

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 636 437 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94105428.0**

(51) Int. Cl.⁶: **B22C 15/24**

(22) Anmeldetag: **08.04.94**

(30) Priorität: **05.07.93 DE 4322192**
10.07.93 DE 4323107

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.02.95 Patentblatt 95/05

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE DK ES FR GB IT LI SE

(71) Anmelder: **Adolf Hottinger Maschinenbau GmbH**
Düsseldorfer Strasse 20-28
D-68219 Mannheim (DE)

(72) Erfinder: **Landua, Werner**
Sandrain 41
D-68219 Mannheim (DE)
Erfinder: **Schimpf, Wolfgang**
Märker Ouerschlag
D-68305 Mannheim (DE)

(74) Vertreter: **Naumann, Ulrich**
Patentanwälte
Ullrich & Naumann,
Gaisbergstrasse 3
D-69115 Heidelberg (DE)

(54) **Vorrichtung und Verfahren zur Werkzeugreinigung bei der Herstellung giessfertiger Masken bzw. Kernpakete.**

(57) Eine Vorrichtung zur Werkzeugreinigung bei der Herstellung gießfertiger Masken bzw. Kernpakete mittels vorzugsweise linear angeordneter Kernschießmaschinen bzw. Schießstationen, wobei die Kernschießmaschinen jeweils aus Werkzeugoberteil, Ausstoßplatte des Werkzeugoberteils und Werkzeugunterteil bestehende Werkzeugsätze aufweisen und wobei die Werkzeugsätze von den Kernschießmaschinen abkoppelbar und vorzugsweise in ein Werkzeuglager (5) ausschleusbar sind, ist zur schnellen und vollautomatischen Werkzeugreinigung mit einer Zuführeinrichtung (6), einer ersten Spüleinrichtung (7), mindestens einem Ultraschallbad (8), einer zweiten Spüleinrichtung (9), ggf. einer Kühleinrichtung (10), einer Trockeneinrichtung (12), ggf. einer Inspektionsstation (13) und einer Abführeinrichtung (14) ausgestattet, wobei die Werkzeugsätze mittels der Zuführeinrichtung (6) von der Kernschießmaschine oder dem Werkzeuglager (5) zu einem ersten Manipulator, von diesem in die erste Spüleinrichtung (7), vorzugsweise mittels eines zweiten Manipulators in das Ultraschallbad (8), ggf. in die Kühleinrichtung

(10), von dort aus in die Trockeneinrichtung (12), vorzugsweise mittels eines dritten Manipulators ggf. in die Inspektionsstation (13), zu der Abführeinrichtung (14) und mittels dieser wieder in das Werkzeuglager (5) oder zu der Kernschießmaschine verbringbar sind.

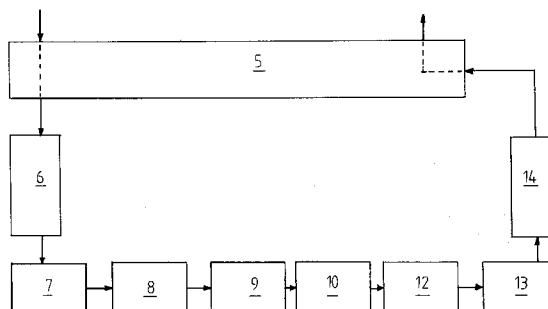


Fig. 1

EP 0 636 437 A1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Werkzeugreinigung bei der Herstellung gießfertiger Masken bzw. Kernpakete mittels vorzugsweise linear angeordneter Kernschießmaschinen bzw. Schießstationen, wobei die Kernschießmaschinen jeweils aus Werkzeugoberteil, Ausstoßplatte des Werkzeugoberteils und Werkzeugunterteil bestehende Werkzeugsätze aufweisen und wobei die Werkzeugsätze von den Kernschießmaschinen abkoppelbar und vorzugsweise in ein Werkzeuglager ausstoßbar sind.

Die vorliegende Erfindung bezieht sich grundsätzlich auf das Gebiet der Gießereitechnik. Zum Gießen von Formstücken werden Gießereikerne oder -formen meist in getrennten Teilen hergestellt, zusammengeführt und miteinander zu einer Gußform bzw. zu einem Kernpaket verbunden. Diese Kernpakete werden dann zur Herstellung eines bspw. metallischen Werkstücks mit geschmolzenem Metall gefüllt, wobei in der Serienfertigung die mit geschmolzenem Metall zu füllenden Kernpakete hintereinander aufgereiht die Fertigungsstraße durchlaufen.

