

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 406/95

(51) Int.Cl.⁶ : **F26B 15/16**
F26B 21/00, C04B 33/30

(22) Anmeldetag: 8. 3.1995

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 4.1999

(45) Ausgabetag: 27.12.1999

(56) Entgegenhaltungen:

DE 3147582A1 DE 2758847A1 WO 93/25360A1 WO 94/04329A1

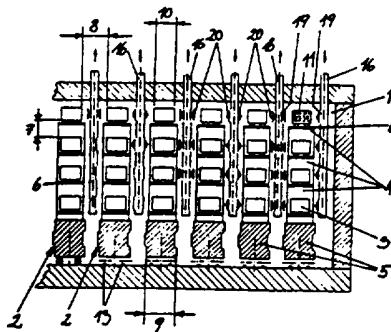
(73) Patentinhaber:

RIEGER WALTER
A-4810 GMUNDEN, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) VERFAHREN ZUM TROCKNEN VON FORMLINGEN AUS KERAMISCHEN MATERIAL, INSBESONDERE VON ZIEGELN, SOWIE ANLAGE ZUR DURCHFÜHRUNG DES VERFAHRENS

(57) Zur Durchführung einer schnellen Trocknung von Formlingen (3) unter zuverlässiger Vermeidung des Auftretens von Schwindungsrisen werden folgende Maßnahmen ergriffen:

- die Formlinge (3) werden nebeneinander und übereinander angeordnet durch einen Trockenraum (14) bewegt und
- wird jeder der Formlinge (3) direkt mit Trockenluft mit erhöhter Temperatur, vorzugsweise einer Temperatur von mehr als 200°C, mittels eines Trockenluftstrahles durch Vorbeibewegen des Formlings (3) an einer Trockenluft-Zufuhrdüse (19) bzw. umgekehrt durch Vorbeibewegen einer Trockenluft-Zufuhrdüse am Formung (3) direkt beblasen, u.zw.
- kurzzeitig und
- im zeitlichen Abstand voneinander mehrmals hintereinander.



Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Trocknen von Formlingen aus keramischem Material, insbesondere von Ziegeln, wobei die Formlinge nebeneinander und übereinander angeordnet durch einen Trockenraum bewegt werden und jeder der Formlinge direkt mit Trockenluft mittels eines Trockenluftstrahles durch Vorbeibewegen des Formlings an einer Trockenluft-Zufuhrdüse bzw. umgekehrt durch Vorbeibewegen einer
 5 Trockenluft-Zufuhrdüse am Formling direktbeblasen wird, u.zw. kurzzeitig und im zeitlichen Abstand voneinander mehrmals hintereinander, sowie eine Anlage zur Durchführung des Verfahrens.

Zum Trocknen von keramischen Formlingen ist es bekannt, eine sogenannte "Klimatrocknung" anzuwenden, bei der der Formling behutsam einer sich bewegenden Trockenluft ausgesetzt wird. Die in einem Trockenraum umgewälzte Luft darf den Formling nicht zu schnell trocknen, denn dies würde zum Reißen
 10 der Formlingsoberfläche führen. Die Trockenluft muß bei der Klimatrocknung während des ganzen Verlaufes des Trocknungsvorganges genau an den jeweiligen Oberflächenzustand des Formlings angepaßt werden; der Wasserentzug darf pro Flächen- und Zeiteinheit einen zulässigen Wert nicht überschreiten. Die Einstellung des Trockenklimas muß somit während des Trocknungsvorganges variiert werden, um in möglichst kurzer Zeit trocknen zu können. Dies erfordert aufwendige Regeleinrichtungen, die jedoch
 15 störänfällig sind, und weiters den Einsatz eines entsprechend ausgebildeten Personals. Vollautomatisch gesteuerte Klimatrockner sind gegenüber veränderten Ausgangsbedingungen (Tonfeuchte und Konsistenz, etc.) sehr empfindlich, so daß auch hier bestens geschultes Personal eingreifen muß.

Weiters ist es bekannt, rhythmisch zu trocknen (Prospekt ROTOMIXAIR, Dr.Ing. A. Niesper, Zürich 8034). Hierbei werden periodische Luftstöße gegen die Formlinge gerichtet, die jedoch nur kurzzeitig
 20 einwirken und nur eine oberflächliche Antrocknung hervorrufen. Diese Antrocknung geht jedoch nicht so tief, daß eine Rißbildung möglich wäre. Für den Betrieb einer Anlage zum rhythmischen Trocknen ist der regeltechnische Aufwand wesentlich geringer, da die Gefahr eines Formlingsbruches wesentlich herabgesetzt ist. Auch ist die Bedienung wesentlich einfacher als die einer Klimatrocknungsanlage.

Bei bekannten Anlagen zum rhythmischen Trocknen sind die Formlinge in übereinander liegenden
 25 Paletten angeordnet, ähnlich einem Ziegelstapel, wobei jedoch Abstände zwischen den einzelnen Formlingen vorhanden sind. Die rhythmischen Luftstöße werden gegen den gesamten Stapel gerichtet. Hierbei ist es nachteilig, daß die näher zur Oberfläche des Stapels angeordneten Ziegel wesentlich schneller trocknen, da sie dem Luftstoß direkt ausgesetzt sind, wogegen die stapelinneren Formlinge, die im Windschatten liegen, wesentlich langsamer trocknen. So ist durch das bekannte rhythmische Trocknen zwar eine
 30 regelungstechnische Vereinfachung gegenüber der Klimatrocknung gegeben, jedoch ist keine Einsparung in der Trocknungszeit und auch kaum eine Energieeinsparung gegeben.

Aus der WO 93/25360 ist ein Trockenverfahren bekannt, bei dem jeder Formling "per se" und in derartigem gegenseitigem Abstand zu anderen Rohlingen auf einem Transportmittel angeordnet wird, daß
 35 sich sämtliche Formlinge beim Trocknen wie Einzelsteine verhalten. Die Anordnung auf dem Transportmittel, welches als mittels Rollen verschiebbare Plattform-Wagen ausgebildet ist, erfolgt einlagig, wobei eine Mehrzahl von Formlingen in Bewegungsrichtung als auch quer dazu auf dem Plattform-Wagen Platz findet. Zwischen die Formlinge läßt sich Trockenluft einblasen, u.zw. über zwischen die Formlinge gerichtete
 Düsen. Diese Düsen können in Düsenkörpern angeordnet sein, die zwischen die Formlinge taktweise abgesenkt werden.

Die Plattformen werden taktweise bewegt, so daß jeder Formling über einen längeren Zeitraum, nämlich
 40 die während eines Taktes vorgesehene Stillstandszeit, der Trockenluftströmung ausgesetzt ist. Es ist daher grundsätzlich nur möglich, mit relativ kühler Trockenluft zu arbeiten, da jeder Formling längere Zeit der Trockenluft ausgesetzt ist. Trockenluft höherer Temperaturkann hierbei, ähnlich wie bei der Klimatrocknung, nicht Verwendung finden, da, wie einleitend erwähnt, die Gefahr des Auftretens von Rissen gegeben ist.
 45 Weiters hat dieses Verfahren den Nachteil, daß der Trockenraum wegen der einlagigen Anordnung der Plattformen eine sehr große flächenmäßige Ausdehnung einnimmt und daher teuer kommt. Durch die flächenmäßig große Ausdehnung ist auch das Verhältnis Oberfläche zu Massendurchsatz ungünstig, d.h. es gibt für die pro Zeiteinheit getrocknete Masse an Formlingen eine relativ große wärmeabgebende Oberfläche des Trockenraumes, die zu isolieren ist, was wiederum einen entsprechend hohen Investitionsaufwand
 50 erfordert. Zudem ist die Ausnützung eines Transportwagens, der Ziegel nur einlagig trägt, sehr ineffizient, zumal das Verhältnis der zu trocknenden Masse zur Wagenmasse (der Transportwagen wird zwangsläufig miterwärmt) sehr ungünstig ist.

