

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 464 711 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
21.06.2006 Patentblatt 2006/25

(51) Int Cl.:
C21D 1/613 ^(2006.01) **C21D 9/40** ^(2006.01)
C21D 9/32 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04005518.8**

(22) Anmeldetag: **09.03.2004**

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Härten ringförmiger Werkstücke

Method and apparatus for hardening of annular workpieces

Procédé et dispositif pour le durcissement de pièces annulaires

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT FR PL

(30) Priorität: **28.03.2003 DE 10314040**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.10.2004 Patentblatt 2004/41

(73) Patentinhaber: **HEESS GmbH & Co. KG**
68623 Lampertheim (DE)

(72) Erfinder:
• **Heess, Karl**
64625 Bensheim (DE)

• **Schweikert, Karlheinz**
68642 Bürstadt (DE)

(74) Vertreter: **Blumbach - Zinngrebe**
Patentanwälte
Saalbaustrasse 11
64283 Darmstadt (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 045 881 **DE-A- 3 307 041**
DE-A- 19 919 738 **DE-C- 3 906 217**
DE-U- 29 608 569 **US-A- 5 667 603**

EP 1 464 711 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

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Abschrecken von ringförmigen, metallischen Werkstücken, beispielsweise von Schiebemuffen für Fahrzeuggetriebe.

[0002] Aus der Schrift EP-A-45 881 ist eine Vorrichtung zum Härten von innenverzahnten Zahnrädern bekannt, bei der ein Vorzentriertdom mit einem außenverzahnten Härtebad in das Innere des zu härtenden Zahnrades eingeschoben, das Härtemedium auf die Oberfläche des Zahnrades aufgebracht und danach der Vorzentriertdom mit Härtebad durch eine Presse aus dem Zahnrad entfernt wird.

[0003] Die deutsche Gebrauchsmusterschrift DE-U-296 08 569 erläutert eine Härtevorrichtung für ringförmige Werkstücke, die in auf einer Trägerplatte aufgesetzten Magazinen übereinander gestapelt sind. Zum Abschrecken der heißen Werkstücke werden die Trägerplatte mit den Magazinen auf in einem Ölbad fest montierte Dorne abgesenkt, die während des Absenkens in die Öffnungen der gestapelten Werkstücke eindringen. Ferner ist eine Auspreßeinrichtung vorgesehen, welche den Dorn nach dem Härten aus den Werkstücken im Härteölbad herauspreßt.

[0004] Bei Verwendung eines Kaltgasstroms als Abschreckmedium bedarf es einer gasdichten Kammer, etwa in der Art, wie sie aus der deutschen Patentschrift 100 05 969 für eine von der Kammer ganz umschlossene Wellenricht- und -härtemaschine bekannt ist.

[0005] Für das Kaltgasabschrecken relativ kleiner Werkstücke, wie sie etwa als Schiebemuffen vorliegen, ist eine Kammer notwendig, deren Größe an sich viel kleiner sein kann als eine solche, in welcher Wellen abgeschreckt werden können. Andererseits bedingt die Dorn-Auspreßvorrichtung eine erhebliche Kammergröße und besondere Maßnahmen an der Auspreßvorrichtung, was entsprechenden Aufwand bedeutet und daher nachteilig ist. Es sind Abschreckkammern bekannt, in welche heiße, aus einem Aufkohlungssofen herangeführte Zahnräder frei abgelegt und Kaltgas hohen Druckes ausgesetzt werden können. Ein erheblicher Anteil von auf diese Weise abgeschreckten Bauteilen zeigt einen Verzug, der eine vorgegebene Toleranz überschreitet.

[0006] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, das Härten der eingangs genannten Werkstücke durch Kaltgasabschreckung zu verbessern.

[0007] Dazu sieht die Erfindung ein Verfahren nach Patentanspruch 1 sowie eine Vorrichtung nach Patentanspruch 7 vor. Die Erfindung bringt den Vorteil, daß ringförmige Werkstücke mit hoher Präzision durch das im Vergleich zu Öl umweltfreundlichere und einfacher zu handhabende Kaltgasabschrecken gehärtet werden können, wobei eine Nachbehandlung etwa in Form eines Ausgleichs eines unerwünschten Verzugs der Werkstücke entfallen kann. Darüber hinaus braucht die Kaltgaskammer nur so groß zu sein, wie sie durch die Größe des oder der Werkstücke vorgegeben ist, weil die platz-

greifende Dorn-Auspressung sowie die Vorbereitung der ausgepreßten Dorne zur Neuaufnahme von heißen Werkstücken außerhalb der Kaltgaskammer durchgeführt werden, wobei die Dorn-Auspreßeinrichtung von schädigenden Einflüssen des Kaltgasdruckes unbeeinträchtigt bleibt. Die Anzahl der pro Zeiteinheit abschreckbaren Werkstücke wird durch die Erfindung nicht berührt, weil die Dorn-Auspressung und Vorbereitung neuer Dorne weniger Zeit beansprucht als für das Abschrecken der Werkstücke erforderlich ist.