Vorrichtungen zum Herstellen von Kernpaketen der in Rede stehenden Art sind bereits aus zahlreichen Druckschriften bekannt. Lediglich beispielhaft wird hier auf die DE-OS 23 04 564 verwiesen. Aus der Praxis ist es weiter bekannt, die zu einem Kernpaket zu verbindenden Kerne in einer Fertigungslinie mit mehreren Kernschießmaschinen bzw. Schießstationen zu fertigen, wobei das Kernpaket an jeder Schießstation um einen weiteren Kern ergänzt wird. Dazu werden die Kerne auf einem die einzelnen Schießstationen durchlaufenden Transferteil abgelegt, wobei dieses Transferteil meist gleichzeitig als Werkzeugunterteil der ersten Schießstation dient.

Nun sind die zur Herstellung der Kernpakete verwendeten Kernsande stets mit Bindemittel vermengt, wodurch eine erhebliche Verschmutzung der Werkzeuge - Werkzeugoberteil mit Ausstoßplatte und Werkzeugunterteil - stattfindet. Entsprechend sind die Werkzeuge nach einer bestimmten Anzahl von Takten zu reinigen und dazu an den Schießstationen auszutauschen. Vorzugsweise werden die ausgetauschten Werkzeuge - vor oder nach der eigentlichen Reinigung - in ein Werkzeuglager verbracht. Ein solcher Werkzeugwechsel bzw. die darauf folgende Reinigung der Werkzeuge ist in der Praxis stets dann problematisch, wenn eine vollautomatische Fertigung und somit auch eine vollautomatische Werkzeugreinigung angestrebt ist. Einerseits bereitet die Handhabung der Werkzeugteile Probleme und andererseits ist die Reinigung trotz der komplizierten Handhabung schnellstmöglich durchzuführen.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs ge-

nannten Art sowie ein entsprechendes Verfahren anzugeben, wonach eine schnelle und dabei vollautomatische Werkzeugreinigung möglich ist.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung löst die voranstehende Aufgabe hinsichtlich der beanspruchten Vorrichtung durch die Merkmale des Patentanspruches 1. Danach ist die erfindungsgemäße Vorrichtung gekennzeichnet durch eine Zuführeinrichtung, eine erste Spüleinrichtung, mindestens ein Ultraschallbad, eine zweite Spüleinrichtung, ggf. eine Kühleinrichtung, eine Trockeneinrichtung, ggf. eine Inspektionsstation und eine Abführeinrichtung, wobei die Werkzeugsätze mittels der Zuführeinrichtung von der Kernschießmaschine oder dem Werkzeuglager zu einem ersten Manipulator, von diesem in die erste Spüleinrichtung, vorzugsweise mittels eines zweiten Manipulators in das Ultraschallbad, in die zweite Spüleinrichtung, ggf. in die Kühleinrichtung, von dort aus in die Trockeneinrichtung, vorzugsweise mittels eines dritten Manipulators, ggf. in die Inspektionsstation, zu der Abführeinrichtung und mittels dieser wieder in das Werkzeuglager bzw. zur Kernschießmaschine verbringbar sind.

Erfindungsgemäß ist erkannt worden, daß eine automatische Reinigung der Werkzeugsätze - Werkzeugoberteil mit Ausstoßplatte des Werkzeugoberteils, Werkzeugunterteil sowie ggf. das an der ersten Schießstation als Werkzeugunterteil dienende Transferteil - bei linearer Anordnung der einzelnen Reinigungsstationen möglich ist, nämlich durch Vorkehrung einer Zuführeinrichtung, einer ersten Spüleinrichtung, mindestens eines Ultraschallbades, einer zweiten Spüleinrichtung, ggf. einer Kühleinrichtung, einer Trockeneinrichtung, ggf. einer Inspektionsstation und einer Abführeinrichtung. In funktionaler Hinsicht ist dabei wesentlich, daß die Werkzeugsätze nach Ausschleusen aus den Kernschießmaschinen mittels der Zuführeinrichtung ggf. über ein Werkzeuglager oder über eine Werkzeugsammelstell zu einem ersten Manipulator verbracht werden. Dabei ist selbstverständlich, daß der Werkzeugtransfer von den Kernschießmaschinen, zu der Zuführeinrichtung oder zu dem Werkzeuglager ebenfalls mittels Manipulatoren erfolgt, auf die hier jedoch nicht eingegangen wird.

In einem nächsten Schritt gelangen die zu reinigenden Werkzeugsätze in die erste Spüleinrichtung, wo der an den Werkzeugteilen haftende Kernsand abgespült wird. Dabei handelt es sich um eine Art Grobreinigung. In einem nächsten Schritt werden dann die Werkzeugsätze in das Ultraschallbad verbracht, wo die Ultraschallbeaufschlagung in Verbindung mit einem geeigneten Reinigungsmedium für eine optimale Reinigung sorgt. Im Falle der Verwendung einer Lauge im Ultraschallbad ist diese in der zweiten Spüleinrichtung von den Werkzeugteilen abzuspülen. Von dort aus werden die

Werkzeugteile in die Trockeneinrichtung verbracht und gelangen vorzugsweise mittels eines dritten Manipulators ggf. in die Inspektionsstation und schließlich zu der Abführeinrichtung, die die Werkzeugteile bzw. Werkzeugsätze wieder in das Werkzeuglager bzw. zu den Kernschießmaschinen zurückführt.