Ein Verfahren der eingangs beschriebenen Art ist aus der DE-A - 31 47 582 bekannt. Hierbei werden
 55 auf einem sehr breiten Brennwagen mehrere parallel zueinander ausgerichtete Besatz-Scheibenwände von Roh-Formlingen gebildet, wobei die Formlinge dicht an dicht über- und nebeneinander angeordnet sind. Über zwischen die Besatz-Scheibenwände ragende Luftlanzen, die vertikal von der Decke nach unten ragen, wird Trockenluft direkt auf die Formlinge geblasen. Nachteilig ist hierbei, daß im Fall des Trocknens von Hohlziegeln ein effektiver Durchsatz durch die Lochung der Hohlziegeln, besonders wenn die Lochung

eng ist, nicht sichergestellt ist, da es innerhalb der Trockenkammer zu Luftstaus kommen kann. Da die Formlinge dicht an dicht aufgeschichtet sind, ergeben sich Schwierigkeiten nicht nur beim Trockenvorgang, sondern schon beim Aufschichten der noch eine äußerst geringe Festigkeit aufweisenden nassen Roh-Formlinge.

- 5 Die Erfindung bezweckt die Vermeidung dieser Nachteile und Schwierigkeiten und stellt sich die Aufgabe, ein Trocknungsverfahren zu schaffen, bei dem die Energie der zugeführten Trocknungsluft sehr effizient für den Trocknungsvorgang eingesetzt werden kann, wobei trotz Verwendung sehr heißer Trocknungsluft - und damit eine schnellere Trocknung bewirkenden Trocknungsluft - die Gefahr des Auftretens von Schwindungsrissen vollkommen ausgeschaltet ist. Zudem soll mit einer möglichst kleinen kompakten und damit einen geringen Investitionsaufwand erfordernden Anlage zur Durchführung des Verfahrens das Auslangen gefunden werden.

Weiters soll das Trockenverfahren in einfacher Weise an unterschiedliche Ausgangsmaterialien (unterschiedliche Feuchte, Konsistenz, Formlingsgröße etc.) und mit geringem regelungstechnischem Aufwand anpaßbar sein.

- 15 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Kombination folgender Merkmale gelöst:
- daß jeder Formling an einer Seite mittels eines Trockenluftstrahles beblasen und an seiner gegenüberliegenden Seite besaugt wird, wobei
 - Trockenluft mit erhöhter Temperatur, vorzugsweise einer Temperatur von mehr als 200 ° C, eingesetzt wird.

- 20 Vorzugsweise werden die Formlinge mit quer zur Bewegungsrichtung und in horizontaler Richtung verlaufendem Abstand durch den Trockenraum bewegt

Besonders effizient läßt sich das Verfahren durchführen, wenn die Formlinge vereinzelt durch den Trockenraum bewegt werden.

- 25 Eine gute Ausnützung der Trockenluft bei guter Raumausnützung des Trockenraumes läßt sich erzielen, indem die Formlinge scheibenwandartig übereinander angeordnet durch den Trockenraum bewegt werden, wobei jeweils ein Brennwagen maximal zwei Scheibenwände, vorzugsweise eine einzige Scheibenwand, trägt.

- 30 Nachteilig bei Niedrigtemperatur-Trocknungsverfahren gemäß dem Stand der Technik ist die geringe Aufnahmefähigkeit von Feuchtigkeit in der Trocknungsluft, so daß beim Stand der Technik eine enorme Förderleistung für die Trocknungsluft bzw. Umwälzleistung für die Trocknungsluft zur Verfügung stehen muß. Demgegenüber müssen erfindungsgemäß durch Verwendung der heißen Trocknungsluft, die eine dementsprechend große Menge an Feuchtigkeit aufnehmen kann, nur geringe Mengen gefördert werden, was wiederum Energie spart.

- 35 Ein bevorzugtes Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß die Trockenluft für in einer Scheibenwand übereinander angeordnete Formlinge an mehreren hintereinander vorgesehenen Stellen des Trockenraumes über jeweils einen Vertikalkanal zugeführt wird und in übereinander und jeweils in Höhe eines Formlings liegende Trockenluftstrahlen aufgefächert wird. Die Auffächerung in jeweils in Höhe eines Formlings liegende Trockenluftstrahlen dient zu einer besonders effektiven Verwertung der eingeblasenen heißen Trockenluft; es ist jedoch auch möglich, die Trockenluft an den dafür vorgesehenen Stellen des Trockenraumes jeweils mittels eines einzigen Trockenluftstrahles, der sich unaufgefächert über die gesamte Höhe des Trockenraumes erstreckt, zuzuführen. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn die Formlinge direkt übereinander gestapelt, also ohne Vertikalabstand, durch den Trockner transportiert werden, was für durch eine sogenannte Steifverpressung hergestellte Formlinge möglich ist.

- 45 Eine besonders effektive Gasführung wird dadurch bewirkt, daß das durch Besaugen aufgenommene Trockenluftvolumen etwa dem durch direktes Beblasen aufgebrachten Trockenluftvolumen entspricht, wobei vorzugsweise die Trockenluft für in einer Scheibenwand übereinander angeordnete Formlinge an mehreren hintereinander vorgesehenen Stellen über einen Vertikalkanal abgesaugt wird, wobei die Absaugung in übereinander und jeweils in Höhe eines Formlings liegende Absaugströmungen erfolgt.

- 50 Um mit einer kurzen Baulänge des Trockenraumes das Auslangen zu finden, erfolgt zweckmäßig die Bewegung da Formlinge durch den Trockenraum im Pilgerschrittverfahren, wobei vorteilhaft zur Steuerung des Trocknungsfortschrittes die während der Pilgerschritte stattfindende Vor- und/oder Rückwärtsbewegung variierbar ist

Hierbei wird zweckmäßig ein Formling mindestens zweimal bei ein- und demselben Trockenluftstrahl vorbeibewegt.

- 55 Zur Erzielung einer möglichst gleichförmigen Trocknung über die gesamte Ausdehnung des Formlings wird vorzugsweise jeder Formling einmal an der einen Seite von einem Trockenluftstrahl beaufschlagt und nachfolgend von der gegenüberliegenden Seite mit einem Trockenluftstrahl beaufschlagt.

Es ist von besonderem Vorteil, wenn die durch das erfindungsgemäße Trocknungsverfahren in die Formlinge eingebrachte Wärmeenergie - die gegenüber dem Stand der Technik wesentlich erhöht ist - dem nachfolgenden Brennverfahren für die Formlinge zugute kommt. Es ist daher eine spezielle Aufgabe der Erfindung, ein kombiniertes Trocken-Brenn-Verfahren zu schaffen, bei dem zwischen dem Trocknungs- und dem Brennprozeß keine Wärmeenergie verloren geht, so daß die dem Brennverfahren zugeführte Energie minimiert werden kann und die Länge einer Anlage zum Brennen der Formlinge, also eines Tunnelofens, ebenfalls minimiert werden kann.

