

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENT-SCHRIFT 143 714

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 29 Absatz 1 des Patentgesetzes

Int. Cl.³

(11) 143 714

(45) 10.09.80

3(51) F 27 B 9/00
C 04 B 35/64

(21) WP F 27 B / 205 497

(22) 22.05.78

(71) siehe (72)

(72) Krahle, Karl; Maier, Peter, Dr.-Ing.; Buder, Peter, Dipl.-Ing.; Thiede, Dietrich, Dipl.-Ing.; Bauer, Gustav, Dipl.-Ing.; Uhlemann, Volker, Dipl.-Ing.; Stötzner, Hermann; Siegling, Manfred, Dipl.-Ing.,
DD

(73) siehe (72)

(74) VE Wissenschaftlich-technischer Betrieb Keramik, Patentabteilung, 8250 Meißen,
Ossietzkystraße 37a

(54) Verfahren zum Glattbrand von Flachgeschirr

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Glattbrand glasierter keramischer Flachgeschirrartikel, insbesondere Teller und Schalen, in Tunnelöfen. Infolge des gewählten Aufbaues der Brenngestelle ist die Wärmeübertragung sowohl durch Konvektion als auch durch Strahlung derart begünstigt, daß Temperaturdifferenzen am Brenngestell und keramischen Flachgeschirr weitgehend vermieden werden und somit eine thermische Behandlungszeit von 6 bis 18 h, vorzugsweise 9,5 bis 14 h, ermöglicht wird.



Titel der Erfindung

Verfahren zum Glattbrand von Flachgeschirr

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Glattbrand glasierter keramischer Flachgeschirrartikel, insbesondere Teller und Schalen, in Tunnelöfen bei einer wesentlichen Steigerung der Ofenleistung, Senkung der Brennhilfsmittelkosten sowie Energiekosten.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Der Brand glasierter keramischer Flachgeschirrartikel erfolgt vorwiegend in Tunnelöfen von 40 bis 120 m Länge bei quadratischen bzw. rechteckigen Besatzquerschnitten, wobei sich Besatzbreite zu Besatzhöhe etwa wie 1 : 1 bis 5 : 1 verhalten. Die Ofenzeiten betragen dabei ca. 24 bis 40 h beim Porzellanbrand sowie 20 bis 25 h bei Steingut bzw. VC-Ware. Sie resultieren vorwiegend aus der zulässigen thermischen Brennhilfsmittelbelastung. Als Brennhilfsmittel für das keramische Flachgeschirr werden Tellerkapseln eingesetzt, bei denen zuweilen der Bord mit Schlitzten oder Aussparungen zur Verbesserung des Wärmeüberganges und des Gasaustausches sowie der mechanischen Festigkeit versehen ist. Die Tellerkapseln werden zwecks besserer Brennraumausnutzung übereinander gestapelt. Das Einsatzverhältnis von Brennhilfsmittel zu Nutzbesatzmasse

beträgt dabei 6 : 1 bis 10 : 1, woraus ein hoher Energieverbrauch beim Brandprozeß für keramische Flachgeschirrerzeugnisse resultiert. Die Energieverbrauchsahlen liegen beim Porzellanbrand bei 7 bis 12 kWh/kg und die Brennhilfsmittelkosten betragen je nach Werkstoff und thermischer Belastung 20 bis 60 % der gesamten Prozeßkosten. Die komplizierte geometrische Gestaltung der Tellerkapseln begrenzt deren Haltbarkeit.

Eine Beschleunigung der Prozeßzeiten für den Brand scheitert daran, daß durch den geschlossenen kompakten Aufbau erhebliche Temperaturdifferenzen auftreten, die zu einem vorzeitigen Ausfall der Tellerkapseln führen.

Es ist ein Verfahren bekannt, wonach das keramische Flachgeschirr, vorzugsweise Porzellan, im Durchlaufofen in einer Schicht freistehend gebrannt wird, wobei Ofenzeiten von 1 bis 3 h möglich sind. Dabei lassen sich die Brennhilfsmittelkosten entscheidend verringern, doch die Qualität der Erzeugnisse ist nicht zufriedenstellend, da sich Deformationen nur schwer vermeiden und eine gute Glasuroberfläche nur schwer erreichen lassen.

Weiterhin sind auch Verfahren bekannt, wonach im Durchlaufofen mit Hilfe leichter und dünnwandiger Brennhilfsmittel die keramischen Flachgeschirrartikel in geringer Höhe übereinander gestapelt werden. Dabei ist der Arbeitsgang des Entleerens und Besetzens aufgrund der Schlittenbreite aufwendig und nicht rationell zu lösen.