Die die Werkzeugteile von der Kernschießmaschine oder dem Werkzeuglager liefernde Zuführeinrichtung umfaßt einen Rollenförderer und kann darüber hinaus zahlreiche Manipulatoren aufweisen. Im Falle einer parallelen Schußhaubenreinigung könnte der Rollenförderer für die Werkzeuge unter- oder oberhalb eines entsprechenden Rollenförderers für die Schußhauben angeordnet sein. Somit ließe sich der Raum optimieren.

Der erste Manipulator dient zur Vereinzelung der aus Werkzeugoberteil und Ausstoßplatte einerseits und Werkzeugunterteil andererseits bestehenden Werkzeugsätze. Unter Vereinzelung ist hier zu verstehen, daß die ursprünglich zusammengefahrenen Werkzeugteile voneinander getrennt werden, so daß die mit Kernsand verunreinigten Flächen zur Reinigung allseitig zugänglich sind.

Die erste Spüleinrichtung ist in vorteilhafter Weise als Becken mit einem das Werkzeugoberteil mit der Ausstoßplatte und das Werkzeugunterteil aufnehmenden Halter ausgeführt. Dabei muß gewährleistet sein, daß die Werkzeugteile in dem Becken sicher abgestellt werden können. Die erste Spüleinrichtung weist in weiter vorteilhafter Weise Düsen zum Absprühen der Werkzeugteile auf, wobei zum Abspülen zirkulierendes Kreislaufwasser verwendet wird. Über eine Förderpumpe läßt sich ein hinreichender Sprühdruk erzielen, so daß Sandpartikel regelrecht abgestrahlt werden. Zur Realisierung der zuvor bereits genannten Zirkulation des sog. Kreislaufwassers weist die erste Spüleinrichtung einen in ein Sammelbecken führenden Ablauf und einen von dem Sammelbecken in das zur Behandlung dienende Becken führenden Zulauf auf. Ferner weist das Sammelbecken die bereits zuvor erwähnte Pumpe und eine Filtereinrichtung zum Ausfiltern des aus der ersten Spüleinrichtung ausgespülten Sandes auf. Hier könnte bspw. eine Zyklonierung stattfinden. Der ausgefilterte Sand wird jedenfalls aus dem Sammelbecken herausgeführt und in üblicher Weise entsorgt.

Das der Spüleinrichtung folgende Ultraschallbad ist in vorteilhafter Weise als Becken mit einem das Werkzeugoberteil mit der Ausstoßplatte und das Werkzeugunterteil aufnehmenden Halter ausgeführt, wobei auch hier ein sicherer Stand der Werkzeugteile gewährleistet sein muß. Das Ultraschallbad ist im konkreten als ein mit Ultraschall beaufschlagtes Laugenbad ausgeführt. Hinsichtlich einer besonders günstigen Abtaktung sind bei acht zu reinigenden Werkzeugsätzen insgesamt vier li-

near oder parallel angeordnete Ultraschallbäder vorgesehen, die zum gleichzeitigen Behandeln von vier Werkzeugsätzen dienen.

Dem Ultraschallbad ist eine zweite Spüleinrichtung zum Abspülen der die Werkzeugsätze benetzenden Lauge mittels Kreislaufwasser nachgeordnet. Auch die zweite Spüleinrichtung ist als Becken mit einem das Werkzeugoberteil mit der Ausstoßplatte und das Werkzeugunterteil aufnehmenden Halter ausgeführt. Wie bereits zuvor erwähnt, weist die zweite Spüleinrichtung - wie die erste Spüleinrichtung - Düsen zum Absprühen des Werkzeugsatzes auf, wobei auch hier Kreislaufwasser verwendet wird. Nun könnte das in der zweiten Spüleinrichtung verwendete Kreislaufwasser aus dem Sammelbecken der ersten Spüleinrichtung stammen. Hinsichtlich einer besonders effizienten Reinigung ist es jedoch von Vorteil, wenn die zweite Spüleinrichtung ein zweites Sammelbecken aufweist und demnach einen in das Sammelbecken führenden Ablauf und einen von dem Sammelbecken in das die Düsen aufweisende Becken führenden Zulauf. Ferner könnte das Sammelbecken mindestens eine Pumpe zur Zirkulation des Kreislaufwassers und ggf. eine Filtereinrichtung aufweisen, wobei es sich bei der Filtereinrichtung auf jeden Fall um einen Feinfilter handeln müßte, vorzugsweise um einen nach dem Pervaporationsverfahren arbeitenden Filter oder einen chemischen Filter.

