



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



EP 1 089 045 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.04.2001 Patentblatt 2001/14

(51) Int. Cl.⁷: **F27D 3/00**, F27B 9/16,
C21D 9/00

(21) Anmeldenummer: **00121081.4**

(22) Anmeldetag: **28.09.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 01.10.1999 DE 19947482

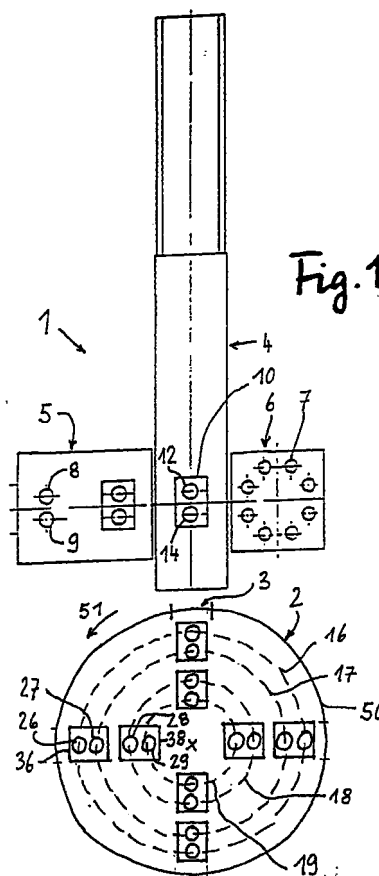
(71) Anmelder:
KARL HEESS GMBH & CO.
MASCHINENBAU
D-68623 Lampertheim (DE)

(72) Erfinder: **Schweikert, Karlheinz**
68642 Bürstadt (DE)

(74) Vertreter:
Zinngrebe, Horst, Dr.rer.nat.
Saalbaustrasse 11
64283 Darmstadt (DE)

(54) **Verfahren zum Manipulieren von Werkstücken sowie Drehherdofen hierfür**

(57) Beschrieben wird ein Verfahren zum Manipulieren von aufzukohlenden Werkstücken, bei dem die auf Paletten abgelegten Werkstücke oder Werkstückmagazine in einen Drehherdofen in mehreren, einer vorgegebenen Werkstückreihenzahl entsprechenden Reihen eingebracht, nach dem Aufkohlen dem Drehherdofen entnommen und einer eine vorgegebene Preßstationenzahl aufweisenden Härtepresse zugeführt werden, und wobei auf jeder Palette eine der Preßstationenzahl entsprechende Anzahl von Werkstücken oder Werkstückmagazinen abgelegt wird. Zur besseren Auslastung von Drehherdofen und Härtepresse ist vorgesehen, dass die Paletten im Drehherdofen in einer derartigen Anzahl von Reihen angeordnet werden, dass die Preßstationenzahl ein Teiler der Werkstückreihenzahl ist.



EP 1 089 045 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Manipulieren von aufzukohlenden Werkstücken, bei dem die auf Paletten abgelegten Werkstücke oder Werkstückmagazine in einen Drehherdofen in mehreren, einer vorgegebenen Werkstückreihenanzahl entsprechenden Reihen eingebracht, nach dem Aufkohlen dem Drehherdofen entnommen und einer eine vorgegebene Preßstationenanzahl aufweisenden Härtepresse zugeführt werden, und auf jeder Palette eine der Preßstationenanzahl entsprechende Anzahl von Werkstücken oder Werkstückmagazinen abgelegt werden.

[0002] Bei der thermischen Behandlung von Werkstücken als Großserienteile für das Einsatzhärten werden in Abhängigkeit von der Werkstückgröße und —masse verschiedene Ofenarten zur Aufkohlung eingesetzt. Kleine oder dünnwandige Werkstücke wie zum Beispiel Synchronringe oder Schaltmuffen für Fahrzeug-Schaltgetriebe können in relativ kurzer Zeit in einem Drehherdofen erwärmt und bis zu einer ausreichenden Einhärtungstiefe von ca. 0,2 bis 0,3 mm verarbeitet werden. Zur vollen Ausnutzung des Ofenraumes und zur Erzielung von mehrstündigen Aufkohlungszeiten werden die aufzukohlenden Werkstücke üblicherweise in mehretagigen Rostsystemen auf einzelnen Paletten positioniert. Diese werden mit beladenen „Grünteilchen“, das heißt noch nicht aufgekohlten Werkstückrohlingen, in den Drehherdofen eingebracht und nach dem Aufkohlen diesem wieder entnommen und einer eine vorgegebene Preßstationenanzahl aufweisenden Härtepresse zugeführt. Dabei ist die Zahl der auf je einer Palette abzulegenden Werkstücke durch die Anzahl der Preßstationen (Preßstationenanzahl) in der Härtepresse bestimmt.