Kombinierte Trocken-Brenn-Verfahren sind aus der WO 93/25360 bereits bekannt.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren zum Trocknen und Brennen von keramischen Formlingen, insbesondere von Ziegeln, wobei das Trocknen nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11 erfolgt, dadurch gelöst, daß

- die Formlinge zu einer Mehrzahl von zueinander parallelen schmalen, vorzugsweise jeweils eine Breite entsprechend der Länge eines Formlings aufweisenden Besatz-Scheibenwänden übereinander angeordnet durch die Trockenkammer transportiert werden und
- das Brennen der getrockneten keramischen Formlinge erfolgt dadurch, daß die Formlinge zu einer Mehrzahl von zueinander parallelen schmalen, vorzugsweise jeweils eine Breite entsprechend der Länge eines Formlings aufweisenden Besatz-Scheibenwänden übereinander angeordnet durch eine Aufheizzone, Brennzone und Kühlzone transportiert werden, wobei eine in einer Richtung durch die Aufheizzone und Kühlzone geführte Besatz-Scheibenwand eng benachbart zu einer in die entgegengesetzte Richtung geführten Besatz-Scheibenwand unter intensiver Strahlungswärmeübertragung bewegt wird (u.zw. entsprechend WO 95/15472 A1,
- die Formlinge werden mit der durch die Trockenkammer bewegbaren Fördereinrichtung auch durch die Brennkammer, also ohne Umsetzen, bewegt.

Dieses kombinierte Verfahren bietet eine nahezu 100 %ige energetische Verschmelzung der Wärmebehandlungsverfahren und der Anlage zur Durchführung der Verfahren, so daß hierdurch ein bisher noch nie erreichter Wirkungsgrad erzielt wird.

Eine Anlage zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahren ist gekennzeichnet durch

- einen Trockenraum,
- eine Trageinrichtung zum Neben- und Übereinanderanordnen der Formlinge, wobei zwischen den Formlingen in zumindest einer Richtung jeweils Seitenabstände vorhanden sind,
- eine Mehrzahl von Trockenluftzuführkanälen
- mit Auslaßdüsen zur Bildung von Trockenluftstrahlen, wobei
- die Auslaßdüsen jeweils im Bereich eines Formlings angeordnet sind

Eine besonders gute Trockenluftausnutzung ergibt sich, wenn die Auslaßdüsen in Form von sich etwa über die Höhe eines Formlings erstreckenden Schlitzen gebildet sind.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind die Trockenluftkanäle von sich in etwa vertikaler Richtung durch den Trockenraum erstreckenden Rohren gebildet, wobei die sich zwischen zwei benachbarte Formlinge erstreckenden Rohre mit jeweils einander gegenüberliegenden Auslaßdüsen zur Bildung entgegengesetzt gerichteter Trockenluftstrahlen ausgestattet sind.

Zur Erzielung einer gleichmäßigen Trocknung des gesamten Formlings ist zweckmäßig in Bewegungsrichtung der Formlinge jedem Trockenluftzufuhrkanal ein Trockenluftabsaugkanal nachgeordnet und liegt quer zur Bewegungsrichtung jedem Trockenluftzufuhrkanal ein Trockenluftabsaugkanal vis à vis, wobei der Blasstrahl gegen die Saugöffnung gerichtet ist und wobei vorteilhaft jeder Trockenluftabsaugkanal analog zum Trockenluftzufuhrkanal ausgebildet ist

Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß jede Trageinrichtung als maximal zwei Scheibenwände, vorzugsweise nur eine einzige Scheibenwand, tragender Transportwagen ausgebildet ist, der durch den Trockenraum bewegbar ist, wobei jeder Transportwagen mit einem beidseitig seitlich offenen Regal versehen ist und die Regalfächer die Formlinge unter Einhaltung eines Vertikalabstandes zueinander aufnehmen.

Zweckmäßig sind die Regale der Transportwagen aus hochtemperaturfestem Material, insbesondere aus Scharnotte, gebildet

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Trageinrichtung von sich quer durch den Trockenraum erstreckenden Förderrollen gebildet und sind die Formlinge auf sich in Bewegungsrichtung der Formlinge erstreckenden Trockengutträgern, die sich jeweils über mindestens drei hintereinander angeordnete Förderrollen erstrecken, angeordnet

Die erfindungsgemäße Anlage zum Trocknen läßt sich mit besonderem Vorteil mit einer Anlage zum Brennen verbinden, wobei diese kombinierte Anlage gekennzeichnet ist

- durch einen eine Aufheizzone, eine Brennzzone und eine Kühlzone aufweisenden Tunnelofen mit einer Mehrzahl durch den Tunnelofen bewegbaren Herdwagenzügen,
- wobei jeweils ein Herdwagenzug in Gegenrichtung zu einem benachbarten Herdwagenzug bewegbar ist und ein Herdwagenzug aus Transportwagen gebildet ist, die jeweils zur Aufnahme von maximal zwei nebeneinander angeordneten Besatz-Scheibenwänden ausgebildet sind,
- und wobei die Transportwagen sowohl durch den Trockenraum als auch durch den Tunnelofen bewegbar sind.

Bei einer Anlage dieser Art sind zweckmäßig der Trockenraum und der Tunnelofen durch eine Fördereinrichtung zum Bewegen der Transportwagen vom Trockenraum zum Tunnelofen miteinander verbunden, wobei vorteilhaft die den Trockenraum mit dem Tunnelofen verbindende Fördereinrichtung von einer Einhausung umgeben ist.

Eine besonders platzsparende Anlage ist dadurch gekennzeichnet, daß die Fördereinrichtung als mehrere Transportwagen aufnehmende Querverschiebeeinrichtung ausgebildet ist, die in Verschieberichtung auseinanderziehbar und zusammenschiebbar ist, wobei die Abstände zwischen den benachbart an der Querverschiebeeinrichtung angeordneten Transportwagen vergrößerbar und verringerbar sind.

Um ein Auskühlen der Transportwagen vor deren Wiederverwendung zu vermeiden, sind zweckmäßig eine Beladestation und eine Entladestation für die Transportwagen vorgesehen, die eng benachbart angeordnet sind und jeweils von einer Einhausung umgeben sind.

Vorzugsweise ist zwischen dem Tunnelofen und der Entladestation eine Nachkühlstrecke vorgesehen, wobei zweckmäßig die Nachkühlstrecke gegenüber dem Tunnelofen mittels einer Luftabsperrvorrichtung schließbar ist.

Eine bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß die Luftabsperrvorrichtung in Form einer Zugbrückenkonstruktion ausgebildet ist, die in abgesenkter Stellung eine Schienenbahn des Tunnelofens in die Nachkühlstrecke verlängert, u.zw. unter Überbrückung eines für die Querverschiebeeinrichtung vorgesehenen Raumes.