Ein Nachteil des bekannten Durchlaufofens besteht darin, daß er infolge seiner geringen Pufferkapazität innerhalb des Produktionsablaufes nahezu fest an eine Fließlinie gekoppelt ist und sich dadurch Produktionsstörungen der Fließlinie ungünstig auf den Ofenbetrieb auswirken, besonders auf die Qualität der Ware.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht in der Entwicklung eines

Verfahrens, das die Vorteile des Tunnelofens hinsichtlich der Qualität der Erzeugnisse und der Arbeitsorganisation, Wochenendbevorratung, gewährleistet, jedoch die Kosten für Brennhilfsmittel und Energieverbrauch sowie Abschreibungen entsprechend reduziert und die Nachteile des bekannten Standes der Technik überwindet.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Lösung der Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß dadurch, daß eine thermische Behandlungszeit von 6 bis 18 h, vorzugsweise in 9,5 bis 14 h, ermöglicht wird, bei Einhaltung folgender Aufheiz- und Kühlgeschwindigkeiten in nachstehenden Temperaturbereichen:

von 20 bis 1000 °C	220 bis 650 k/h
1000 bis 1100 °C	65 bis 200 k/h
1100 bis Ausbrandtemperatur	80 bis 250 k/h
isotherme Prozeßzeit bei Ausbrandtemperatur	0,5 bis 6 h
Ausbrandtemperatur bis Transformationsbereich	330 bis 1000 k/h
Transformationsbereich bis Ofenausfahrt	130 bis 400 k/h

Ausführungsbeispiel

Das Verfahren wird an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Die beigegefügte Zeichnung zeigt den Brandverlauf für den Porzellanbrand. Bei einer Ofenzeit von 12 h ergibt sich im Temperaturbereich 20 °C bis 1000 °C ein Temperaturanstieg von 392 k/h. Mit Beginn der Sinterung bei 1000 °C bis 1100 °C werden 100 k/h eingehalten und so günstige Bedingungen hinsichtlich der Qualität der Ware geschaffen. Ab 1100 °C bis zur Ausbrandtemperatur von 1380 °C werden 187 k/h realisiert. Von Ausbrandtemperatur bis zum Transformationsbereich 700 °C wird eine Schnellkühlung von 453 k/h und danach bis Prozeßendtemperatur von 100 °C 171 k/h eingehalten. Infolge der Applikation der Branngestelle im Gegen-

satz zu den bisher üblichen Tellerkapseln für den Flachgeschirrglattbrand wird die Voraussetzung zur Realisierung der Sinterkurven für den Porzellanglattbrand bei einer Ofenzeit von z. B. 12 h im Tunnelofen geschaffen. Beim Brand anderer keramischer Materialien, wie Steingut, Vitreous China, ist der Brandverlauf, vor allem die Ausbrandtemperatur und die Kühlung, bis zum Transformationsbereich entsprechend zu verändern. Die Brenngestelle werden zu einem ständig auf dem TO-Wagen verbleibenden regalartigen Aufbau angeordnet. Sie können dabei in nur zwei Zeilen und bei größeren Besatzbreiten in mehreren Zeilen in Längsrichtung direkt auf dem Wagenplateau oder auf Aufbauten, Regalen angeordnet werden. Durch Auflockerung des Besatzes aufgrund der Geometrie der Brenngestelle sowie Verringerung der Masse ist die Möglichkeit der Wärmeübertragung durch Konvektion infolge intensiver Besatzdurchströmung als auch durch Strahlung, durch Vergrößerung der Strahlungsfläche und der Emissionszahl derart begünstigt, daß Temperaturdifferenzen am keramischen Flachgeschirr und den Brenngestellen weitgehend vermieden und somit die Qualität des Flachgeschirrs und die Haltbarkeit der Brenngestelle günstig beeinflußt werden. Die technisch ökonomischen Vorteile des Verfahrens liegen in der Vereinfachung der Füll- und Entleertechnologie, einer Leistungssteigerung der Brennöfen bis auf 150 %, einer Senkung der Brennhilfsmittelkosten bis auf 30 % sowie der Senkung des Energieverbrauches bis auf ca. 70 %. Hinsichtlich der Qualität der Erzeugnisse sowie der Arbeitsorganisation (Wochenendbevorratung) wird bei Anwendung des Verfahrens eine vorteilhafte Lösung erreicht.