[0003] Bei der Auslegung einer Werkstückhärteanlage bestehend im wesentlichen aus einem Drehherdofen und einer Härtepresse kommt es wesentlich darauf an, die Kapazität sowohl des Ofens als auch der Presse so auszunutzen, daß keine Leerzeiten entstehen. Dazu werden die Paletten im Drehherdofen in einer kreisförmigen Reihe angeordnet, wobei an einer Beschickungsstelle des Drehherdofens jeweils eine Palette mit fertig aufgekohlten Werkstücken oder Werkstückmagazinen entnommen und der Drehherdofen mit einer Grünlinge tragenden Palette beschickt wird.

[0004] Aus der Gebrauchsmusterschrift 296 08 569 ist es bekannt, eine Palette anstelle mit einzelnen Werkstücken mit einem oder mehreren Werkstückmagazinen zu beladen, wobei in jedem Werkstückmagazin mehrere Werkstücke geordnet übereinander gestapelt sind.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das eingangs genannte Manipulieren so zu gestalten, daß sowohl der Drehherdofen wie auch die Härtepresse besser ausgelastet sind. Erfindungsgemäß ist dazu vorgesehen, daß die Paletten im Drehherdofen in einer derartigen Anzahl von Reihen angeordnet werden, dass die Werkstückreihenanzahl ein Vielfaches der Preßstationen-

anzahl ist. Die Erfindung macht es möglich, beispielsweise kleinere Härtepressen mit wenigen Preßstationen mit größeren Drehherdöfen, in denen eine größere Anzahl von Werkstückreihen untergebracht werden kann, zu koppeln, weil die bisherige Gleichheit der Preßstationenanzahl mit der Werkstückreihenanzahl nicht mehr eingehalten werden muß. Damit lassen sich entsprechend der jeweiligen Aufkohlungszeit kleinere Härtepressen mit größeren Drehherdöfen koppeln, ohne daß Leerzeiten entstehen.

[0006] Besondere Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0007] Die Erfindung wird nachstehend an einem in der beigefügten Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel im einzelnen erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine Draufsicht auf eine schematisch gezeichnete Werkstückhärteanlage mit einer zwei Preßstationen aufweisenden Härtepresse, Figuren 2 bis 9 verschiedene Stadien des Palettenentnahme- und beschickungsvorgangs an einem Drehherdofen nach Figur 1.

[0008] Vor der Beschickungsöffnung 3 eines Drehherdofens 2 ist ein Manipulator 4 einer im Ganzen mit 1 bezeichneten Werkstückhärteanlage aufgestellt, neben welchem an einer Seite eine Härtepresse 5 und gegenüber an der anderen Seite ein Magazin 6 mit in diesem bevorrateten Grünlingen 7 angeordnet sind. Der Manipulator 4 ist so ausgelegt, daß auf seinem nicht dargestellten Ausleger eine Palette 10 Platz findet, welche im erläuterten Beispiel zwei Werkstücke 12, 14 trägt. Statt der beiden Werkstücke 12, 14 können zwei Werkstückmagazine auf die Palette 10 abgesetzt sein. Die Härtepresse 5 ist mit zwei Preßstationen 8, 9 ausgerüstet, sodaß mit einem Preßvorgang zwei aufgekohlte Werkstücke oder zwei Werkstückmagazine mit aufgekohlten Werkstücken gleichzeitig bearbeitet werden können. Nicht dargestellt ist eine der Härtepresse 5 üblicherweise vorgeschaltete Abschreckstation für die aufgekohlten, heißen Werkstücke.