In den nachstehenden Figuren ist die Erfindung anhand zweier Ausführungsbeispiele näher erläutert, wobei Fig. 1 eine Draufsicht auf eine Anlage zum Trocknen und Brennen von Ziegelformlingen bei abgehobenen Decken veranschaulicht Fig. 2 gibt den Bewegungsablauf der Bewegung der Formlinge durch den Trockenraum wieder. Fig. 3 ist ein Querschnitt durch den Trockenraum längs der Linie III-III der Fig. 1. Fig. 4 veranschaulicht die Heißgaszu- und-abführung für den Trockenraum. Die Fig. 5 bis 8 zeigen verschiedene Varianten von Transportwagen, wobei die Fig. 5 und 7 jeweils eine Seitenansicht gemäß einer Ausführungsform und die Fig. 6 und 8 Stirnansichten derselben darstellen. Fig. 9 gibt in zu Fig. 3 analoger Darstellung eine spezielle Ausführungsform des Trockenraumes wieder.

Mit 1 ist eine Beladestation zum Beladen von Transportwagen 2 mit Formlingen 3 bezeichnet. Jeder Transportwagen 2 ist sehr schmal ausgebildet; er dient zur Aufnahme von übereinander angeordneten Formlingen 3, wobei die Formlinge 3 in Regalfächern 4 eines am Wagenoberbau 5 aufgebauten Regales 6 einzeln eingelegt sind. Die Formlinge 3 befinden sich im Höhenabstand 7 zu den am selben Transportwagen 2 angeordneten Formlingen sowie im Seitenabstand 8 von benachbarten Formlingen 3 benachbarter Transportwagen 2 und bilden auf jedem der Transportwagen 2 eine sogenannte Besatz-Scheibenwand.

Die Besatz-Scheibenwände weisen zur Einhaltung einer ausreichenden Stabilität eine Dicken : Höhen-Verhältnis im Bereich zwischen 1 : 1 und 1 : 6 auf. Vorzugsweise liegt dieses Verhältnis bei etwa 1 : 4.

Formlinge 3 können bei ausreichender Festigkeit auch direkt übereinander, also Formung 3 auf Formung 3, oder mit Hilfe von zwischen den übereinander geschichteten Formlingen angeordneten kammartigen Besatz-Hilfssteinen geschichtet werden. Solche Formlinge sind z.B. mittels Hochdruckpressen unter einer sogenannten Steifverpressung herstellbar.

Die Transportwagen 2 sind aus hochtemperaturfestem Material, beispielsweise Scharnotte, gebildet. Die Breite 9 eines Transportwagens ist nur geringfügig größer als die größte Länge 10 eines Formlings 3. Die Formlinge 3 kommen in den Regalfächern derart zu liegen, daß eventuell vorhandene durchgehende Hohlräume 11 quer zur Wagenlängsachse 12 angeordnet sind.

Die Transportwagen 2 werden nach dem Beladen entlang von Schienen 13 in einen Trockenraum 14 eingebracht, wobei sie zunächst auf eine Querverschubbühne 15 gefördert werden, die sechs nebeneinander liegende Transportwagen 2 sammelt. Von der Querverschubbühne 15 aus werden die Transportwagen 2 in den Trockenraum 14 geführt, u.zw. entlang der Schienen 13.

An dem dem eingangsseitigen Ende gegenüberliegenden Ende des Trockenraumes 14 werden die Transportwagen 2 umgesetzt und parallel zur Einführbewegungsrichtung zurückbewegt. Der Trockenraum 14 ist somit im wesentlichen U-förmig gestaltet. Zwischen die Transportwagen ragen ins Innere des Trockenraumes durch die Decke

Trockenluftzuführungskanäle, die jeweils als Rohr 16 ausgebildet sind. Diese Rohre 16, die in zueinander

parallelen Reihen 17 angeordnet sind, die - in Bewegungsrichtung der Transportwagen 2 gesehen - in Abständen 18 voneinander liegen, weisen jeweils in Höhe eines Formlings 3 düsenartige Öffnungen 19, beispielsweise Schlitze, auf. Durch jedes zweite Rohr 16 wird sehr heiße, vorzugsweise über 200 °C heiße Trocknungsluft gegen die Formlinge 3 geblasen. Jeder Formung 3 wird somit direkt mit sehr heißer Trocknungsluft beaufschlagt, jedoch nur kurzzeitig, nämlich während des Vorbeibewegens am nur schmalen Düsenspalt

Hierdurch wird dem Formung 3 die an seiner Oberfläche haftende Feuchtigkeit sehr schnell entzogen. In der nachfolgenden Ruhepause bis zum abermaligen Vorbeibewegen des Formlings 3 an einer Trocknungsluft-Zuführungsdüse 19 kann Feuchtigkeit aus dem Inneren des Formlings 3 durch Kapillarwirkung an dessen Oberfläche gelangen, und es erfolgt dann bei der nächsten kurzzeitigen Beaufschlagung mit sehr heißer Trocknungsluft die weitere Trocknung, welcher Vorgang mehrmals wiederholt wird.

Wie insbesondere aus Fig. 3 ersichtlich ist, wird bei jedem zweiten Rohr 16 Trocknungsluft abgesaugt, so daß jeder Formling 3 gleichzeitig an einer Stelle des Trocknungsraumes an einer Seite mit Trocknungsluft beblasen und an seiner gegenüberliegenden Seite besaugt wird.

Die zwischen den Transportwagen 2 angeordneten Rohre weisen jeweils einander gegenüberliegende Trocknungsluft-Zuführdüsen 19 bzw. Absaugdüsen 19 auf, so daß jeweils zwei benachbarte Transportwagen 2 gleichzeitig beblasen bzw. besaugt werden (vgl. die in Fig. 3 eingezeichneten Pfeile 20). Bei jeder zweiten Reihe 17 der Rohre 16 erfolgt eine Umkehrung der Bewegungsrichtung, so daß jeder Formling 3 beim Durchwandern des Trockenraumes 14 von beiden Seiten beblasen und besaugt wird.

Die Transportwagen 2 werden vorzugsweise im Pilgerschrittverfahren durch den Trockenraum 14 bewegt, so daß jeder Transportwagen 2 und auch jeder Formung 3 mehrmals an ein- und demselben Rohr 16 ein- und derselben Düsenreihe 17 vorbeibewegt wird. Die Vorwärts- und Rückwärtsbewegung der Transportwagen 2 kann individuell entsprechend dem gewünschten Trocknungsfortschritt, der u.a. abhängig ist von den Ausgangs-Feuchtwerten des Materials, der Größe der Formlinge etc., eingestellt werden, wodurch die Häufigkeit des Vorbeibewegens eines Formlings 3 an ein- und demselben Rohr 16, aber auch die zwischen den Beblasungszeitpunkten liegenden Ruhezeiten, in denen die Kernfeuchtigkeit zur Oberfläche des Formlings 3 vordringen soll, gewählt werden kann. Die Pilgerschritt-Vorschubbewegung erfolgt vorzugsweise nur von der Einlaufseite bis zur Umsetzung, wogegen vom Umsetzen bis zum Auslaufende die Vorschubbewegung der Transportwagen 2 kontinuierlich und auch langsamer erfolgen kann, da hier die Formlinge schon wesentlich formstabiler sind.