[0008] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben und gehen aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der beigefügten Zeichnung hervor. Es zeigen:

Figur 1 und 3 eine schematische Darstellung zur Erläuterung des Härteverfahrens mit einem Kaltgasstrom;

Figur 3 eine schematische Draufsicht auf einen Riegel;

Figur 4 einen Vertikalschnitt durch sowie eine Draufsicht auf ein zu härtendes Werkstück;

Figur 5 eine Seitenansicht sowie eine Draufsicht auf einen zur Aufnahme von übereinander gestapelten Werkstücken geeigneten Korb;

Figur 6 eine Draufsicht auf einen Rost, auf welchem Körbe abgestellt werden können; und

Figuren 7 und 8 schematische Vertikalschnitte durch eine andere Ausführungsform der Erfindung.

[0009] Mit der in den Figuren 1 und 2 erläuterten Härteeinrichtung können heiße, ringförmige Werkstücke 10 (Figur 5) abgeschreckt werden, die im vorliegenden Beispiel Schiebemuffen mit einer Innenverzahnung 2 und einer äußeren umlaufenden Ringnut 4 und einer äußeren sowie inneren Kreisperipherie für Fahrzeuggetriebe sind.

[0010] Die Härteeinrichtung weist im wesentlichen eine Abschreckkammer 20 mit einer oberen Beschickungstür 22 und einer gegenüberliegenden unteren Entnahmetür 24, mehrere auf einer Trägerplatte 35 stehende Dorne 30 und eine Ausstoßvorrichtung 40, 45 auf, welche letztere außerhalb der Abschreckkammer 20 neben der Entnahmetür 24 angeordnet ist. Selbstverständlich kann die Entnahmetür 24 auch auf der gleichen Seite der Abschreckkammer 20 angeordnet sein wie die Beschickungstür 22, jedoch im dargestellten Beispiel unterhalb derselben. Ferner kommt in Betracht, die Entnahmetür 24 auf gleicher Höhe wie die Beschickungstür 22 und gegenüber derselben an der Abschreckkammer 20 aus nachstehend noch zu erläuternden Gründen vorzusehen. Nicht dargestellt ist eine erste Transfereinheit, welche jeweils einen Satz von mehreren Werkstücken 10 in die Abschreckkammer 20 durch die Beschickungstür 22 einführt. Weiterhin nicht dargestellt ist eine zweite Transfereinheit, die abgeschreckte Werkstücke 10 aus der Abschreckkammer 20 durch die Entnahmetür 24 entnimmt, in den Arbeitsbereich der Ausstoßvorrichtung 40,

45 bringt und einen neuen Satz von Dornen 30 in die Abschreckkammer durch die Entnahmetür 24 einträgt. Die erste und die zweite Transfereinheiten können je ein Manipulator mit den erforderlichen Freiheitsgraden für den jeweiligen Manipulatorarm sein.

[0011] Eine Gruppe von neun gleichartigen Werkstücken 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 sind an anderem, hier nicht dargestellten Ort konzentrisch übereinander in einem Korb 60 (Figur 6) gestapelt, dessen in Draufsicht kreisförmiger Untergurt 62 mit dem konzentrischen, gleichartigen Obergurt 64 über vier vertikale, in Umfangsrichtung schmale Pfosten 61, 63, 65, 67 fest verbunden ist. Die vertikalen Innenkanten 66, 68, 69, 70 der Pfosten 61, 63, 65, 67 tangieren einen gedachten horizontalen Kreis, dessen Radius nur wenig größer ist, als der größte Außenradius jedes Werkstückes 10. Ferner ist an jedem Pfosten in der Nähe des Untergurtes 62 eine radial einwärts vorstehende Nase ausgebildet, die für die Pfosten 61 und 65 mit 71 und 75 bezeichnet sind. Daher können die kalten Werkstücke 10 von der Seite des Obergurtes 64 aus so in den Korb 60 eingebracht werden, daß sie gemäß Figur 1 konzentrisch und horizontal sowie abstandslos übereinander liegen und von den Nasen gehalten werden.