[0009] Der Drehherdofen 2 besitzt mehrere Etagen mit konzentrisch übereinander angeordneten, ringförmigen Rosten, auf denen Paletten wie etwa die Palette 10 abgestellt und von denen die Paletten entnommen werden können, wenn sie gerade hinter der Beschickungsöffnung 3 liegen. Dabei trägt jede Palette 10 so viele Werkstücke 12, 14 oder Werkstückmagazine, im vorliegenden Fall zwei Stück, wie die Härtepresse an Werkstücken gleichzeitig bearbeiten kann, also eine Anzahl von Werkstücken oder Werkstückmagazinen, die gleich der Anzahl der Preßstationen ist. Auf den Rostetagen sind daher die Paletten in konzentrischen Reihen angeordnet und können in jeder Rostetage vom Ausleger des Manipulators 4 durch die Beschickungsöffnung 3 abgesetzt oder von diesem entnommen wer-

den. Zur Vereinfachung der Darstellung ist nur eine einzige Rostetage in den Figuren gezeigt.

[0010] Weiterhin nicht dargestellt sind Mittel zur Entnahme von im Magazin 6 bevorrateten Grünlingen 7 und zum Absetzen derselben auf einer leeren Palette sowie andere Mittel zur Entnahme von Werkstücken 12, 14 oder Werkstückmagazinen von der Palette 10 und Weitergeben derselben in die Abschreckeinrichtung und von dort zwischen die Preßmatrizen der Härte-

[0011] Figur 1 zeigt eine Werkstückhärteanlage 1, bei der der Manipulator 4 einen Drehherdofen 2, auf dessen Rostetagen jeweils vier konzentrische Werkstückreihen 16, 17, 18, 19 Platz finden können, sowie eine Härtepresse 5 mit zwei Preßstationen 8, 9 bedient. Dabei befinden sich die auf gleichem Radius benachbarten Werkstücke oder Werkstückmagazine 26, 27 der Werkstückreihen 16 und 17 auf einer einzigen Palette 36 und die weiteren beiden auf dem gleichen Radius weiter innen benachbarten Werkstücke oder Werkstückmagazine 28 und 29 der Werkstückreihen 18, und 19 auf einer weiteren Palette 38, sodaß beide Paletten 36 und 38 im wesentlichen auf demselben Radius liegen. Zur Vereinfachung sind in Figur 1 in der dargestellten Rostetage nur vier paarweise gegenüberliegende Palettenpaare dargestellt. Tatsächlich befinden sich in einer Rostetage meist sehr viel mehr Paletten, die in konzentrischen Reihen angeordnet sind. Im vorliegenden Fall erfassen die zwei Palettenreihen, zu denen die Paletten 36 und 38 gehören, die vier Werkstückreihen 16, 17, 18 und 19. Man sieht, dass die Anzahl der Werkstückreihen ein Vielfaches, hier das Doppelte, der Anzahl der Preßstationen, hier die beiden Preßstationen 8 und 9, ist.

[0012] Wenn die beiden Paletten 36 und 38 hintereinander an der Beschickungsöffnung 3 stehen, ist es zur Entnahme der inneren Palette 38 und deren Ersatz durch eine mit Grünlingen beladenen Palette lediglich erforderlich, in Hauptdrehrichtung 51 des Rostes 50 neben der äußeren Palette 36 einen Freiplatz vorzusehen, der nicht mit einer Palette besetzt ist, sowie den Rostantrieb mit einer Umsteuereinrichtung zur kurzzeitigen Drehrichtungsumkehr für den Rost auszurüsten. Dies wird nachstehend an einem einfacheren Ausführungsbeispiel anhand der Figuren 2 bis 9 erläutert, bei dem der Manipulator 4 eine Härtepresse mit einer Preßstation und einen Drehherdofen mit zwei Werkstückreihen bedient.

[0013] Da die Anzahl der auf einer Palette aufgenommenen Werkstücke oder Werkstückmagazine der Preßstationenzahl entsprechen muß, trägt hier jede Palette nur ein einziges Werkstück oder Werkstückmagazin. Die Hauptdrehrichtung des Rostes 50 ist mit 51 bezeichnet, sie weist also in Gegenrichtung des Uhrzeigers. Auf dem Rost 50 sind zwei konzentrische Reihen 52, 54 von Paletten abgestellt, die hier, da jede Palette ein einziges Werkstück oder Werkstückmagazin trägt, gleich der Werkstückreihenanzahl entspricht. Im einzel-

nen tragen die Paletten 55, 57 je ein kurz vor dem Ende der Aufkohlungszeit stehendes Werkstück oder Werkstückmagazin, die Paletten 56, 58 je ein fertig aufgekohltes Werkstück oder Werkstückmagazin und die Paletten 62, 64, 66 je ein noch aufzukohlendes Werkstück oder Werkstückmagazin. Die Paletten 55, 57 stehen kurz vor, die Paletten 56, 58 genau an und die Paletten 62, 64, 66 in Hauptdrehrichtung 51 hinter der Beschickungsöffnung. Radial vor der Palette 62 befindet sich auf dem Rost 50 ein Freiplatz 80, der mit keiner Palette besetzt ist.