Nach Durchführung der Trocknung werden die Transportwagen auf eine Querverschiebebühne 21 erfahren, mit der sie dem parallel zur Trockenkammer 14 angeordneten Tunnelofen 22, der gemäß WO 95/15472 A1 ausgestaltet ist, zugeführt werden. Die Querverschiebebühne 21 dient zum gleichzeitigen Quertransport von den in einer Reihe nebeneinander aus dem Trockenraum 14 gleichzeitig ausfahrenden Transportwagen 2, also gemäß dem dargestellten Ausführungsbeispiel sechs Transportwagen 2. Da im Tunnelofen der seitliche Abstand der einfahrenden Transportwagen 2 größer ist als im Trockenraum - zwischen je zwei einfahrenden Transportwagen fährt ein Transportwagen 2 heraus - läßt sich die Querverschiebebühne 21 vor der Einfahrt des Tunnelofens 22 derart spreizen, daß die Transportwagen 2 jeweils bei den einfahrenden Herdwagenzügen in Stellung bringbar sind.

Die Querverschiebung erfolgt in einer Einhausung 23, so daß die gesamte von den Formlingen 3 während der Trocknung aufgenommene Wärmeenergie, die wesentlich höher ist als beim Stand der Technik, nahezu ohne Verlust in den Tunnelofen 22 einbringbar ist, wobei ein wesentlicher Vorteil noch darin zu sehen ist, daß auch die vom Wagenkörper, d.h. dem Wagenoberbau 5 und dem Wagenaufbau 6, aufgenommene Wärmeenergie dem Tunnelofen 22 zugute kommt.

Mit dem erfindungsgemäßen Trocknungsverfahren ist es möglich, die Formlinge 3 bis auf 300 °C und darüber aufzuheizen, was wesentlich über den durch Klimatrocknung erreichbaren Temperaturen und den Temperaturen, die durch rhythmisches Trocknen erreichbar sind, liegt. Die für den Trocknungsvorgang erforderliche Heißluft wird vorzugsweise dem Tunnelofen 22 entnommen und die abgesaugte Luft wiederum dem Tunnelofen 22 zugeführt, was durch die Doppelpfeile P schematisch angedeutet ist.

Da die Temperaturdifferenz zwischen zugeführter Trocknungsluft und aus dem Trockenraum 14 abgesaugter Luft nur gering ist, ist der Verlust an Wärmeenergie für den Tunnelofen 22 unbedeutend. Der erfindungsgemäße Trocknungsvorgang ist sehr effizient, da er sich auf einem hohen Temperaturniveau bewegt

Nach dem Brennvorgang werden die Transportwagen 2 mit den fertig gebrannten Formlingen 3 über eine Nachkühlstrecke 24 einer Entladestation 25 zugeführt, wobei der Entladestation 25 und auch der Beladestation 1 jeweils eine Pufferstrecke 26 vorgeordnet ist. Die Nachkühlstrecke 24 und die Pufferstrecken 26 sind ebenfalls eingehaust, so daß hierdurch die im Wagenoberbau 5 und Wagenaufbau 6 enthaltene Wärmeenergie wiederum dem Trocknungsvorgang zugute kommt.

Zwischen der Nachkühlstrecke 24 und dem für die Querverschiebebühne 21 vorgesehenen Raum ist eine Luftabsperrvorrichtung 27 vorgesehen, die in Form einer Zugbrücke gestaltet ist. In hochgeklappter Stellung - die in Fig. 1 dargestellt ist - ist die Nachkühlstrecke 24 zum Tunnelofen 22 hin geschlossen. In abgeklappter Stellung können die Transportwagen 2 über die Zugbrücke 27 hinweg in die Nachkühlstrecke 24 eingefahren werden. Hierfür weist die Zugbrücke 27 vorteilhaft zu den für die Transportwagen 2 vorgesehenen Schienenbahnen des Tunnelofens 22 fluchtende Schienenstücke auf.

Die Anordnung der Entladestation 25 zur Pufferstrecke 26 der Beladestation 1 ist derart gewählt, daß der Übergabeweg der Transportwagen 2 nur sehr kurz ist und die Transportwagen 2 so wenig wie möglich abkühlen.

Der Tunnelofen 22 gemäß WO 95/15472 A1 ist als Umkehrtunnelofen ausgebildet, in dessen Innenraum eine Aufheizzone 28, eine Brennzzone 29 und eine Kühlzone 30 vorgesehen sind. Durch den Innenraum des Umkehrtunnelofens sind eine Mehrzahl von Herdwagenzügen in dessen Längsrichtung bewegbar - gemäß Fig. 1 sind es zwölf Herdwagenzüge, wobei jeweils ein Herdwagenzug in Gegenrichtung zu einem benachbarten Herdwagenzug entlang von Schienenbahnen bewegbar ist, u.zw. in folgender Weise:

Die jeweils einen Herdwagenzug bildenden Transportwagen 2 werden entlang jeder zweiten Schienenbahn, den sogenannten Einfahrtsbahnen 31, durch die jeweilige Aufheizzone 28 bis zur am anderen Ende des Umkehrtunnelofens 22 angeordneten Brennzzone 29 verfahren. Dort erfolgt ein Umsetzen der Transportwagen 2 auf die jeweils benachbarte Schienenbahn, die sogenannten Ausfahrtsbahnen 32, worauf die Transportwagen 2 durch die jeweilige Kühlzone 30 wiederum aus dem Umkehrtunnelofen 22 herausgefahren werden.

Gemäß dem Tunnelofen 22 werden die von den Formlingen 3 gebildeten Materialströme durch die Aufheizzone 28, Brennzzone 29 und Kühlzone 30 fein aufgefächert geführt, wobei jeweils ein in den Tunnelofen 22 eingehender Materialstrom zwischen ausgehenden Materialströmen zu liegen kommt. Durch die eng benachbarte Anordnung möglichst schmaler Materialstapel (Besatz-Scheibenwände) gelingt die bestmögliche Ausnutzung des in den Formlingen 3 enthaltenen Wärmeinhaltes durch Strahlung.

Anhand der Fig.4 ist nachfolgend die Heißluftzuführung und -abführung für den Trockenraum 14 beschrieben: Oberhalb des Trockenraumes 14 ist ein Kompressor 33, vorzugsweise ein Hochdruck-Radialgebläse, für Heißgas angeordnet, dessen Saugseite an eine Heißluft-Zufuhrleitung 34, mit der Heißluft aus dem Tunnelofen 22 ansaugbar ist, angeschlossen ist. Diese angesaugte Heißluft, die entweder von im Tunnelofen 22 rekuperativ aufgeheizter Frischluft oder von der Ofenluft selbst oder einem Gemisch derselben gebildet ist, gelangt über Heißluft-Zufuhrrohre 35, die parallel zur Decke 36 des Trockenraumes 14 verlaufen, zu den einzelnen Rohren 16 und wird über diese in den Trockenraum 14 eingeblasen. Die Rohre 16 sind vorzugsweise mit Mengengleichreglern 37 zum Mengenausgleich der pro Zeiteinheit durchströmenden Heißgase versehen.

Die aus dem Trockenraum 14 über die Rohre 16 abgesaugte Trockenluft wird über Gassammelrohre 38, welche ebenfalls entlang der Decke 36 des Trockenraumes 14 verlaufen und in die Rohre 16 über flexible Leitungsabschnitte 39 einmünden, einer Heißluftrückführungsleitung 40 zugeführt, die in den Tunnelofen 22 mündet, u.zw. nach der Brennzzone.

