



⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
21.07.93 Patentblatt 93/29

⑤① Int. Cl.⁵ : **B28B 11/08**

②① Anmeldenummer : **91104589.6**

②② Anmeldetag : **23.03.91**

⑤④ **Verfahren zur Herstellung von plangenaunen Ziegelsteinen.**

③⑩ Priorität : **04.04.90 DE 4010850**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
09.10.91 Patentblatt 91/41

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
21.07.93 Patentblatt 93/29

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
AT CH DE FR IT LI

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
DE-A- 1 939 590
FR-A- 2 071 082
GB-A- 1 119 905
NL-A- 7 209 732
US-A- 3 268 637
US-A- 4 495 118

⑦③ Patentinhaber : **ZIEGELWERK**
KLOSTERBEUREN LUDWIG LEINSING GMBH
& CO.
Ziegeleistrasse 12
W-8943 Babenhausen (DE)

⑦② Erfinder : **Thater, Hubert L.**
Lessingstrasse 12
W-8943 Babenhausen (DE)

⑦④ Vertreter : **Pfister, Helmut, Dipl.-Ing.**
Buxacher Strasse 9
W-8940 Memmingen/Bayern (DE)

EP 0 450 433 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 ein Verfahren zur Herstellung von plangenaunen Ziegelsteinen, wobei die Ziegelsteine nach der Formung und Trocknung gebrannt, die maßgenauen Oberflächen bearbeitet und die plangenaue Bearbeitung an den geformten und getrockneten Ziegelsteinen vorgenommen wird, und der Brennvorgang nach dem Bearbeiten erfolgt.

Plangenaue Ziegelsteine, die mindestens auf zwei einander gegenüberliegenden Flächen bearbeitet sind, derart, daß diese beiden Flächen insbesondere den gleichen Abstand voneinander aufweisen und zueinander exakt parallel sind, haben den Vorteil, daß sie im Mauerwerk durch Kleber oder ähnliche Stoffe miteinander verbunden werden können, und daß es nicht notwendig ist, vergleichsweise breite Mörtelfugen vorzusehen. Dies bietet bei der Herstellung des Bauwerkes verschiedene Vorteile.

Die Herstellung derartiger Planziegel ist jedoch aufwendig. Die Ziegel werden mit Übermaß produziert, also geformt, getrocknet und gebrannt. Nach dem Brennprozeß werden die auf Paletten geschichteten Ziegelsteine und in einem weiteren separaten Vorgang außerhalb der Ziegelproduktionsanlage oberflächenbehandelt. Dabei werden an jeder Ziegel-seite ca. 6 mm unter großem Energieaufwand und großem Verschleiß der Werkzeuge abgeschliffen und gegebenenfalls auch abgefräst. Neben dem Bearbeitungsaufwand für das maßgenaue Herstellen fällt auch der zusätzliche Aufwand an, da die Ziegel mit größerem Volumen geformt, getrocknet und gebrannt werden.

Planziegel der in Rede stehenden Ausbildung sind daher vergleichsweise teuer und konnten sich am Markt nur wenig durchsetzen, obwohl die Verarbeitung solcher Ziegel mit nicht unbeträchtlichen Vorteilen verbunden ist.

In der DE-A-1939590 ist ein Verfahren zur Herstellung von aus keramischen Material bestehenden Formkörpern, z. B. von Kaffeekannen oder auch von quaderförmigen Schamotteplatten beschrieben, das dem Verfahren der eingangs angegebenen Gattung entspricht. Dabei wird der getrocknete Formling während seiner Ofenreise in heißplastischem Zustand in die gewünschte Endform verformt und dadurch eine wesentlich bessere Maßhaltigkeit des Formkörpers erreicht. Die Verformung in heißplastischem Zustand erfolgt dabei beispielsweise mittels eines aus feuerfestem Material bestehenden Stützkörpers oder auch mittels eines Preßstempels.

Die Anwendung dieses bekannten Verfahrens bei der Herstellung von plangenaunen Ziegelsteinen wäre schwierig, mindestens aber sehr aufwendig. Die Ziegelsteine müßten im Brennofen jeweils einzeln zugänglich sein, was der Anordnung der Ziegelsteine auf den Tunnelofenwagen widerspricht.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren an-

zugeben, das es erlaubt, derartige plangenaue Ziegelsteine mit wesentlich geringerem Aufwand herzustellen, als dies bisher möglich erschien.

