslage jeweils lediglich mit einem kleinen, den oberen Abschnitt ihrer kreiszylindrischen Lauffläche aufweisenden Rollenabschnitt durch eine der Ausnehmungen bis über das Herdboden-Niveau in den Oberofenraum ragen.

Hierdurch wird erreicht, daß sich der die Wärmgutstücke durch den Ofenraum transportierende Rollgang grundsätzlich mit allen wesentlichen Teilen, die für dessen Temperaturstandfestigkeit verantwortlich sind, außerhalb des heißen Ofenraums in einem kühlen Bereich befindet. Nur die Ofenrollen ragen hierbei lediglich mit ihren Laufflächen in diesen heißen Ofenraum, und zwar mit einem derart geringen Rollenabschnitt, daß sie nur wenig Wärme aufnehmen können, die wiederum weitgehend außerhalb, also im Unterofenraum, abgeführt wird. Dies führt folglich ohne besondere Kühlmaßnahmen und ohne besondere Energiekosten zu einer ausreichenden Temperaturstandfestigkeit des Rollgangs und mithin zu einem wirtschaftlicheren Ofenbetrieb als bei den bekannten Rollenherdöfen mit dem üblichen Wasserkühlsystem. Indem die Ofenrollen aus dieser Lage absenkbar gelagert sind, wird erreicht, daß bei Ofenstillstand, z.B. bei einer Störung im nachgeschalteten Walzwerk, die Ofenrollen gänzlich aus dem heißen Ofenraum abgesenkt und das Wärmgut auf dem Herdboden aufgelegt sein können. Hierdurch wird vermieden, daß die Laufflächen der Ofenrollen während des Stillstands der Anlage einer zu starken Wärmebelastung ausgesetzt sind.

Um ferner die Bildung der sogenannten Pickel durch angehäuften Anhaften von abgeplatzten Zunderpartikeln weitgehend zu vermeiden, sind nach einer Weiterbildung der Erfindung den Ofenrollen unterhalb des Herdbodens jeweils eine deren Laufflächen angreifende Reinigungsvorrichtung zugeordnet. Hierfür kann beispielsweise jeweils an den Rollenlagern ein messerartiges Stahlband derart federnd befestigt sein, daß unterhalb des Herdbodens die Lauffläche der Ofenrolle ständig an der Messerkante des Stahlbands vorbeistreicht. Dieses Stahlband streicht in der Art eines Rakelmessers jegliche Anbackung von der Lauffläche ab, wonach noch eine feststehende oder rotierende Bürste die Lauffläche endreinigt und/oder vorzugsweise auch eine die Anbackungen weitgehend vermeidende Pulverschicht beispielsweise aus Quarzpulver, Graphit oder Aluminiumoxidpulver aufträgt.

Die Ofenrollen sind zweckmäßig an ihren Umfangsflächen mit einer die Lauffläche enthaltenden ringförmigen Ummantelung aus hitzebeständigem Material versehen. Vorzugsweise sind die Ofenrollen mit einem hitzebeständigen Stahl oder mit einer feuerfesten Keramik aus beispielsweise Siliciumcarbid (SiC) oder Zirkonoxid (ZrO<sub>2</sub>) ummantelt. Es kann oftmals zweckmäßig sein, die Ofenrollen ganz aus einer entsprechenden feuerfesten Keramik herzustellen.

Weiterhin wird als vorteilhaft vorgeschlagen, daß die Ofenrollen bzw. mindestens deren die Laufflächen aufweisende Ummantelung aus Segmenten zusammengesetzt sind. Diese Segmente sind bei Beschädigung der Laufflächen bzw. deren wärmebelasteten Rollenabschnitte leicht auszuwechseln. Auch kann durch Zwi-

schenlage von Isoliermaterial zwischen der Ummantelung bzw. deren Segmente und den Ofenrollen-Basisteilen die Wärmeleitung zu den Lagerteilen und weiteren Vorrichtungen des Rollgangs weiterhin verringert werden.

5 Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist nachstehend beschrieben und anhand der Zeichnungen dargestellt. In den Zeichnungen zeigen :

Figur 1 einen Längsschnitt durch einen Rollenherdofen, und  
 Figur 2 einen Querschnitt des Ofens nach Figur 1, in vergrößertem Maßstab.

