



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 450 433 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **91104589.6**

51 Int. Cl.⁵: **B28B 11/08**

22 Anmeldetag: **23.03.91**

30 Priorität: **04.04.90 DE 4010850**

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

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.10.91 Patentblatt 91/41

64 Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR IT LI

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)**

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

57 Die Bearbeitung der Ziegelsteine, insbesondere durch Schleifen, erfolgt nach dem Trocknungsvorgang und vor dem Brennvorgang, bei dem die Ziegelsteine möglichst gleichförmig erwärmt werden. Die Bearbeitung erfolgt also zu einem Zeitpunkt, wo die Bearbeitung noch mit geringem Aufwand möglich ist. Als weiterer Vorteil ergibt sich die Verringerung der Masse, die dem Brennvorgang zu unterworfen ist.

EP 0 450 433 A2

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von plangenaue Ziegelsteinen, wobei die Ziegelsteine nach der Formung und Trocknung gebrannt und die maßgenauen Oberflächen bearbeitet, z.B. geschliffen und/oder gefräst werden.

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 Ziegelseite 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.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren anzugeben, das es erlaubt, derartige plangenaue Ziegel 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 die plangenaue Bearbeitung an den geformten und getrockneten Ziegelsteinen vorgenommen wird, und daß der Brennvorgang, bei dem die Ziegelsteine möglichst gleichförmig erwärmt werden, nach dem Bearbeiten erfolgt.

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 Bearbei-

tungsmaschinen 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 kann insbesondere dadurch erhalten werden, 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 Luftindüsung die Temperatur zu vergleichmäßigen, um zu vermeiden, daß bei übermäßigen Temperaturdifferenzen unerwünschte Verformungen an den Ziegelsteinen auftreten.

Ein weiteres vorteilhaftes Mittel zur Erzielung einer gleichmäßigen Temperaturbeeinflussung besteht darin, daß die Ziegelsteine derart auf dem Tunnelofenwagen angeordnet werden, daß jeder Ziegelstein annähernd gleichartig von den Heizga-

sen umspült wird. Dabei empfiehlt es sich insbesondere, Ziegelsteine auf dem Tunnelofenwagen in einzelnen Türmchen, z.B. mit einem oder zwei Ziegelrohlingen je Lage, zu stapeln, die von dem benachbarten Türmchen je einen Abstand aufweisen. Auf diese Weise erreichen die Heizgase alle Ziegelsteine und insbesondere auch praktisch alle Außenflächen der Ziegelsteine annähernd gleichförmig, was ebenfalls dazu beiträgt, eine unerwünschte Verformung beim Brennvorgang zu unterdrücken. Daß diese Anordnung der Ziegelsteine auf dem Tunnelofenwagen gegebenenfalls bedingt, 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 % Lößlehm und 10 % Quarzsand hergestellt werden. Dabei sind bei den Mischungsverhältnissen kleine, verhältnismäßig geringfügige Toleranzen möglich.

Ein solches Gemisch hat besonders gute Eigenschaften im Hinblick auf das erfindungsgemäße Verfahren, nämlich insofern, als ein Ziegelrohling aus diesem Gemisch nur sehr wenig dazu neigt, bei einem sorgfältigen, vorsichtigen Brennvorgang sich zu deformieren.

Schließlich schlägt die Erfindung vor, daß die Bearbeitungs-, insbesondere die Schleifmaschinen zur Herstellung der plangenaue Oberflächen eine elektronische Nachmessung für die Ziegelsteine vornehmen und die Nachmessvorrichtung gegebenenfalls 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 Ziegelsteine gedacht, die im fertigen Zustand eine quaderförmige Gestalt besitzen, insbesondere aber auch für solche Ziegelsteine, in denen Aussparungen zur Erhöhung der Isolationswirkung vorgesehen sind. Gerade Ziegelsteine solcher Gestalt bieten gute Voraussetzungen dafür, daß die Erwärmung beim Brennvorgang gleichmäßig erfolgt, weil die Heizgase jeweils nur vergleichsweise geringe Wandstärken zu erwärmen haben.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist aber auch an solchen Ziegelsteinen anwendbar, bei denen die bearbeiteten Flächen nach der Bearbeitung Vorsprünge, beispielsweise vorspringende Rippen bzw. diesen Rippen angepaßte Ausnehmungen aufweisen. Derartige Ziegelsteine, die an sich bekannt sind, ergeben im Verband schon von vornherein eine Verklammerung 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 weite-

res möglich ist.

Patentansprüche

- 5 1. Verfahren zur Herstellung von plangenaue Ziegelsteinen, wobei die Ziegelsteine nach der Formung und Trocknung gebrannt und die maßgenauen Oberflächen bearbeitet, z.B. geschliffen und/oder gefräst werden, dadurch gekennzeichnet, daß die plangenaue Bearbeitung an den geformten und getrockneten Ziegelsteinen vorgenommen wird, und daß der Brennvorgang, bei dem die Ziegelsteine möglichst gleichförmig erwärmt werden, nach dem Bearbeiten erfolgt.
- 10 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Brennvorgang unter Anwendung geringer Temperaturunterschiede erfolgt.
- 15 3. Verfahren nach einem oder beiden der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zum Erreichen geringer Temperaturunterschiede in die verschiedenen Zonen des Brennofens Luft eingeblasen wird.
- 20 4. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der Aufheizzone des Brennofens eine Temperaturdifferenz von ca. 40 Grad Celsius nicht überschritten wird.
- 25 5. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der Vorfeuerzone des Brennofens eine Temperaturdifferenz von ca. 20 Grad Celsius nicht überschritten wird.
- 30 6. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der Feuerzone des Brennofens eine Temperaturdifferenz von ca. 10 Grad Celsius nicht überschritten wird.
- 35 7. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ziegelsteine derart auf den Tunnelofenwagen angeordnet werden, daß jeder Ziegelstein annähernd gleichartig von den Heizgasen umspült wird.
- 40 8. 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.
- 45
- 50
- 55

9. 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. 5
10. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bearbeitungs-, insbesondere die Schleifmaschinen, zur Herstellung der plangenauen Oberflächen eine elektronische Nachmessung für den Ziegelstein vornehmen und die Nachmessungsvorrichtung gegebenenfalls die Bearbeitungsmaschine nachführt. 10
15

20

25

30

35

40

45

50

55