Von der Heißluftrückführungsleitung ist ein Teilstrom über eine Zweigleitung 41 der Saugseite des Kompressors 33 zuführbar. Sowohl in der Zweigleitung 41 als auch in der Heißluftrückführungsleitung 40 sind Steuerklappen 42 vorgesehen, die regelungstechnisch mit Stellreglern, wie Stellmotoren, verbunden sind. Die Steuerung bzw. Regelung der Steuerklappen 42 erfolgt aufgrund von mittels Temperaturmeßfühlern 43 gemessener Temperaturwerte, wobei sowohl die Temperatur der vom Tunnelofen 22 angesaugten Heißluft als auch die der über die Gassammelleitung 38 aus dem Trockenraum 14 abgezogenen Heißluft gemessen wird.

Gemäß dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind vier Regalfächer vorgesehen, es könnten jedoch auch weniger oder mehr sein; dies richtet sich nach der Stabilität des Transportwagens 2 bzw. der Exaktheit der Führung der Transportwagen 2 entlang der Schienen 13.

In den Fig. 5 bis 8 sind verschiedene Varianten von Transportwagen 2 veranschaulicht. Die in den Fig. 5 und 6 dargestellte Variante dient zur Aufnahme großformatiger Leichtziegel 44. Der Wagenaufbau ist von feuerfesten Distanzsteinen 45 und feuerfesten Querträgern 46, auf denen die Formlinge 3 dann aufliegen, gebildet.

Gemäß der in den Fig. 7 und 8 dargestellten Ausführungsform sind an jedem Transportwagen 2 endseitig vom Wagenoberbau 5 sich vertikal nach oben erstreckende Stützträger 47 vorgesehen, die ebenfalls aus feuerfestem Material gefertigt sind. Diese weisen seitlich auskragende Stützen 48 auf, die zur Aufnahme von feuerfesten Formlingsträgern 49, die sich in Längsrichtung der Transportwagen 2 erstrecken, dienen. An den Formlingsträgern 49, die vorzugsweise aus Stahl gefertigt sind, sind, wie aus Fig. 7 ersichtlich ist, großformatige Deckenziegel 50 abgestützt.

Gemäß Fig. 9 werden die Formlinge 3 nicht mittels Transportwagen 2 durch den Trockenraum 14 bewegt, sondern auf Formlingsträgern 51 aufgereiht, die über in Bewegungsrichtung der Formlinge 3 hintereinander angeordnete antreibbare Rollen 52 durch den Trockenraum 14 bewegt werden. Auch hier ist eine Mehrzahl von Formlingen 3 übereinanderliegend angeordnet, wobei höhenmäßig keine Beschränkung durch Stabilitätsfragen gegeben ist.

Diese Ausführungsform ist insbesondere dann von Interesse, wenn für einen bestehenden Brennofen eine neue Schnelltrocknungsanlage dazugebaut werden soll, d.h. die Transportwagen 2 gemäß Fig. 3 nicht in den Brennofen einfahren können, da der Brennofen für Ziegelstapel konzipiert ist.

Dadurch, daß die erfindungsgemäß vorgesehenen Transportwagen 2 sehr schnell beladbar sind, kann in den frisch gepreßten Formlingen eventuell vorhandene Wärmeenergie noch für den Trocknungsvorgang genutzt werden. Wärmeenergie kann in die Formlinge durch den Preßdruck und durch Bedampfen während des Preßvorganges - damit der Rohstoff leichter plastisch verformbar ist - eingebracht werden. In diesem Fall werden die Formlinge zweckmäßig von der Preßstation mittels eines möglichst kurzen Förderbandes zur eingehausten Beladestation 1 gebracht und im Inneren der Einhausung mittels eines Roboters auf die Transportwagen 2 geschichtet bzw. in die Regale derselben eingesetzt.

Die Erfindung beschränkt sich nicht auf die in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele, sondern kann in verschiedener Hinsicht modifiziert werden. Beispielsweise ist es möglich, eine Relativbewegung zwischen Transportwagen 2 und Rohren 16 auch dadurch zu bewirken, daß sich die Rohre 16 entlang der Transportwagen 2 bewegen. Anstelle der vertikal vorgesehenen Trockenluftzuführ- und -absaugrohre 16 könnten auch sich in horizontaler Richtung in das Innere des Trockenraumes 14 erstreckende Rohre vorgesehen sein, was insbesondere für die in Fig. 9 dargestellte Ausführungsform in Frage kommt.

Wie aus den dargestellten Beispielen ersichtlich ist, ist bevorzugt eine vereinzelte Anordnung der Formlinge 3 vorgesehen, d.h. die Formlinge befinden sich in allen Richtungen im Abstand voneinander. Dies ist jedoch nicht unbedingt erforderlich. Beispielsweise könnten Formlinge 3, die keine glatten Seitenflächen aufweisen, ohne Distanz zueinander durch die Trockenkammer 14 bewegt werden. So lassen sich beispielsweise die in Fig. 7 dargestellten Deckensteine 50 in Bewegungsrichtung der Trockenkammer 14 direkt hintereinander anordnen, also unter gegenseitigem Kontakt.

Wenn in vorliegender Beschreibung von Trockenluft die Rede ist, ist hiermit nicht nur aufgeheizte Frischluft mit einer bestimmten chemischen Zusammensetzung gemeint es kann sich auch um sogenannte Ofenluft handeln, d.h. aus einem Ziegel-Brennofen aus dessen Brennzone abgeleitete Gase, deren chemische Zusammensetzung von der reiner Luft infolge eines Ziegelausbrandes abweicht.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Trocknen von Formlingen (3) aus keramischem Material, insbesondere von Ziegeln, wobei die Formlinge (3) nebeneinander und übereinander angeordnet durch einen Trockenraum (14) bewegt werden und jeder der Formlinge (3) direkt mit Trockenluft mittels eines Trockenluftstrahles durch Vorbeibewegen des Formlings (3) an einer Trockenluft-Zufuhrdüse (19) bzw. umgekehrt durch Vorbeibewegen einer Trockenluft-Zufuhrdüse (19) am Formling (3) direkt beblasen wird, u.zw. kurzzeitig und im zeitlichen Abstand voneinander mehrmals hintereinander, **dadurch gekennzeichnet**,
 - daß jeder Formling (3) an einer Seite mittels eines Trockenluftstrahles beblasen und an seiner gegenüberliegenden Seite besaugt wird, wobei
 - Trockenluft mit erhöhter Temperatur, vorzugsweise einer Temperatur von mehr als 200°C, eingesetzt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Formlinge (3) mit quer zur Bewegungsrichtung und in horizontaler Richtung verlaufendem Abstand (8) durch den Trockenraum (14) bewegt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Formlinge (3) vereinzelt durch den Trockenraum (14) bewegt werden.
4. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Formlinge scheibenwandartig übereinander angeordnet durch den Trockenraum bewegt werden, wobei jeweils ein Brennwagen maximal zwei Scheibenwände, vorzugsweise eine einzige Scheibenwand, trägt.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Trockenluft für in einer Scheibenwand übereinander angeordnete Formlinge (3) an mehreren hintereinander

ander vorgesehenen Stellen des Trockenraumes (14) über jeweils einen Vertikalkanal (16) zugeführt wird und in übereinander und jeweils in Höhe eines Formlings liegende Trockenluftstrahlen aufgefächert wird.