10 In den Zeichnungen ist ein insbesondere zum Wärmen von Dünnbrammen geeigneter Rollenherdofen 10 mit üblicher Brennerbeheizung und einem längs durchgehenden Rollgang dargestellt. Dieser Ofen 10 weist einen Oberofenraum 11 und einen Unterofenraum 12 auf, zwischen denen ein Herdboden 13 mit in zwei parallel zueinander verlaufenden Reihen Ausnehmungen 14 angeordnet sind. Die Brenner 15 sind im Oberofenraum 11 beidseitig in den Seitenwänden 16 angeordnet. Der Oberofenraum 11 sitzt direkt auf einem Fundament F, in dessen Raum sich der Unterofenraum 12 erstreckt und der gegen den Fundamentraum F durch Wassertaschen 26 abgedichtet ist.

15 Unterhalb des Herdbodens 13 sind in dem unbeheizten Unterofenraum 12 die Ofenrollen 17 des Rollgangs gelagert. Diese Rollen 17 sind radförmig aus Metall mit einer kreiszylindrischen Umfangsfläche und darauf mit einer ringförmigen Ummantelung 18 aus hitzebeständigem Material ausgebildet. Die kreiszylindrische Außenfläche dieser Ummantelung 18 bildet die Lauffläche 19 für den Transport des Wärmeguts 20. Diese Ummantelung 18 ist ein aus Segmenten zusammengesetzter Ring, auf dessen Lauffläche 19 als Wärmegut 20 im dargestellten Ausführungsbeispiel Dünnbrammen durch den Ofenraum transportiert werden. Die Segmente der ringförmigen Ummantelung 18 können aus hitzebeständigem Stahl oder aus einem nichtmetallischen Material wie aus feuerfester Keramik hergestellt sein und sind unter Zwischenlage einer dünnen feuerfesten Keramikfasermatte auf die radförmigen Metallrollen 17 befestigt. Wie aus den Zeichnungen hervorgeht, ragen die Ofenrollen 17 in der Transportstellung nur mit einem kleinen Abschnitt ihrer ringförmigen Ummantelung 18 und ihrer Lauffläche 19 in den heißen Oberofenraum 11. Die metallischen Rollen- und Lagerteile verbleiben unterhalb des Herdboden-Niveaus N innerhalb des Unterofenraumes 12 und mit ihren Rollachsen 21 im Fundamentraum F.

20 Aus dieser oberen Transportstellung sind die Ofenrollen 17 absenkbar. Hierfür sind deren Achsen 21 in Lagerköpfen eines an sich bekannten Hubwerkes 22 gelagert und gemeinsam vertikal beweglich. Damit können die Ofenrollen 17 im Falle einer Störung im Betriebsablauf aus der dargestellten Lage in eine untere Lage abgesenkt werden, in der sich die Rollen 17 gänzlich unterhalb des Herdboden-Niveaus N befinden. Hierbei ist das Wärmegut 20 bis zur Wiederinbetriebnahme auf dem Herdboden 13 abgelegt.

25 Unterhalb des Herdbodens 13 sind den Ofenrollen 17 ferner Reinigungsvorrichtungen 23 zugeordnet, um die Laufflächen 19 von erhabenen Zunder-Anbackungen zu befreien. Jede der Reinigungsvorrichtungen 23 enthält ein Gestell mit einem federnd gelagerten messerartigen Stahlband 24, an dem die Lauffläche 19 der Ofenrollen 17 ständig vorbeistreicht. In Umlaufrichtung ist dahinter eine Bürste 25 befestigt, an der die Lauffläche 19 entlanggleitet. Mit Hilfe dieser Bürste 25 wird die Lauffläche 19 endgereinigt und mit einer dünnen Schicht eines Quarzpulvers oder eines anderen geeigneten Pulvers versehen, mit dem die Zunder-Anbackungen weitgehend vermieden werden können.

Bezugszeichenliste :

- 45 10 Ofenraum  
 11 Oberofenraum  
 12 Unterofenraum  
 13 Herdboden  
 14 Ausnehmungen im Herdboden  
 50 15 Brenner  
 16 Oberofen-Seitenwände  
 17 Ofenrollen  
 18 Ummantelung  
 19 Lauffläche  
 55 20 Wärmegut  
 21 Ofenrollen-Achsen  
 22 Hubwerk  
 23 Reinigungsvorrichtungen

24	messerartiges Stahlband
25	Bürste
26	Wassertasse
F	Fundamentraum
5 N	Herdboden-Niveau

### Patentansprüche

10 1. Rollenherdofen zum Wärmen von Brammen, Blöcken, Knüppeln, Blechen oder dergleichen Wärmgut, dessen Ofenraum mit einem längs durchgehenden Rollgang ausgebildet ist, wobei der Ofen (10) einen als Wärmraum dienenden Oberofenraum (11) und einen Unterofenraum (12) aufweist, zwischen denen ein Herdboden (13) mit Ausnehmungen (14) angeordnet ist für die Ofenrollen (17) des Rollgangs, die unterhalb des Herdbodens (13) im Raum (12, F) unter dem Oberofenraum (11) gelagert sind, dadurch gekennzeichnet, daß  
15 die Ofenrollen (17) heb- und senkbar gelagert sind derart, daß sie in ihrer angehobenen Arbeitslage jeweils lediglich mit einem kleinen, den oberen Abschnitt ihrer kreiszylindrischen Lauffläche (19) aufweisenden Rollenabschnitt durch eine der Ausnehmungen (14) bis über das Herdboden-Niveau (N) in den Oberofenraum (11) ragen.