Die sich an das Ultraschallbad anschließende Kühleinrichtung dient zum Kühlen der im Ultraschallbad bzw. beim Spülen erwärmten Werkzeugsätze. Auch die Kühleinrichtung ist als Becken mit einem vorzugsweise vier Werkzeugsätze - Werkzeugoberteil mit der Ausstoßplatte und Werkzeugunterteil - aufnehmenden Halter ausgeführt, wobei die Kühleinrichtung mit vorzugsweise zirkulierendem Kühlwasser gefüllt ist. Auch die Kühleinrichtung weist einen in ein Sammelbecken mit einem Kühlaggregat führenden Ablauf sowie einen von dem Sammelbecken in das Becken führenden Zulauf auf. Auch hier kann zusätzlich eine Filtereinrichtung vorgesehen sein, ist jedoch aufgrund der bereits durchgeführten Reinigung nicht erforderlich. Ferner könnte das Sammelbecken mindestens eine Pumpe zur Zirkulation des Kühlwassers aufweisen.

Die der Wasserkühlung nachgeordnete Trockeneinrichtung dient zum Lufttrocknen der wassergekühlten Werkzeugsätze. Die Trocknung erfolgt etwa bei 55° C und nutzt in ganz besonders vorteilhafter Weise prozeßbedingte Abwärme aus. Die Warmluft wird vorzugsweise über ein Gebläse auf die zu trocknenden Werkzeugteile gerichtet. Zur Verringerung der Taktzeit können insgesamt zwei lineare und parallel angeordnete Trockeneinrichtungen vorgesehen sein.

Der eingangs bereits genannte dritte Manipulator dient zum Verbringen der Werkzeugsätze aus

der Trockeneinrichtung in die Inspektionsstation. Diese Inspektionsstation könnte kontaktlose Sensoren zur Abtastung der Oberfläche der Werkzeugsätze umfassen. Hier könnte einerseits eine Kontrolle der Reinigungsqualität und andererseits eine grundsätzliche Überprüfung der Werkzeugteile stattfinden. Selbstverständlich ist auch eine herkömmliche Prüfung durch eine Bedienungsperson möglich.

Der dritte Manipulator dient des weiteren zum Verbringen der Werkzeugsätze auf die Abführeinrichtung und zum gleichzeitigen Zusammenbau der Werkzeugsätze in die Arbeitsposition - mit zusammengefahrenem Werkzeugoberteil und Werkzeugunterteil -. Mit anderen Worten werden die mit Hilfe des ersten Manipulators vereinzelt und im vereinzelt Zustand gereinigten Werkzeugteile nach der Reinigung wieder im zusammengefahrenen Zustand positioniert und können in diesem Zustand entweder dem Werkzeuglager oder direkt den Kernschießmaschinen zugeführt werden. Die dazu dienende Abführeinrichtung umfaßt jedenfalls wie auch die Zuführeinrichtung einen Rollenförderer.

Hinsichtlich des beanspruchten Verfahrens wird die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruches 28 gelöst. Danach umfaßt das erfindungsgemäße Verfahren folgende Verfahrensschritte:

Zunächst werden die an den Werkzeugmaschinen ausgetauschten oder bereits in ein Werkzeuglager verbrachten Werkzeugsätze mittels der Zuführeinrichtung von den Werkzeugmaschinen bzw. dem Werkzeuglager zu einem ersten Manipulator verbracht. Die Werkzeugsätze - Werkzeugoberteil mit Ausstoßplatte und Werkzeugunterteil - werden dann durch diesen Manipulator vereinzelt, d.h. zum freien Zugriff auf alle Oberflächen auseinandergenommen. Das Werkzeugoberteil mit Ausstoßplatte und Werkzeugunterteil werden dann in die erste Spüleinrichtung verbracht und der dort vereinzelt positionierte Werkzeugsatz wird vorzugsweise unter Druck gespült bzw. abgestrahlt. Werkzeugoberteil mit Ausstoßplatte und Werkzeugunterteil werden dann mittels eines zweiten Manipulators in ein Ultraschallbad verbracht und mittels Lauge und Ultraschallbeaufschlagung gereinigt. Von dort aus gelangt der Werkzeugsatz in eine Kühleinrichtung und wird auf Raumtemperatur bzw. die übliche Betriebstemperatur wieder gekühlt. In einer Trockeneinrichtung wird der mit Kühlwasser benetzte Werkzeugsatz getrocknet. Schließlich wird der nunmehr gereinigte Werkzeugsatz vorzugsweise mittels eines dritten Manipulators in eine Inspektionsstation verbracht und an die Abführeinrichtung zum Rückführen des Werkzeugsatzes in das Werkzeuglager bzw. direkt zu den Kernschießmaschinen übergeben.