[0012] Zum gemeinschaftlichen Transfer mehrerer Körbe 72, 73, 74 dient ein Rost 50 (Figur 6), welcher in einem Rahmenwerk acht gleichartige Aufnahmen 52 für je einen Korb aufweist. Es versteht sich, daß jeder Korb 60 in der Nähe des unteren Endes jedes Pfostens 61, 63, 65, 67 radial auswärts weisende nicht dargestellte Vorsprünge besitzt, die ein vertikales Einsetzen der Körbe 60 in eine der Aufnahmen 52 derart erlauben, daß die Körbe 60 unten bündig mit der Unterseite des Rostes 50 enden, wie Figuren 1 und 2 zeigen.

[0013] Jeder der drei dargestellten zylindrischen Dorne 31, 32, 33 sitzt mit seinem unteren Ende in je einer Durchgangsbohrung 36, 37, 38 der Trägerplatte 35 und ruht gemäß Figur 1 auf einem Riegel 39, welcher in nicht dargestellter Art unter der Trägerplatte 35 zwischen zwei Stellungen verschiebbar gelagert ist. Die Geschlossenstellung, in welcher die Durchgangsbohrungen 36, 37, 38 vom Riegel 39 wenigstens teilweise überdeckt sind, zeigen Figuren 1 und 3 und die Offenstellung, in welcher der Riegel 39 die Durchgangsbohrungen 36, 37, 38 freigibt, zeigt Figur 2. Der aus den Durchgangsbohrungen 36, 37, 38 unmittelbar nach oben herausragende Abschnitt jedes Dornes 31, 32, 33 ist eng von vier in Umfangsrichtung gleich beabstandeten, gleich hohen und aufrecht sehenden Auflageböcken umgeben, die für den Dorn 31 mit 81, 82 bezeichnet sind. Die Auflageböcke erheben sich aus einem flachen, den zugehörigen Dorn umgebenden Ringflansch, welcher auf die Oberseite der Trägerplatte 35 aufgeschraubt ist.

[0014] Die in Figur 2 schematisch dargestellte Ausstoßvorrichtung 40, 45 befindet sich außerhalb der Abschreckkammer 20 neben der Entnahmetür 24 und weist einen oberen Teil 40 sowie einen unteren Teil 45 auf, die derart vertikal beabstandet sind, daß Trägerplatte 35 mit

Riegel 39, Dornen 30 und Körben 60 zwischen ihnen Platz finden können. Der obere Teil 40 weist drei durch nicht gezeigte Antriebe vertikal verfahrbare obere Stempel 41, 42, 43 auf und der untere Teil 45 umfaßt entsprechend auf die oberen Stempel 41, 42, 43 ausgerichtete und durch nicht abgebildete Antriebe vertikal verfahrbare untere Stempel 46, 47, 48. In der durch nicht gezeigte Anschläge definierten, in Figur 2 dargestellten Sollstellung der Trägerplatte 35 fluchtet mit jedem Dorn ein oberer Stempel sowie ein unterer Stempel und die zugehörige Durchgangsöffnung in der Trägerplatte 35.

[0015] Nach der Anordnung der Aufnahmen 52 im Rost 50 befinden sich die drei in den Figuren nebeneinander dargestellten Dorne sowie zugehörige Durchgangsbohrungen und Stempel nicht in gleicher Ebene, vielmehr liegt der mittlere Dorn mit zugehörigen Komponenten hinter der Papierebene.