20 2. Rollenherdofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß den Ofenrollen (17) unterhalb des Herdbodens (13) eine deren Laufflächen (19) angreifende Reinigungsvorrichtung (23 bis 25) zugeordnet sind.

3. Rollenherdofen nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß den Ofenrollen (17) unterhalb des Herdbodens (13) eine deren Laufflächen (19) angreifende Vorrichtung (25) für den Auftrag einer Pulverschicht, vorzugsweise aus Quarzpulver, Graphit oder Aluminiumoxidpulver, zugeordnet sind.

25 4. Rollenherdofen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ofenrollen (17) an ihrer Umfangsfläche mit einer die Lauffläche (19) enthaltenden ringförmigen Ummantelung (18) aus hitzebeständigem Material versehen sind.

5. Rollenherdofen nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Ofenrollen (17) an ihrer Umfangsfläche mit einer feuerfesten Keramik ummantelt sind.

30 6. Rollenherdofen nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Ofenrollen (17) aus einer feuerfesten Keramik hergestellt sind.

7. Rollenherdofen nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Ofenrollen (17) bzw. mindestens deren die Laufflächen (19) aufweisende Ummantelung (18) aus Segmenten zusammengesetzt sind.

35

### Claims

1. Roller hearth-type furnace for warming slabs, blocks, billets, plates or similar articles to be warmed whose furnace space is constructed with a longitudinally continuous roller bed, the furnace (10) having an upper furnace space (11) serving as a warming space and a lower furnace space (12), between which is disposed a  
40 hearth base (13) with openings (14) for the furnace rollers (17) of the roller bed which are mounted below the hearth base (13) in the space (12, F) below the upper furnace space (11), characterised in that the furnace rollers (17) are mounted so as to be liftable and lowerable in such a manner that in their raised working position they each extend only with a small roller section affording the upper section of their circular cylindrical running surface (19) through one of the openings (14) into the upper furnace space (11) to above the hearth base level (N).

2. Roller hearth-type furnace as claimed in Claim 1, characterised in that associated with the furnace rollers (17) below the hearth base (13) is a cleaning device (23 to 25) engaging their running surfaces (19).

3. Roller hearth-type furnace as claimed in Claim 1 or 2, characterised in that associated with the furnace rollers (17) below the hearth base (13) is a device (25) engaging their running surfaces (19) for the application  
50 of a powder layer, preferably of quartz powder, graphite or aluminium oxide powder.

4. Roller hearth-type furnace as claimed in one of Claims 1 to 3, characterised in that the furnace rollers (17) are provided on their peripheral surface with an annular sheathing (18) of heat-resistant material affording the running surface (19).

55 5. Roller hearth-type furnace as claimed in Claim 4, characterised in that the furnace rollers (17) are sheathed on their peripheral surface with a refractory ceramic.

6. Roller hearth-type furnace as claimed in one of Claims 1 to 5, characterised in that the furnace rollers (17) are manufactured from a refractory ceramic.

7. Roller hearth-type furnace as claimed in one of Claims 1 to 6, characterised in that the furnace rollers (17) or at least their sheathing (18) affording the running surfaces (19) are composed of segments.

5 **Revendications**

10 1. Four continu à rouleaux pour le réchauffage de brames, de lingots, de billettes, de tôles ou de produits à réchauffer similaires, dont la chambre de four est munie d'une ligne de rouleaux longitudinale continue, le four (10) comportant une chambre de four supérieure (11) servant de chambre de réchauffage et une chambre de four inférieure (12), entre lesquelles est disposée une sole de four (13) munie d'évidements (14) pour les rouleaux de four (17) de la ligne de rouleaux, dont les paliers sont situés en dessous de la sole de four (13) dans la chambre (12, F) en dessous de la chambre de four supérieure (11), caractérisé en ce que les rouleaux de four (17) sont montés avec possibilité de déplacement vers le haut et vers le bas de manière telle que dans leur position de travail haute, ils fassent saillie par une petite section de rouleau comprenant la section supérieure de leur surface de roulement (19) cylindrique circulaire, par l'un des évidements (14), au dessus du niveau de la sole de four N dans la chambre de four supérieure (11).