Hinsichtlich des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es von ganz besonderem Vorteil, wenn der erste Manipulator das Werkzeugoberteil und die Ausstoßplatte und danach das Werkzeugunterteil - oder umgekehrt - ergreift, anhebt, um 90° um eine horizontale Achse dreht und in die erste Spüleinrichtung stellt. Dabei ist es von weiterem Vorteil, wenn Werkzeugoberteil mit Ausstoßplatte und Werkzeugunterteil durch den ersten Manipulator vorzugsweise hochkant und mit der Werkzeuginnenseite voneinander abgewandt - nach außen gerichtet - in die Spüleinrichtung gestellt werden. Somit ist gewährleistet, daß die meist stark verschmutzten Flächen auch tatsächlich wirksam abgestrahlt werden. Die nun erreichte Anordnung von Werkzeugoberteil mit Ausstoßplatte und Werkzeugunterteil wird in den der ersten Spüleinrichtung nachgeordneten Einrichtungen bis zur Abführeinrichtung beibehalten, wobei der jeweilige Manipulator die Werkzeugteile in der nunmehr erreichten Anordnung greift und zur nächsten Station verbringt.

Hinsichtlich einer verringerten Taktzeit ist es von Vorteil, wenn gleichzeitig vier Werkzeugsätze in vier Ultraschallbädern gereinigt werden, wobei die Werkzeugsätze nacheinander in das Ultraschallbad verbracht werden. Ebenso begünstigt es die Taktzeit, daß gleichzeitig vier Werkzeugsätze in der Kühleinrichtung gekühlt werden, wobei auch hier die Werkzeugsätze nacheinander in die Kühleinrichtung verbracht werden.

In der Trockeneinrichtung können in vorteilhafter Weise gleichzeitig zwei Werkzeugsätze getrocknet werden, wobei die parallele Trocknung von lediglich zwei Werkzeugsätzen aufgrund der dort unkritischen Prozeßdauer ausreicht.

Die Übergabe des Werkzeugsatzes an die Abführeinrichtung umfaßt die der Arbeitsposition entsprechende Zuordnung von Werkzeugoberteil mit Ausstoßplatte und Werkzeugunterteil - in zusammengefahrenem Zustand. Folglich werden die eingangs vereinzelt Werkzeugteile wieder einander zugeordnet bzw. in ihre Arbeitsposition zusammengefahren.

Bei einer vollautomatischen Herstellung gießfertiger Masken bzw. Kernpakete mit acht Schießstationen ist es schließlich hinsichtlich einer automatischen Werkzeugreinigung von Vorteil, wenn jeweils acht Werkzeugsätze hintereinander von den Kernschießmaschinen oder aus dem Werkzeuglager ausgeschleust und gereinigt werden. Die Bearbeitung an den einzelnen Einrichtungen bzw. Stationen erfolgt in weiter vorteilhafter Weise im 45-Sekunden-Takt. Schließlich sei an dieser Stelle hervorgehoben, daß die Reinigung der Werkzeugsätze ohne weiteres in zwei oder mehreren parallelen Linien mit erfindungsgemäßen Vorrichtungen erfolgen kann.

Es gibt nun verschiedene Möglichkeiten, die Lehre der vorliegenden Erfindung in vorteilhafter Weise auszugestalten und weiterzubilden. Dazu ist einerseits auf die den Patentansprüchen 1 und 28 nachgeordneten Ansprüche, andererseits auf die nachfolgende Erläuterung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Zeichnung zu verweisen. In Verbindung mit der Erläuterung des bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Zeichnung werden auch im allgemeinen bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Lehre erläutert. In der Zeichnung zeigt

- Fig. 1 in einem Blockdiagramm, schematisch, eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Werkzeugreinigung bei der Herstellung gießfertiger Masken bzw. Kernpakete bzw. die einzelnen Verfahrensschritte des erfindungsgemäßen Verfahrens im Sinne eines Ablaufdiagramms,
- Fig. 2 in einer schematischen Seitenansicht eine Zuführeinrichtung der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einem ersten Manipulator,
- Fig. 3 in einer schematischen Seitenansicht eine erste Spüleinrichtung der erfindungsgemäßen Vorrichtung,
- Fig. 4 in einer schematischen Seitenansicht vier Ultraschallbäder der erfindungsgemäßen Vorrichtung,
- Fig. 5 in einer schematischen Seitenansicht einerseits eine zweite Spüleinrichtung und andererseits eine Kühleinrichtung der erfindungsgemäßen Vorrichtung,
- Fig. 6 in einer schematischen Seitenansicht die Anordnung zweier Trockeneinrichtungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung und
- Fig. 7 in einer schematischen Seitenansicht eine Inspektionsstation der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit drittem Manipulator sowie eine Abführeinrichtung.