[0016] Das Verfahren zum Härten bzw. Abschrecken der Werkstücke 10 mit der beschriebenen Härteeinrichtung wird wie folgt durchgeführt. Die Härteeinrichtung ist beispielsweise einem Aufkohlungssofen zugeordnet, der ein Drehherdofen oder allgemein ein Wärmebehandlungssofen sein kann. In dem Ofen kann sich ein Rost 50 mit einer Anzahl von mit Werkstücken 10 beladenen Körben befinden. Ist die Aufkohlungszeit abgelaufen, holt die erste Transfereinheit den Rost 50 aus dem Aufkohlungssofen und setzt ihn durch die geöffnete Beschickungstür 22 in die Abschreckkammer 20. Die den Rost 50 beispielsweise seitlich ergreifenden und haltenden Arme der ersten Transfereinheit werden so gesteuert, daß der Rost 50 über die Dorne 31, 32, 33 geführt und auf der Trägerplatte 35 abgesetzt wird, wobei beispielsweise der Dorn 31 mittig in den vom Korb 72 beherbergten Stapel von Werkstücken 10 .. 18 eindringt. Für dieses Absetzen gibt es mehrere Möglichkeiten: In der Abschreckkammer 20 kann die Trägerplatte mit einer Hubvorrichtung gekoppelt sein, welche die Trägerplatte soweit anhebt, daß die Dorne in die Körbe 60 auf dem Rost 50 von unten einfahren, bis die Trägerplatte 35 den Rost 50 von unten unterfaßt. Die Entnahmetür 24 sitzt dann oben gegenüber der Beschickungstür 22 an der Abschreckkammer 20. Als Alternative kann vorgesehen sein, daß die Beschickungstür 24 statt an einer Seite der Abschreckkammer 20 an ihrer Oberseite 25 ausgebildet ist. Ein nicht dargestellter Kran kann den Rost von der Transfereinheit abnehmen und ihn durch die geöffnete Beschickungstür in das Innere der Abschreckkammer so weit herablassen, bis der Rost 50 auf der Trägerplatte 35 aufsitzt.

[0017] Die Position der Dorne 30 auf der Trägerplatte 35 entspricht genau der Lage der Aufnahmen 52 des Rostes 50, so daß beim Absenken oder Herablassen des Rostes 50 oder Hochfahren der Trägerplatte 35 durch die Hubvorrichtung jeder Dorn 30 mit genau einem Korb 60 fluchtet. Da der Außendurchmesser der Dorne 30 etwas kleiner ist als der kleinste Innendurchmesser der heißen Werkstücke 10, und zwar um einen Betrag, der während der Abschreckung der Werkstücke 10 er-

warteten radialen Schrumpfung der Werkstücke entspricht, können alle heißen Werkstücke je eines Korbes über den zugehörigen Dorn gestülpt werden, bis das unterste Werkstück jedes Korbes auf den Auflageböcken 81, 82 aufliegt. Die Auflageböcke 81, 82 sind axial höher als die Nasen 71, 75, um das unterste Werkstück 10 aus dem Bereich des Untergurtes 62 anzuheben. Sind die Nasen 71, 75 entsprechend hoch an den Pfosten 61 ausgebildet, können die Auflageböcke ersatzlos entfallen.

[0018] Sodann werden die Beschickungstür 22 und die Entnahmetür 24 geschlossen und in die Abschreckkammer 20 wird ein inertes Gas, beispielsweise Stickstoff unter hohem Druck von etwa 20 bar eingeleitet. Das in der Abschreckkammer 20 etwa gemäß Pfeilen 83, 84 (Figur 8) umgewälzte kalte Gas, das vor dem Einleiten etwa Raumtemperatur aufweist, umstreicht die heißen Körbe 60 sowie die in ihnen gestapelten Werkstücke 10 von außen. Dem aufgeheizten Gas aus der Abschreckkammer wird über einen Wärmetauscher die vom Gas mitgeführte Wärme entzogen, wonach das Gas wieder der Abschreckkammer zugeführt wird. Die heißen Werkstücke werden auf diese Weise abgeschreckt und schrumpfen auf den Dorn 30 auf. Durch dieses Aufschrumpfen wird die Maßhaltigkeit der kalt gewordenen Werkstücke 10 sichergestellt.

[0019] Sind die Werkstücke 10 abgekühlt, wird die Entnahmetür 24 geöffnet und die Trägerplatte 35 mit Riegel 39 sowie den Dornen und Körben mit Werkstücken von der zweiten Transfereinheit aus der Abschreckkammer 20 seitlich herausgefahren und in die in Figur 2 dargestellte Position zwischen den oberen Teil 40 und den unteren Teil 45 der Ausstoßvorrichtung gebracht. Der Riegel 39 wird in seine Offenstellung gemäß Figur 2 relativ zur Trägerplatte 35 verschoben, wobei die Dorne 31, 32, 33 durch die aufgeschrumpften Werkstücke in der in Figur 2 links dargestellten unveränderten Position gehalten werden. Dann werden die Antriebe für die oberen Stempel 41, 42, 43 und die Antriebe für die unteren Stempel 46, 47, 48 entsprechend, das heißt gegenseitig aktiviert, so daß die oberen Stempel die Dorne aus den Werkstücken nach unten ausstoßen können, wie in Figur 2 rechter Hand angedeutet ist. Selbstverständlich hat jeder der oberen und unteren Stempel einen kleineren Außendurchmesser als die Dorne.