Zur Lösung dieser Aufgabe geht die Erfindung aus von einem Verfahren der eingangs angegebenen Art. Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, daß bei der Bearbeitung der Oberflächen ein Übermaß abgearbeitet z. B. geschliffen und/oder gefräst wird und daß beim Brennvorgang die Ziegelsteine gleichförmig unter Anwendung geringer Temperaturunterschiede erwärmt werden.

Die Erfindung geht von der Überlegung aus, daß das Schwinden bzw. Schrumpfen oder Zusammenbacken des Ziegelrohlings nach dem Trocknungsvorgang weitgehend abgeschlossen ist. Voraussetzung hierfür ist jedoch, daß der Brennvorgang so gesteuert wird, daß nachfolgend keine Verformungen der Ziegelrohlinge in nennenswertem Umfang auftreten.

Wenn die Ziegelrohlinge nach dem Trocknen und vor dem Brennen bearbeitet werden, also beispielsweise geschliffen oder durch andere Bearbeitungsmaschinen auf das gewünschte exakte Maß gebracht werden, ist der Bearbeitungsaufwand hierfür beträchtlich geringer als beim bisherigen Verfahren. Der getrocknete Ziegelrohling besitzt eine wesentlich geringere Härte im Vergleich zum gebrannten Ziegelstein und dementsprechend ist auch der Bearbeitungsaufwand und insbesondere der Energieaufwand hierfür niedriger. Es ist klar, daß auch der Verschleiß der Werkzeuge bei dem weicheren Material geringer ist als bei der Bearbeitung des gebrannten harten Ziegelsteins.

Durch den Bearbeitungsvorgang wird je Steinseite ein Übermaß von etwa 6 mm abgearbeitet. Der Ziegelrohling wird durch den Bearbeitungsvorgang daher in seiner Masse verringert. Beim erfindungsgemäßen Verfahren ergibt sich hierdurch der Vorteil, daß die Masse der zu brennenden Ziegel im Vergleich zum bisherigen Verfahren geringer ist, wodurch mit einer mittleren Wärmeeinsparung von etwa 5 % beim Brennprozeß gerechnet werden kann. Zu dieser Wärmeeinsparung kommt die Einsparung an elektrischer Energie beim Schneid- bzw. Bearbeitungsvorgang, wobei die Einsparung etwa 80 % im Vergleich zu bisherigen Verfahren beträgt.

Die gleichmäßige Erwärmung der Ziegelsteine beim Brennvorgang wird dadurch erhalten, daß der Brennvorgang unter Anwendung von nur geringen Temperaturdifferenzen, insbesondere zwischen der jeweiligen Temperatur der Ziegel und der Temperatur der Heizgase erfolgt. Nach dem Einbringen der Ziegelsteine in den Brennofen, insbesondere den Tunnelofen, werden die aufgewandten Temperaturen zunächst sehr niedrig gehalten und erst langsam nach und nach gesteigert. Dies läßt sich dadurch erreichen, daß in die verschiedenen Zonen des Brennofens Luft eingeblasen wird. Die Temperatur wird nach und nach gesteigert in gleichem Maße, wie die

Ziegelsteine erwärmt werden.

Dabei werden insbesondere in der Aufheizzone des Brennofens Temperaturdifferenzen von ca. 40 Grad Celsius nicht überschritten. In der Vorfeuerzone ist es günstig, wenn die Temperaturdifferenz von 20 Grad Celsius nicht überschritten wird, während in der Feuerzone eine Temperaturdifferenz von 10 Grad Celsius nicht überschritten werden soll.

Es ist ebenfalls empfehlenswert, im Abkühlbereich durch Lufteindüsung die Temperatur zu ver- gleichmäßigen, um zu vermeiden, daß bei übermäßi- gen Temperaturdifferenzen unerwünschte Verfor- mungen an den Ziegelsteinen auftreten.