Fig. 1 zeigt im Rahmen eines schematischen Blockdiagramms ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Werkzeugreinigung bei der Herstellung gießfertiger Masken bzw. Kernpakete mittels linear angeordneter Kernschießmaschinen bzw. Schießstationen, wobei die in Fig. 1 nicht gezeigten Kernschießmaschinen jeweils aus Werkzeugoberteil 1, Ausstoßplatte 2 des Werkzeugoberteils 1 und Werkzeugunterteil 3 bestehende Werkzeugsätze 4 aufweisen. Die Werkzeugsätze 4 sind von den nicht gezeigten Kernschießmaschinen abkoppelbar und in ein lediglich angedeutetes Werkzeuglager 5 oder direkt zu den Reinigungsstationen ausschleusbar.

In erfindungsgemäßer Weise sind eine Zuführeinrichtung 6, eine erste Spüleinrichtung 7, vier Ultraschallbäder 8, eine zweite Spüleinrichtung 9, eine Kühleinrichtung 10 mit vier Kühlplätzen 11, zwei Trockeneinrichtungen 12, eine Inspektionsstation 13 und eine Abführeinrichtung 14 vorgesehen.

Gemäß der in den Figuren gewählten Darstellung ist erkennbar, daß die Werkzeugsätze 4 mittels der Zuführeinrichtung 6 von den Kernschießmaschinen oder dem Werkzeuglager 5 zu einem ersten Manipulator 15 verbracht werden. Von diesem werden die Werkzeugsätze 4 wiederum in die erste Spüleinrichtung 7 verbracht. Mittels eines zweiten Manipulators 16 gelangen dann die Werkzeugsätze 4 in die Ultraschallbäder 8 und danach in die zweite Spüleinrichtung 9, in die Kühleinrichtung 10, von dort aus in die Trockeneinrichtungen 12, vorzugsweise mittels eines dritten Manipulators 17 in die Inspektionsstation 13 und schließlich zu der Abführeinrichtung 14 und mittels dieser wieder in das Werkzeuglager 5 bzw. zu den in den Figuren nicht gezeigten Kernschießmaschinen.

Fig. 2 zeigt in einer schematischen Seitenansicht einen Teil der erfindungsgemäßen Vorrichtung, nämlich die Zuführeinrichtung 6 mit einem Rollenförderer 18. Der erste Manipulator 15 dient zur Vereinzelung der Werkzeugsätze 4 - Werkzeugoberteil 1 und Ausstoßplatte 2 einerseits und Werkzeugunterteil 3 andererseits -.

Fig. 3 zeigt ebenfalls in einer schematischen Seitenansicht, daß die erste Spüleinrichtung 7 als Becken 19 ausgeführt ist. Ein Halter 20 dient zur Aufnahme der Werkzeugsätze 4. Fig. 3 zeigt weiter deutlich, daß die erste Spüleinrichtung 7 Düsen 21 zum Absprühen bzw. Abstrahlen des Werkzeugsatzes 4 mit Kreislaufwasser aufweist. Des weiteren weist die erste Spüleinrichtung 7 einen in ein Sammelbecken 22 führenden Ablauf 23 und einen von dem Sammelbecken 22 in das Becken 19 führenden Zulauf 24 auf. Das Sammelbecken 22 weist zwei Pumpen 25 und eine Filtereinrichtung 26 zum Ausfiltern des aus der ersten Spüleinrichtung 7 ausgespülten Sandes 27 auf.

Fig. 4 zeigt schematisch vier linear angeordnete Ultraschallbäder 8, die als Becken 28 mit einem das Werkzeugoberteil 1 mit der Ausstoßplatte 2 und das Werkzeugunterteil 3 aufnehmenden Halter 29 ausgeführt sind. Das Ultraschallbad 8 ist als ein mit Ultraschall beaufschlagtes Laugenbad ausgeführt, wobei die vier linear angeordneten Ultraschallbäder 8 zum gleichzeitigen Behandeln von vier Werkzeugsätzen 4 dienen.

Fig. 5 zeigt die zweite Spüleinrichtung 9, die zum Abspülen der die Werkzeugsätze 4 benetzenden Lauge mittels Kreislaufwasser dient. Auch die zweite Spüleinrichtung 9 ist als Becken 30 mit einem den Werkzeugsatz 4 aufnehmenden Halter 31 ausgeführt. Die zweite Spüleinrichtung 9 weist

Düsen 32 zum Absprühen des Werkzeugsatzes 4 mit Kreislaufwasser auf, wobei diese auch zwischen dem Werkzeugoberteil 1 und dem Werkzeugunterteil 3 angeordnet sind.