- 5 6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das durch Besaugen aufgenommene Trockenluftvolumen etwa dem durch direktes Beblasen aufgebrachten Trockenluftvolumen entspricht.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Trockenluft für in einer Scheibenwand
10 übereinander angeordnete Formlinge (3) an mehreren hintereinander vorgesehenen Stellen über einen Vertikalkanal (16) abgesaugt wird, wobei die Absaugung in übereinander und jeweils in Höhe eines Formlings (3) liegende Absaugströmungen erfolgt.
8. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die
15 Bewegung der Formlinge (3) durch den Trockenraum (14) im Pilgerschrittverfahren erfolgt.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Steuerung des Trocknungsfortschrittes die während der Pilgerschritte stattfindende Vor- und/oder Rückwärtsbewegung variierbar ist.
- 20 10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Formling (3) mindestens zweimal bei ein- und demselben Trockenluftstrahl vorbeibewegt wird.
11. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeder
25 Formling (3) einmal an der einen Seite von einem Trockenluftstrahl beaufschlagt und nachfolgend von der gegenüberliegenden Seite mit einem Trockenluftstrahl beaufschlagt wird.
12. Verfahren zum Trocknen und Brennen von gebrannten keramischen Formlingen (3), insbesondere von Ziegeln, wobei das Trocknen nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11 erfolgt, dadurch, daß
30
 - die Formlinge (3) zu einer Mehrzahl von zueinander parallelen schmalen, vorzugsweise jeweils eine Breite entsprechend der Länge eines Formlings aufweisenden Besatz-Scheibenwänden übereinander angeordnet durch die Trockenkammer (14) transportiert werden und
 - das Brennen der getrockneten keramischen Formlinge (3) dadurch erfolgt, daß die Formlinge (3) zu einer Mehrzahl von zueinander parallelen schmalen, vorzugsweise jeweils eine Breite entsprechend der Länge eines Formlings (3) aufweisenden Besatz-Scheibenwänden übereinander angeordnet durch eine Aufheizzone (28), Brennzone (29) und Kühlzone (30) transportiert werden,
35 wobei eine in einer Richtung durch die Aufheizzone (28) und Kühlzone (30) geführte Besatz-Scheibenwand eng benachbart zu einer in die entgegengesetzte Richtung geführten Besatz-Scheibenwand unter intensiver Strahlungswärmeübertragung bewegt wird, und wobei weiters
 - die Formlinge (3) mit der durch die Trockenkammer (14) bewegbaren Fördereinrichtung (2) auch
40 durch die Brennkammer, also ohne Umsetzen, bewegt werden.
13. Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, gekennzeichnet durch
45
 - einen Trockenraum (14),
 - eine Trageinrichtung (2; 27, 28) zum Neben- und Übereinanderanordnen der Formlinge (3), wobei zwischen den Formlingen (3) in zumindest einer Richtung jeweils Seitenabstände (7, 8) vorhanden sind.
 - eine Mehrzahl von Trockenluftzuführkanälen (16)
 - mit Auslaßdüsen (19) zur Bildung von Trockenluftstrahlen, wobei
50 • die Auslaßdüsen (19) jeweils im Bereich eines Formlings angeordnet sind.
14. Anlage nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Auslaßdüsen (19) in Form von sich etwa über die Höhe eines Formlings (3) erstreckenden Schlitzen gebildet sind.
- 55 15. Anlage nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Trockenluftkanäle von sich in etwa vertikaler Richtung durch den Trockenraum (14) erstreckenden Rohren (16) gebildet sind, wobei die sich zwischen zwei benachbarte Formlinge (3) erstreckenden Rohre (16) mit jeweils einander gegenüberliegenden Auslaßdüsen (19) zur Bildung entgegengesetzt gerichteter Trockenluftstrahlen

ausgestattet sind.

16. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß in Bewegungsrichtung der Formlinge (3) jedem Trockenluftzufuhrkanal (16) ein Trockenluftabsaugkanal (16) nachgeordnet ist und daß quer zur Bewegungsrichtung jedem Trockenluftzufuhrkanal (16) ein Trockenluftabsaugkanal vis à vis liegt, wobei der Blasstrahl gegen die Saugöffnung gerichtet ist.
17. Anlage nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeder Trockenluftabsaugkanal (16) analog zum Trockenluftzufuhrkanal (16) ausgebildet ist.
18. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede Trageinrichtung als maximal zwei Scheibenwände, vorzugsweise nur eine einzige Scheibenwand, tragender Transportwagen (2) ausgebildet ist, der durch den Trockenraum (14) bewegbar ist, wobei jeder Transportwagen (2) mit einem beidseitig seitlich offenen Regal (6) versehen ist und die Regalfächer (4) die Formlinge (3) unter Einhaltung eines Vertikalabstandes (7) zueinander aufnehmen.
19. Anlage nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Regale (6) der Transportwagen (2) aus hochtemperaturfestem Material, insbesondere aus Schamotte, gebildet sind.
20. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Trageinrichtung von sich quer durch den Trockenraum (14) erstreckenden Förderrollen (28) gebildet ist und die Formlinge (3) auf sich in Bewegungsrichtung der Formlinge (3) erstreckenden Trockengutträgern (51), die sich jeweils über mindestens drei hintereinander angeordnete Förderrollen (52) erstrecken, angeordnet sind.
21. Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 12, nach einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 19, gekennzeichnet
 - durch einen eine Aufheizzone (28), eine Brennzzone (29) und eine Kühlzone (3) aufweisenden Tunnelofen (22) mit einer Mehrzahl durch den Tunnelofen (22) bewegbaren Herdwagenzügen,
 - wobei jeweils ein Herdwagenzug in Gegenrichtung zu einem benachbarten Herdwagenzug bewegbar ist und ein Herdwagenzug aus Transportwagen (2) gebildet ist, die jeweils zur Aufnahme von maximal zwei nebeneinander angeordneten Besatz-Scheibenwänden ausgebildet sind,
 - und wobei die Transportwagen (2) sowohl durch den Trockenraum (14) als auch durch den Tunnelofen (22) bewegbar sind.
22. Anlage nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Trockenraum (14) und der Tunnelofen (22) durch eine Fördereinrichtung (21) zum Bewegen der Transportwagen (2) vom Trockenraum (14) zum Tunnelofen (22) miteinander verbunden sind.
23. Anlage nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet**, daß die den Trockenraum (14) mit dem Tunnelofen (22) verbindende Fördereinrichtung (21) von einer Einhausung (23) umgeben ist.
24. Anlage nach Anspruch 22 oder 23, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Fördereinrichtung als mehrere Transportwagen (2) aufnehmende Querverschiebeeinrichtung (21) ausgebildet ist, die in Verschieberichtung auseinanderziehbar und zusammenschiebbar ist, wobei die Abstände zwischen den benachbart an der Querverschiebeeinrichtung (21) angeordneten Transportwagen (2) vergrößerbar und verringerbar sind.
25. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 21 bis 24, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Beladestation (1) und eine Entladestation (25) für die Transportwagen (2) vorgesehen sind, die eng benachbart angeordnet sind und jeweils von einer Einhausung umgeben sind.
26. Anlage nach Anspruch 25, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen dem Tunnelofen (22) und der Entladestation (25) eine Nachkühlstrecke (24) vorgesehen ist.
27. Anlage nach Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Nachkühlstrecke (24) gegenüber dem Tunnelofen mittels einer Luftabsperrvorrichtung (27) schließbar ist.