15 2. Four continu à rouleaux selon la revendication 1, caractérisé en ce que des dispositifs de nettoyage (23 à 25) agissant sur les surfaces de roulement (19) des rouleaux de four sont associés aux rouleaux (17) de four en dessous de la sole de four (13).

20 3. Four continu à rouleaux selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que des dispositifs (25) agissant sur la surface de roulement (19) des rouleaux de four pour l'application d'une couche de poudre, de préférence de poudre de quartz, de graphite ou de poudre d'oxyde d'aluminium, sont associés aux rouleaux de four (17) en dessous de la sole de four (13).

25 4. Four continu à rouleaux selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les rouleaux de four (17) sont munis sur leur surface périphérique d'un revêtement (18) annulaire en matériau réfractaire englobant la surface de roulement (19).

5. Four continu à rouleaux selon la revendication 4, caractérisé en ce que les rouleaux de four (17) sont revêtus sur leur surface périphérique de céramique réfractaire.

30 6. Four continu à rouleaux selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les rouleaux de four (17) sont réalisés en céramique réfractaire.

7. Four continu à rouleaux selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les rouleaux de four (17) ou au moins leur revêtement (18) comportant les surfaces de roulement (19) sont composés de segments.

35

40

45

50

55

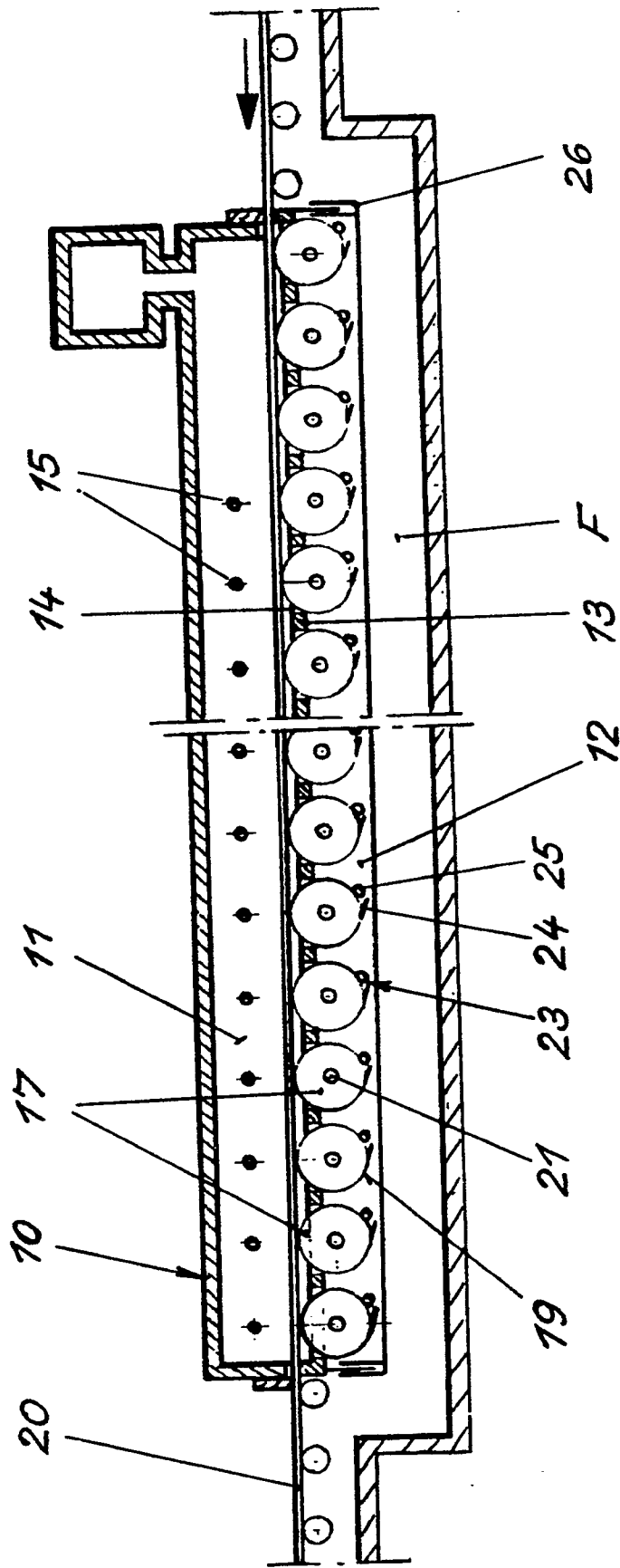


Fig. 1