[0014] Zunächst entnimmt der Ausleger des Manipulators 4 die Palette 58 (Fig. 3). Sodann wird die Drehrichtung des Rostantriebs solange umgekehrt, bis die der inneren Palette 56 in Hauptdrehrichtung 51 benachbarte innere Palette 62 hinter der Beschickungsöffnung sich befindet. Alsdann wird der Rostantrieb angehalten und der Freiplatz 80 mit einer Palette 70 vom Ausleger besetzt, welche einen Grünling trägt (Figuren 4 und 5). Darnach wird der Rost 50 in Hauptdrehrichtung 51 solange weitergedreht, bis die innere Palette 56 durch die Beschickungsöffnung für den Ausleger zugänglich ist (Figur 6). Der Ausleger räumt dann die Palette 56 vom Rost 50 ab und ersetzt sie durch eine Palette 72, welche einen Grünling trägt (Figuren 7 und 8). Schließlich wird der Rost 50 in Hauptdrehrichtung solange angetrieben, bis das nächste Palettenpaar 55, 57 mit inzwischen fertig aufgekohlten Werkstücken durch die Beschickungsöffnung zugänglich wird. Ein dem Ausgangszustand gemäß Figur 2 entsprechender Zustand der Rostbeladung mit Paletten ist erreicht.

[0015] Entsprechend ist es möglich, einen Drehherdofen mit n möglichen Werkstückreihen mit einer Härtepresse zu koppeln, die nur eine Anzahl von Preßstationen besitzt, die ein im mathematischen Sinne echter Teiler von n ist, wenn eine genügende Zahl von Freiplätzen vorhanden ist. Ermöglicht ein Drehherdofen beispielsweise sechs Werkstückreihen pro Rost, kann er entweder mit einer Härtepresse mit zwei oder mit einer Härtepresse mit drei Preßstationen gekoppelt werden, wobei dann im Drehherdofen drei oder zwei Palettenreihen untergebracht sind. Sind drei Werkstückreihen pro Rost möglich, reicht eine Härtepresse mit einer Preßstation aus.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Manipulieren von aufzukohlenden Werkstücken, bei dem die auf Paletten abgelegten Werkstücke oder Werkstückmagazine in einen Drehherdofen in mehreren, einer vorgegebenen Werkstückreihenanzahl entsprechenden Reihen eingebracht, nach dem Aufkohlen dem Drehherdofen entnommen und einer vorgegebenen Preßstationenzahl aufweisenden Härtepresse zugeführt werden, und wobei auf jeder Palette eine der Preßstationenzahl entsprechende Anzahl von Werkstücken oder Werkstückmagazinen abgelegt wird,

dadurch gekennzeichnet, dass die Paletten, (36, 38; 55, 57; 56, 58; 64, 66) im Drehherdofen (2, 50) in einer derartigen Anzahl von Reihen angeordnet werden, dass die Werkstückreihenzahl ein Vielfaches der Preßstationenzahl ist.

5

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass neben den aus dem Drehherdofen (2, 50) zu entnehmenden, auf gleichem Radius liegenden Paletten (56, 58) mindestens ein Freiplatz (80), der nicht von einer Palette besetzt ist, vorgesehen wird. 10
3. Drehherdofen mit einer oder mehreren, übereinander angeordneten Rostetagen, dadurch gekennzeichnet, dass auf jedem Rost (50) mehrere konzentrische Reihen (52, 54) von mit Werkstücken oder Werkstückmagazinen besetzten Paletten angeordnet sind. 15
4. Drehherdofen nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Palettenreihe wenigstens einen nicht mit einer Palette besetzten Freiplatz (80) aufweist. 20
5. Drehherdofen nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass jede Palette eine Anzahl von Werkstücken (12, 14) oder Werkstückmagazinen trägt, die gleich der Preßstationenzahl einer dem Drehherdofen (2) zugeordneten Härtepreße (5) ist. 25 30

35

40

45

50

55