Gemäß der Darstellung in Fig. 5 ist die zweite Spüleinrichtung 9 mit der nachfolgenden Kühleinrichtung 10 hinsichtlich der Wasserversorgung bzw. des Kreislaufwasser gekoppelt. Eine unabhängige Wasserversorgung einerseits der zweiten Spüleinrichtung 9 und andererseits der Kühleinrichtung 10 ist jedoch ebenso möglich.

Die ebenfalls in Fig. 5 dargestellte Kühleinrichtung 10 dient zum Kühlen der im Ultraschallbad 8 erwärmten Werkzeugsätze 4. Die Kühleinrichtung 10 ist als Becken 33 mit einem insgesamt vier Werkzeugsätze 4 aufnehmenden Halter 34 ausgeführt. Diese Kühleinrichtung 10 ist mit zirkulierendem Kühlwasser gefüllt. Hinsichtlich weiterer Einzelheiten wird auf den allgemeinen Teil der Beschreibung verwiesen.

Fig. 6 zeigt in einer schematischen Seitenansicht die Anordnung zweier Trockeneinrichtungen 12 zum Lufttrocknen der zuvor wassergekühlten Werkzeugsätze 4. Die Trocknung erfolgt etwa bei 55° C mittels schematisch andedeutetem Gebläse 35.

Gemäß der Darstellung in Fig. 7 folgt der zuvor erörterten Lufttrocknung die Inspektionsstation 13 zur entweder vollautomatischen oder durch Bedienungspersonen durchzuführenden Inspektion der Reinigungsqualität einerseits und/oder zur grundsätzlichen Überprüfung der Werkzeugsätze 4 andererseits. Der dritte Manipulator 17 dient zum Verbringen der Werkzeugsätze 4 auf die Abführeinrichtung 14 und zum gleichzeitigen Zusammenbau der Werkzeugsätze 4 in die Arbeitsposition, d.h. mit zusammengefahrenem Werkzeugoberteil 1 und Werkzeugunterteil 3. Fig. 7 zeigt schließlich weiter, daß die Abführeinrichtung 14 einen Rollenförderer 36 umfaßt.

Hinsichtlich des erfindungsgemäßen Verfahrens wird zur Vermeidung von Wiederholungen auf die Beschreibungseinleitung verwiesen.

Abschließend sei hervorgehoben, daß das voranstehend lediglich beispielhaft genannte Ausführungsbeispiel die erfindungsgemäße Lehre lediglich erläutert, jedoch nicht auf das Ausführungsbeispiel einschränkt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Werkzeugreinigung bei der Herstellung gießfertiger Masken bzw. Kernpakete mittels vorzugsweise linear angeordneter Kernschießmaschinen bzw. Schießstationen, wobei die Kernschießmaschinen jeweils aus Werkzeugoberteil (1), Ausstoßplatte (2) des Werkzeugoberteils (1) und Werkzeugunterteil

(3) bestehende Werkzeugsätze (4) aufweisen und wobei die Werkzeugsätze (4) von den Kernschießmaschinen abkoppelbar und vorzugsweise in ein Werkzeuglager (5) ausschleusbar sind,