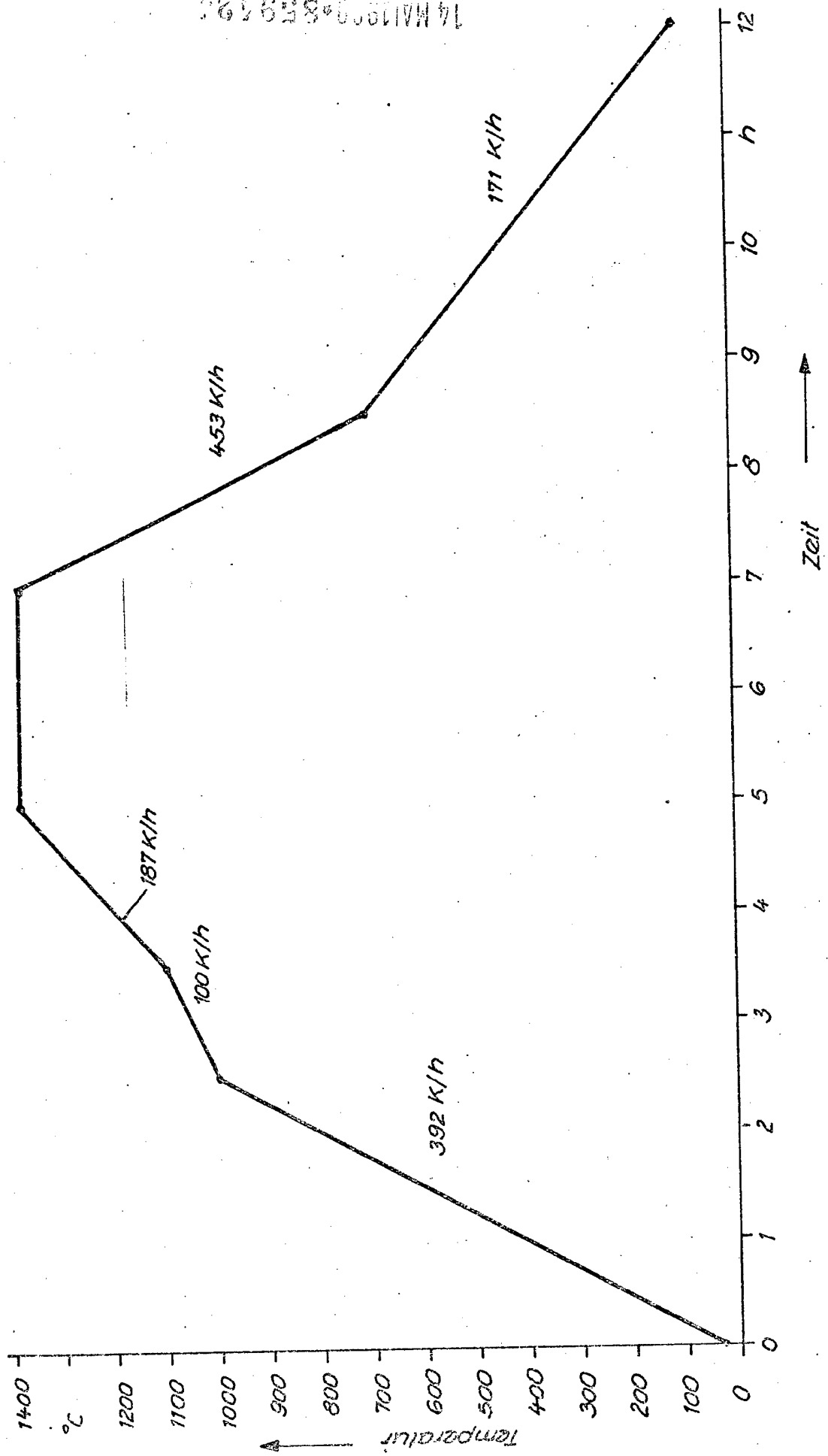
Erfindungsanspruch

1. Verfahren zum Glattbrand glasierter keramischer Flachgeschirrrartikel in Tunnelöfen dadurch gekennzeichnet, daß das Flachgeschirr den Tunnelofen in 6 bis 18 h vorzugsweise 9,5 bis 14 h durchläuft und der Temperaturverlauf bei Aufheiz- und Kühlgeschwindigkeiten von

20 bis 1000 °C	220 bis 650 K/h
1000 bis 1100 °C	65 bis 200 K/h
1100 bis Ausbrandtemperatur	80 bis 250 K/h
isothermische Prozeßzeit bei Ausbrandtemperatur	0,5 bis 6 h
Ausbrandtemperatur bis Transformationsbereich	330 bis 1000 K/h
Transformationsbereich bis Ofenausfahrt	130 bis 400 K/h

erfolgt.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen



14 MAY 1993 08:59:42