Ein weiteres vorteilhaftes Mittel zur Erzielung ei- ner gleichmäßigen Temperaturbeeinflussung besteht darin, daß die Ziegelsteine derart auf dem Tunnel- ofenwagen angeordnet werden, daß jeder Ziegelstein annähernd gleichartig von den Heizgasen umspült wird. Dabei empfiehlt es sich insbesondere, Ziegel- steine auf dem Tunnelofenwagen in einzelnen Türm- chen, z.B. mit einem oder zwei Ziegelrohlingen je La- ge, zu stapeln, die von dem benachbarten Türmchen je einen Abstand aufweisen. Auf diese Weise errei- chen die Heizgase alle Ziegelsteine und insbesonde- re auch praktisch alle Außenflächen der Ziegelsteine annähernd gleichförmig, was ebenfalls dazu beiträgt, eine unerwünschte Verformung beim Brennvorgang zu unterdrücken. Daß diese Anordnung der Ziegel- steine auf dem Tunnelofenwagen gegebenenfalls be- dingt, daß nachträglich für den Transport umgestapelt werden muß, ist vergleichsweise von untergeordneter Bedeutung.

Es hat sich als besonders günstig erwiesen, wenn die Ziegel für das erfindungsgemäße Verfahren aus einem Gemisch von 60 % Mergelton, 30 % Löß- lehm und 10 % Quarzsand hergestellt werden. Dabei sind bei den Mischungsverhältnissen kleine, verhält- nismäßig geringfügige Toleranzen möglich.

Ein solches Gemisch hat besonders gute Eigen- schaften im Hinblick auf das erfindungsgemäße Ver- fahren, nämlich insofern, als ein Ziegelrohling aus diesem Gemisch nur sehr wenig dazu neigt, bei einem sorgfältigen, vorsichtigen Brennvorgang sich zu de- formieren.

Schließlich schlägt die Erfindung vor, daß die Bearbeitungs-, insbesondere die Schleifmaschinen zur Herstellung der plangenaue Oberflächen eine elektronische Nachmessung für die Ziegelsteine vor- nehmen und die Nachmessvorrichtung gegebenen- falls die Bearbeitungsmaschine nachführt. Auf diese Weise kann der Verschleiß, beispielsweise an den Schleifscheiben, so nachgesteuert werden, daß die Bearbeitungsgenauigkeit der Ziegelrohlinge nicht nachläßt.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist für Ziegel- steine gedacht, die im fertigen Zustand eine quader- förmige Gestalt besitzen, insbesondere aber auch für solche Ziegelsteine, in denen Aussparungen zur Er-

höhung der Isolationswirkung vorgesehen sind. Ge- rade Ziegelsteine solcher Gestalt bieten gute Voraus- setzungen dafür, daß die Erwärmung beim Brennvor- gang gleichmäßig erfolgt, weil die Heizgase jeweils nur vergleichsweise geringe Wandstärken zu erwär- men haben.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist aber auch an solchen Ziegelsteinen anwendbar, bei denen die bearbeiteten Flächen nach der Bearbeitung Vor- sprünge, beispielsweise vorspringende Rippen bzw. diesen Rippen angepaßte Ausnehmungen aufwei- sen. Derartige Ziegelsteine, die an sich bekannt sind, ergeben im Verband schon von vornherein eine Ver- klammerung zwischen den einzelnen Steinen. Dabei kommt es nicht darauf an, ob die Vorsprünge oder Ausnehmungen ebenfalls exakt bearbeitet sind, wie dies bei der Erfindung ohne weiteres möglich ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von plangenaue Zie- gelsteinen, wobei die Ziegelsteine nach der For- mung und Trocknung gebrannt, die maßgenauen Oberflächen bearbeitet und die plangenaue Be- arbeitung an den geformten und getrockneten Ziegelsteinen vorgenommen wird, und der Brenn- vorgang nach dem Bearbeiten erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Bearbeitung der Oberflächen ein Übermaß abgearbeitet, z. B. ge- schliffen und/oder gefräst, wird und daß beim Brennvorgang die Ziegelsteine gleichförmig un- ter Anwendung geringer Temperaturunterschie- de erwärmt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekenn- zeichnet, daß zum Erreichen geringer Tempera- turunterschiede in die verschiedenen Zonen des Brennofens Luft eingeblasen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch ge- kennzeichnet, daß in der Aufheizzone des Brenn- ofens eine Temperaturdifferenz von ca. 40 Grad Celsius nicht überschritten wird.
4. Verfahren nach einem oder mehreren der vorher- gehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der Vorfeuerzone des Brennofens eine Temperaturdifferenz von ca. 20 Grad Celsius nicht überschritten wird.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der vorher- gehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der Feuerzone des Brennofens eine Tem- peraturdifferenz von ca. 10 Grad Celsius nicht überschritten wird.
6. Verfahren nach einem oder mehreren der vorher-

gehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ziegelsteine derart auf den Tunnelofenwagen angeordnet werden, daß jeder Ziegelstein annähernd gleichartig von den Heizgasen umspült wird.

7. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ziegelsteine auf den Tunnelofenwagen in einzelnen Türmchen aufgestapelt sind, die von dem benachbarten Türmchen je einen Abstand aufweisen.

8. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ziegelsteine aus einem Gemisch von ca. 60 % Mergelton, ca. 30 % Lößlehm und ca. 10 % Quarzsand hergestellt werden.

9. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bearbeitungs-, insbesondere die Schleifmaschinen, zur Herstellung der plangenaue Oberflächen eine elektronische Nachmessung für den Ziegelstein vornehmen und die Nachmessungsvorrichtung gegebenenfalls die Bearbeitungsmaschine nachführt.

Claims

1. Process for manufacturing bricks with parallel surfaces, with the bricks being burnt after moulding and drying, the true-to-gauge surfaces being machined and the parallel-surfaces machining being carried out on the moulded and dried bricks, and the burning operation taking place after machining, characterized in that during the machining of the surfaces an excess is removed, eg. by grinding and/or milling and in that in the burning operation the bricks are heated uniformly with slight differences in temperature being used.
2. Process according to claim 1, characterized in that air is blown into the different zones of the kiln in order to obtain slight differences in temperature.
3. Process according to claim 1 or 2, characterized in that in the heating zone of the kiln a difference in temperature of approx. 40 degrees Celsius is not exceeded.
4. Process according to one or more of the preceding claims, characterized in that in the pre-firing zone of the kiln a difference in temperature of approx. 20 degrees Celsius is not exceeded.

5. Process according to one or more of the preceding claims, characterized in that in the firing zone of the kiln a difference in temperature of approx. 10 degrees Celsius is not exceeded.

6. Process according to one or more of the preceding claims, characterized in that the bricks are arranged on the tunnel kiln cars in such a way that approximately uniform circulation of the heating gases round each brick is effected.

7. Process according to one or more of the preceding claims, characterized in that the bricks are arranged on the tunnel kiln cars in separate stacks each stack being arranged at a distance from the adjacent stack.

8. Process according to one or more of the preceding claims, characterized in that the bricks are manufactured from a mixture of approx. 60% marl clay, approx. 30% loess loam and approx. 10% quartz sand.

9. Process according to one or more of the preceding claims, characterized in that the machining devices, in particular the grinding machines for manufacturing the parallel surfaces carry out an electronic check of the brick measurements and the checking device controls if necessary the follow-up to be effected by the machining device.

Revendications

1. Procédé de fabrication de briques à faces planes de précision dans lequel les briques sont cuites après le façonnage et le séchage, les surfaces à cotes précises sont usinées et l'usinage plan de précision est fait sur les briques façonnées et séchées, et la cuisson a lieu après l'usinage, caractérisé par le fait que lors de l'usinage des surfaces, une surépaisseur est enlevée par exemple par meulage et/ou fraisage et que lors de la cuisson, les briques sont chauffées uniformément avec emploi de faibles différences de température.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que pour l'obtention de faibles différences de température, de l'air est insufflé dans les différentes zones du four de cuisson.
3. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que dans la zone de mise en température du four de cuisson n'est pas dépassée une différence de température d'environ 40 °C.

4. Procédé selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé par le fait que dans la zone de pré-feu du four de cuisson n'est pas dépassée une différence de température d'environ 20 °C. 5
5. Procédé selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé par le fait que dans la zone de feu du four de cuisson n'est pas dépassée une différence de température d'environ 10 °C. 10
6. Procédé selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les briques sont disposées sur le wagonnet de four tunnel de façon à être toutes balayées à peu près de la même manière par les gaz de chauffage. 15
7. Procédé selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les briques sont empilées sur le wagonnet de four tunnel en petites tours espacées. 20
8. Procédé selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les briques sont fabriquées à partir d'un mélange d'environ 60 % d'argile marneuse, environ 30 % d'argile de loess et environ 10 % de sable de quartz. 25
9. Procédé selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les machines d'usinage, en particulier de meulage, pour la réalisation des faces planes de précision font un contrôle dimensionnel électronique des briques et la machine d'usinage est éventuellement asservie au dispositif de contrôle dimensionnel. 30
- 35

40

45

50

55