[0020] Nach Umsteuern der Antriebe für die oberen Stempel werden diese nach oben aus den Werkstücken herausgezogen, so daß der auf der Trägerplatte 35 frei ruhende Rost 50 durch einen Manipulator, Kran oder dergleichen abgehoben und zu einem anderen Arbeitsplatz gebracht werden kann, an welchem die abgeschreckten Werkstücke 10 aus den Körben 60 entnommen werden können. Nach Wegnahme des Rostes 50 werden die Antriebe der unteren Stempel 46, 47, 48 so aktiviert, daß diese Stempel die auf ihnen ruhenden Dorne 31, 32, 33 wieder in die Durchgangsbohrungen der Trägerplatte 35 einfahren. Nach anschließendem Verschieben des Riegels 39 in die Geschlossenstellung werden die unteren Stempel um die Stärke des Riegels 39 abwärts gefahren,

so daß die Trägerplatte 35 mit ihren Dornen zum Einschub in die Abschreckkammer 20 durch die zweite Transfereinheit bereitsteht.

[0021] Die Figuren 7 und 8, in denen die Abschreckkammer 20 nur angedeutet ist, erläutern ein Abschreckverfahren, das relativ zu dem vorstehend beschriebenen etwas abgewandelt ist. Die Dorne 31, 32, 33 sind durch Hohldome 131, 132, 133 und die bis auf die Durchgangsbohrungen 36, 37, 38 geschlossene Trägerplatte 35 ist durch einen Rostträger 135 ersetzt.

[0022] Da alle Dorne 130 konstruktiv gleich sind, wird nur Dorn 131 näher beschrieben. Der Dorn 131 besitzt einen mittigen axialen Innenkanal 134, der nicht nur, wie dargestellt, oben offen ist sondern auch unten offen sein kann. Das kalte Druckgas durchströmt daher den Dorn 131 innen und sorgt nicht nur für seine Kühlung, sondern indirekt auch für ein Abschrecken der Werkstücke an deren innerem Rand, also beispielsweise an deren Innenverzahnung 2, wenn eine solche vorhanden ist. Das Abschrecken der Werkstücke an deren Innenrand wird noch wirksamer, wenn der Mantel 136 des Dornes 131 mit mehreren, mit dem Innenkanal 134 kommunizierenden Radialbohrungen versehen ist, von denen zwei mit 137, 138 bezeichnet sind. Vor allem dann, wenn, wie dargestellt, der Innenkanal 134 unten verschlossen oder wenigstens verengt ist, strömt kaltes Druckgas durch die Radialbohrungen 137, 138, die als Düsen wirken, unmittelbar gegen den Innenrand der Werkstücke. Die Radialbohrungen sind in Umfangsrichtung über den Mantel 136 gleich verteilt und in mehreren Reihen vertikal beabstandet angeordnet. Jede Reihe von Radialbohrungen ist so angelegt, daß die zugehörigen Radialbohrungen etwa auf die Mitte des jeweiligen Werkstückes zielen.

[0023] Der Rostträger 135 besitzt außer der Durchgangsöffnung 139 zur Aufnahme des unteren Endes des Dornes 131 mehrere Durchbrüche 141, 142, 143, deren Anzahl und Form der Gestaltung des Rostes 50 gleicht. Dadurch wird eine bessere Vertikalströmung des Kaltgases an den Körben und den Außenseiten der Werkstücke erreicht. Nicht dargestellt ist ein Rostriegel, der die Funktion des Riegels 39 übernimmt und wie letzterer zwischen einer Offenstellung und einer Geschlossenstellung unterhalb des Rostträgers verschiebbar ist. Der Rostriegel hat mehrere Durchbrüche, deren Anordnung und Form den Durchbrüchen 141, 142, 143 des Rostträgers 135 gleichen und in seiner Geschlossenstellung mit jenen fluchten.

[0024] Die Erfindung ist nicht auf die genannten Anzahlen von übereinander in jedem Korb gestapelten Werkstücken, auf die Anzahl der vorgesehenen Körbe, auf die erläuterte Gestaltung und Anzahl von Aufnahmen 52 in dem Rost 50 beschränkt. Die Erfindung ist auch anwendbar auf das Abschrecken eines einzigen Werkstückes, das in einem Korb gehalten ist und über einen Dorn gestülpt wird.