AT 405 878 B

28. Anlage nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Luftabsperrvorrichtung (27) in Form einer Zugbrückenkonstruktion ausgebildet ist, die in abgesenkter Stellung eine Schienenbahn des Tunnelofens in die Nachkühlstrecke (24) verlängert, u.zw. unter Überbrückung eines für die Querverschiebeeinrichtung (21) vorgesehenen Raumes.

5

Hiezu 3 Blatt Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

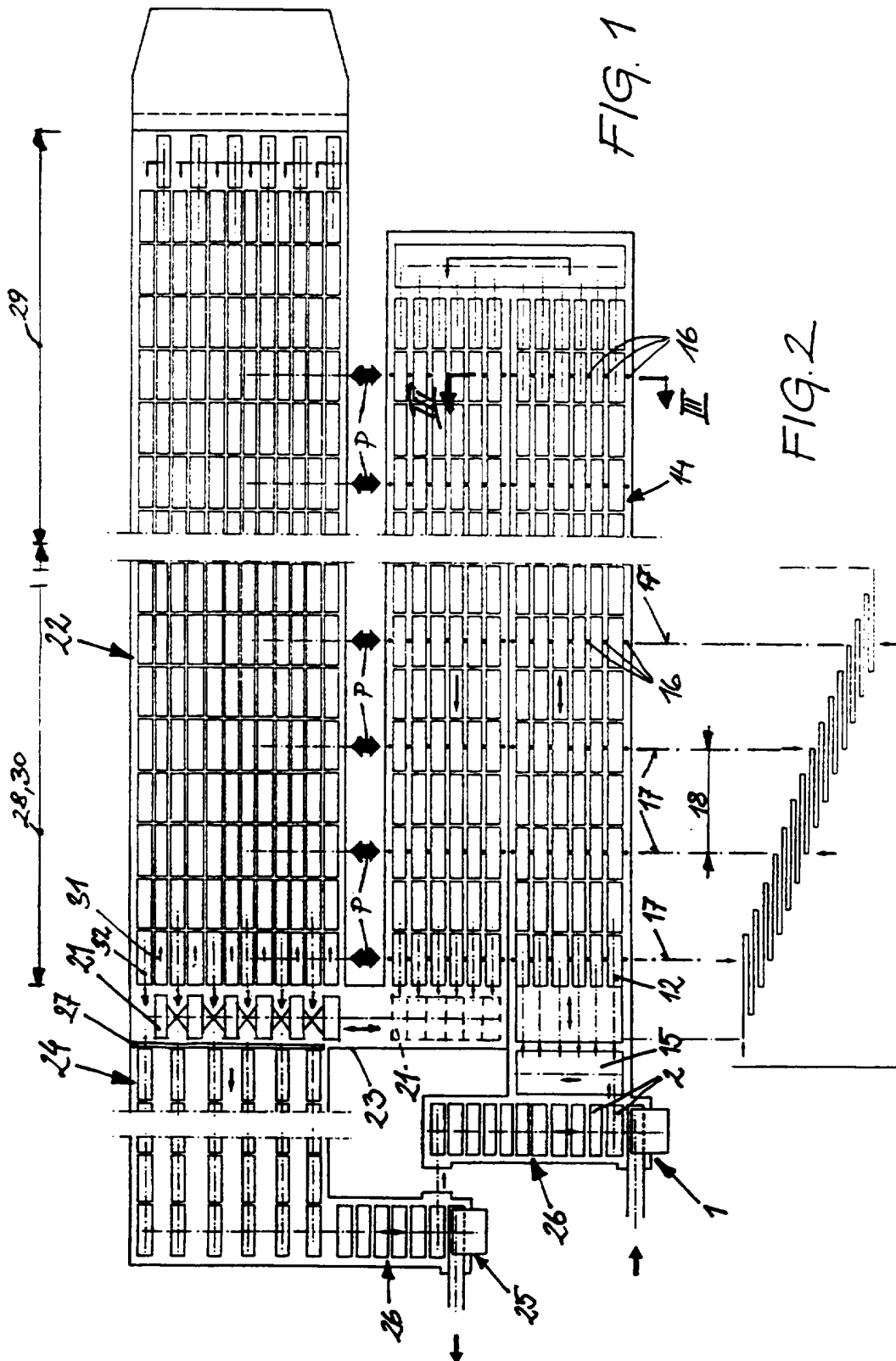


FIG. 3

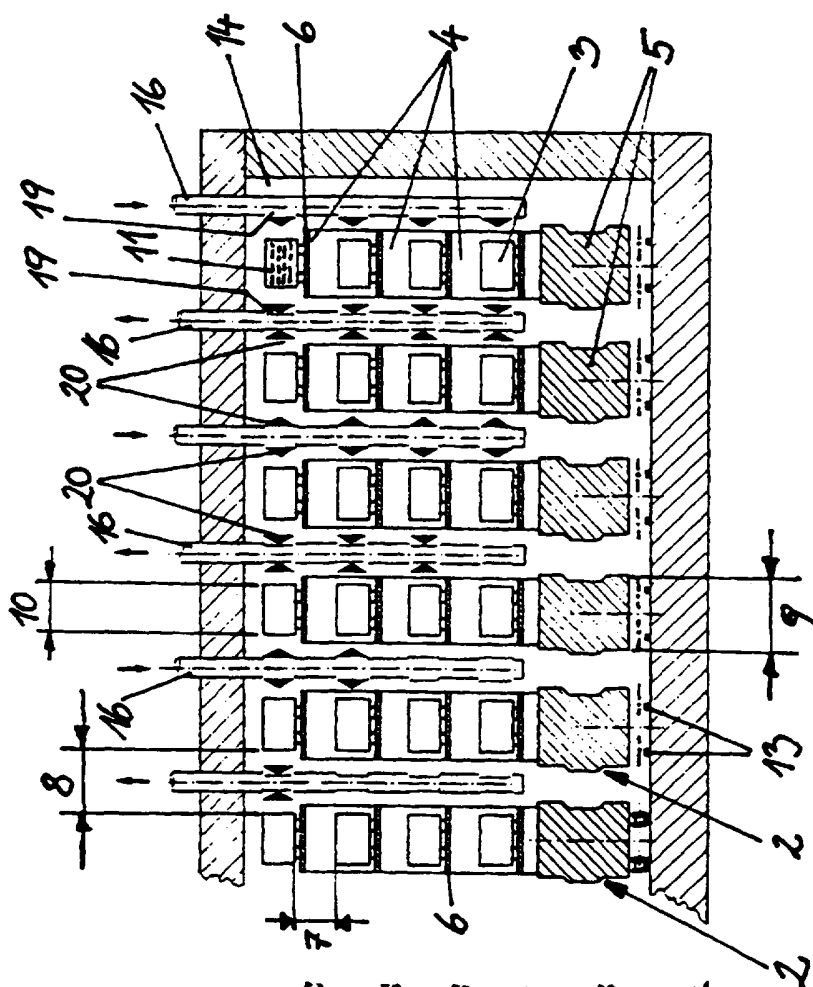


FIG. 9