Patentansprüche

1. Härteverfahren für heiße ringförmige Werkstücke wie beispielsweise Schiebemuffen, mit einem kalten Abschreckmittel, bei welchem die Werkstücke über wenigstens einen feststehenden Dorn gestülpt und dem Abschreckmittel ausgesetzt werden und der Dorn nach dem Abschrecken aus den Werkstücken ausgestoßen wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Werkstücke in einer Abschreckkammer mit Kaltgas beaufschlagt werden und der Dorn außerhalb der Abschreckkammer ausgestoßen wird. 5
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Kaltgas der Abschreckkammer unter hohem Druck zugeführt wird. 10
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der Abschreckkammer der Innenrand der Werkstücke mit Kaltgas beaufschlagt wird. 20
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** den Werkstücken Wärme durch den hohlen vom Kaltgas durchströmten Dorn entzogen wird. 25
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Innenrand der Werkstück aus Perforationen der Dornwand heraus mit Kaltgas beaufschlagt wird. 30
6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Dorn nach dem Ausstoßen aus den Werkstücken der Abschreckkammer wieder zugeführt wird. 35
7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorstehenden Ansprüche mit einer Vorrichtung zum Zuführen und Überstülpen der heißen Werkstücke (10) über einen vorübergehend feststehenden Dorn (30; 130), sowie mit einer Dorn-Ausstoßvorrichtung (40, 45), **dadurch gekennzeichnet, daß** in einer mit Kaltgas beschickbaren Abschreckkammer (20) der Dorn zum Überstülpen der Werkstücke bereitgehalten und die Dorn-Ausstoßvorrichtung (40, 45) außerhalb der Abschreckkammer (20) angeordnet ist. 40
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** jeweils mehrere Werkstücke (10, ..., 18) in mindestens einem Korb (72, 73, 74) in axialer Fluchtung übereinander gestapelt sind. 45
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** jeder Korb in je einer Aufnahme (52) eines Rostes (50) gehalten ist. 50
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** für jeden Korb je ein Dorn (31, 32, 33; 131, 132, 133) auf einer Trägerplatte (35, 135) derart angeordnet ist, daß jeder Dorn durch die Ausstoßvorrichtung (40, 45) aus den kalten aufgeschrumpften Werkstücken ausstoßbar ist. 55
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Dorne Hohldorne (131, 132, 133) mit je einem mittigen Axialkanal (134) für das Kaltgas sind. 10
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trägerplatte (135) Durchbrüche (141, 142, 143) aufweist, die Durchbrüche des Rostes (50) entsprechen. 15
13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Mantel (136) jedes Hohldornes (131) in Höhe jedes der Werkstücke mehrere mit dem Axialkanal kommunizierende radiale Durchbohrungen (137, 138) aufweist. 20
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Durchbohrungen in einer der Anzahl in einem Korb gestapelter Werkstücke entsprechenden Anzahl von Reihen angeordnet sind. 25
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ausstoßvorrichtung einen oberen Teil (40) mit mehreren oberen Stempeln (41, 42, 43) und zugehörigem Antrieb und einen unteren Teil (45) mit mehreren unteren Stempeln (46, 47, 48) aufweist, wobei die oberen und die unteren Stempel axial aufeinander ausgerichtet sind. 30

Claims

1. Hardening method for hot annular workpieces, such as, for example, sliding collars, using a cold quenching medium, in which the workpieces are inverted over at least one stationary spindle and are exposed to the quenching medium and the spindle is ejected from the workpieces after the quenching, **characterized in that** the workpieces are treated with cold gas in a quenching chamber and the spindle is ejected outside the quenching chamber. 45
2. Method according to Claim 1, **characterized in that** the cold gas is fed to the quenching chamber under high pressure. 50
3. Method according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the inner edge of the workpieces is treated with cold gas in the quenching chamber. 55

4. Method according to Claim 3, **characterized in that** heat is withdrawn from the workpieces by the hollow spindle through which cold gas flows.
5. Method according to Claim 3 or 4, **characterized in that** the inner edge of the workpiece is treated with cold gas from perforations of the spindle wall.
6. Method according to any of the preceding Claims, **characterized in that** the spindle is returned to the quenching chamber after ejection from the workpieces.
7. Apparatus for carrying out the method according to any of the preceding Claims, comprising an apparatus for feeding in and inverting the hot workpieces (10) over a predominantly stationary spindle (30; 130), and comprising a spindle ejection apparatus (40, 45) **characterized in that** the spindle is kept ready for inversion of the workpieces in a quenching chamber (20) which can be fed with cold gas, and the spindle ejection apparatus (40, 45) is arranged outside the quenching chamber (20).
8. Apparatus according to Claim 7, **characterized in that** in each case a plurality of workpieces (10, ...18) are stacked one on top of the other in at least one basket (72, 73, 74) in axial alignment.
9. Apparatus according to Claim 8, **characterized in that** each basket is held in one receptacle (52) each of a grid (50).
10. Apparatus according to Claim 8 or 9, **characterized in that** one spindle each (31, 32, 33; 131, 132, 133) is arranged for each basket on a support plate (35, 135) in such a way that each spindle can be ejected by the ejection apparatus (40, 45) from the cold shrunk-on workpieces.
11. Apparatus according to any of Claims 7 to 10, **characterized in that** the spindles are hollow spindles (131, 132, 133) each having a central axial channel (134) for the cold gas.
12. Apparatus according to Claim 11, **characterized in that** the support plate (135) has passages (141, 142, 143) which correspond to passages of the grid (50).
13. Apparatus according to Claim 11 or 12, **characterized in that** the jacket (136) of each hollow spindle (131) has, at the height of each of the workpieces, a plurality of radial through-holes (137, 138) communicating with the axial channel.
14. Apparatus according to Claim 13, **characterized in that** the through-holes are arranged in a number of rows which corresponds to the number of workpieces

es stacked in a basket.

15. Apparatus according to any of Claims 7 to 14, **characterized in that** the ejection apparatus has an upper part (40) having a plurality of upper rams (41, 42, 43) and an associated drive and a lower part (45) having a plurality of lower rams (46, 47, 48), the upper and the lower rams being aligned axially with one another.

Revendications

1. Procédé de durcissement de pièces annulaires chaudes, telles que par exemple des manchons cou-lissants, avec un agent de trempe froid, dans lequel les pièces sont enfilées sur au moins un mandrin stationnaire et exposées à l'agent de trempe, et le mandrin étant éjecté des pièces après la trempe, **caractérisé en ce que** les pièces sont exposées à du gaz froid dans une chambre de trempe, et **en ce que** le mandrin est éjecté en dehors de la chambre de trempe.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le gaz froid est amené sous haute pression à la chambre de trempe.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le bord intérieur des pièces est exposé au gaz froid dans la chambre de trempe.
4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** de la chaleur est soutirée des pièces par le mandrin creux traversé par le gaz froid.
5. Procédé selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** le bord intérieur des pièces est exposé au gaz froid à partir de perforations de la paroi du mandrin.
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, après l'éjection hors des pièces, le mandrin est à nouveau amené à la chambre de trempe.
7. Dispositif destiné à la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications précédentes, comportant un dispositif pour l'amenée et l'enfilage des pièces (10) chaudes sur un mandrin (30 ; 130) temporairement stationnaire, ainsi qu'un dispositif d'éjection (40, 45) de mandrin, **caractérisé en ce que** le mandrin est tenu à disposition pour l'enfilage des pièces dans une chambre de trempe (20) pouvant être alimentée en gaz froid, et **en ce que** le dispositif d'éjection (40, 45) de mandrin est disposé en dehors de la chambre de trempe (20).

8. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** plusieurs pièces (10, ..., 18) sont respectivement empilées en alignement axial les unes au-dessus des autres dans au moins un panier (72, 73, 74). 5
9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** chaque panier est retenu dans une réception (52) respective d'une grille (50). 10
10. Dispositif selon la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce que**, pour chaque panier, un mandrin respectif (31, 32, 33 ; 131, 132, 133) est disposé sur une plaque de support (35, 135) de telle sorte que chaque mandrin puisse être éjecté des pièces froides emmanchées par frettage par le dispositif d'éjection (40, 45). 15
11. Dispositif selon l'une des revendications 7 à 10, **caractérisé en ce que** les mandrins sont des mandrins creux (131, 3.32, 133) comportant chacun un canal axial central (134) pour le gaz froid. 20
12. Dispositif selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** la plaque de support (135) comporte des percées (141, 142, 143) qui correspondent à des percées de la grille (50). 25
13. Dispositif selon la revendication 11 ou 12, **caractérisé en ce que**, à hauteur de chacune des pièces, l'enveloppe (136) de chaque mandrin creux (131) comporte plusieurs perçages radiaux (137, 138) qui communiquent avec le canal axial. 30
14. Dispositif selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** les perçages sont disposés en un nombre de rangées correspondant au nombre des pièces empilées dans un panier. 35
15. Dispositif selon l'une des revendications 7 à 14, **caractérisé en ce que** le dispositif d'éjection comporte une partie supérieure (40) avec plusieurs poinçons supérieurs (41, 42, 43) et un entraînement associé, et une partie inférieure (45) avec plusieurs poinçons inférieurs (46, 47, 48), les poinçons supérieurs et les poinçons inférieurs étant orientés axialement les uns vers les autres. 40
45

50

55

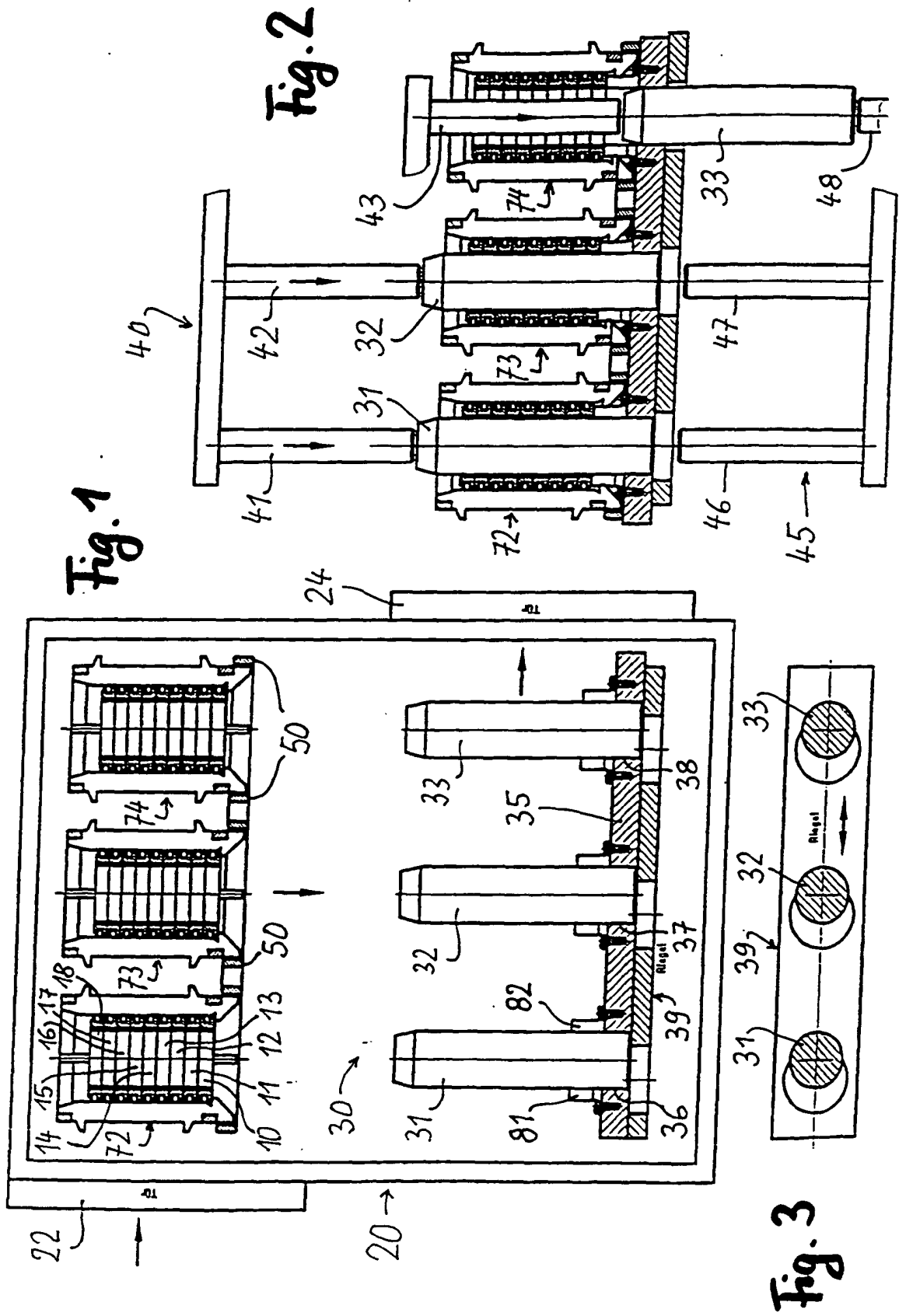


Fig. 4

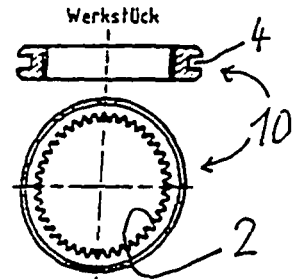


Fig. 6