gekennzeichnet durch eine Zuführeinrichtung (6), eine erste Spüleinrichtung (7), mindestens ein Ultraschallbad (8), eine zweite Spüleinrichtung (9), ggf. eine Kühleinrichtung (10), eine Trockeneinrichtung (12), ggf. eine Inspektionsstation (13) und eine Abführeinrichtung (14), wobei die Werkzeugsätze (4) mittels der Zuführeinrichtung (6) von der Kernschießmaschine oder dem Werkzeuglager (5) zu einem ersten Manipulator (15), von diesem in die erste Spüleinrichtung (7), vorzugsweise mittels eines zweiten Manipulators (16) in das Ultraschallbad (8), in die zweite Spüleinrichtung (9), ggf. in die Kühleinrichtung (10), von dort aus in die Trockeneinrichtung (12), vorzugsweise mittels eines dritten Manipulators (17) ggf. in die Inspektionsstation (13), zu der Abführeinrichtung (14) und mittels dieser wieder in das Werkzeuglager (5) bzw. zu den Kernschießmaschinen verbringbar sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführeinrichtung (6) und ggf. die Abführeinrichtung (14) einen Rollenförderer (18 bzw. 36) umfaßt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Manipulator (15) zur Vereinzelung der Werkzeugsätze (4) - Werkzeugoberteil (1) und Ausstoßplatte (2) einerseits und Werkzeugunterteil (3) andererseits - dient.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Spüleinrichtung (7) als Becken (19) mit einem das Werkzeugoberteil (1) mit der Ausstoßplatte (2) und das Werkzeugunterteil (3) aufnehmenden Halter (20) ausgeführt ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Spüleinrichtung (7) Düsen (21) zum Absprühen des Werkzeugoberteils (1) mit der Ausstoßplatte (2) und des Werkzeugunterteils (3) mit Kreislaufwasser und ggf. einen in ein Sammelbecken (22) führenden Ablauf (23) sowie einen von dem Sammelbecken (22) in das Becken (19) führenden Zulauf (24) aufweist, wobei das Sammelbecken (22) mindestens eine Pumpe (25) und eine Filtereinrichtung (26) zum Ausfiltern des aus der ersten Spüleinrichtung (7) ausgespülten Sandes (27) aufweist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Ultraschallbad (8) als Becken (28) mit einem das Werkzeugoberteil (1) mit der Ausstoßplatte (2) und das Werkzeugunterteil (3) aufnehmenden Halter (29) und ggf. als ein mit Ultraschall beaufschlagtes Laugenbad ausgeführt ist, wobei vorzugsweise insgesamt vier linear oder parallel angeordnete Ultraschallbäder (8) vorgesehen sind, die zum gleichzeitigen Behandeln von vier Werkzeugsätzen (4) dienen.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Spüleinrichtung (9) zum Abspülen der die Werkzeugsätze (4) benetzenden Lauge mittels Kreislaufwasser dient und vorzugsweise als Becken (30) mit einem das Werkzeugoberteil (1) mit der Ausstoßplatte (2) und das Werkzeugunterteil (3) aufnehmenden Halter (31) ausgeführt ist und ggf. Düsen (32) zum Absprühen des Werkzeugsatzes (4) mit Kreislaufwasser und einen in ein Sammelbecken führenden Ablauf und einen von dem Sammelbecken in das Becken führenden Zulauf aufweist, wobei mindestens eine Pumpe zur Zirkulation des Kreislaufwassers und ggf. eine Filtereinrichtung aufweist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühleinrichtung (10) zum Kühlen der im Ultraschallbad (8) bzw. beim Spülen erwärmten Werkzeugsätze (4) dient und als Becken (33) mit einem vorzugsweise vier Werkzeugsätze (4) - Werkzeugoberteil (1) mit der Ausstoßplatte (2) und das Werkzeugunterteil (3) - aufnehmenden Halter (34) ausgeführt ist, wobei die Kühleinrichtung (10) mit vorzugsweise zirkulierendem Kühlwasser gefüllt ist und ggf. einen in ein Sammelbecken mit einem Kühlaggregat führenden Ablauf sowie einen von dem Sammelbecken in das Becken führenden Zulauf aufweist, wobei das Sammelbecken mindestens eine Pumpe zur Zirkulation des Kühlwassers und ggf. eine Filtereinrichtung aufweist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Trockeneinrichtung (12) zum Lufttrocknen der wassergekühlten Werkzeugsätze (4) dient, daß die Trocknung vorzugsweise bei etwa 55 °C erfolgt und daß vorzugsweise zwei linear oder parallel angeordnete Trockeneinrichtungen (12) vorgesehen sind.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Inspektionsstation (13) vorzugsweise kontaktlose Sensoren zur Abtastung der Oberflächen der Werkzeugsätze (4) umfaßt.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß der dritte Manipulator (17) zum Verbringen der Werkzeugsätze (4) aus der Trockeneinrichtung (12) in die Inspektionsstation (13) und ggf. zum Verbringen der Werkzeugsätze (4) auf die Abführeinrichtung (14) sowie zum gleichzeitigen Zusammenbau der Werkzeugsätze (4) in die Arbeitsposition - mit zusammengefahrenem Werkzeugoberteil (1) und Werkzeugunterteil (3) - dient.
12. Verfahren zur Werkzeugreinigung bei der Herstellung gießfertiger Masken bzw. Kernpakete mittels vorzugsweise linear angeordneter Kernschießmaschinen bzw. Schießstationen, wobei die Kernschießmaschinen jeweils aus Werkzeugoberteil (1), Ausstoßplatte (2) des Werkzeugoberteils (1) und Werkzeugunterteil (3) bestehende Werkzeugsätze (4) aufweisen und wobei die Werkzeugsätze (4) von den Kernschießmaschinen abkoppelbar und in ein Werkzeuglager (5) ausschleusbar sind, unter Anwendung der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **gekennzeichnet durch** folgende Verfahrensschritte:
- Verbringen der Werkzeugsätze (4) mittels der Zuführeinrichtung (6) von der Kernschießmaschine oder dem Werkzeuglager (5) zu einem ersten Manipulator (15),
- Vereinzeln der Werkzeugsätze (4) - Werkzeugoberteil (1) mit Ausstoßplatte (2) und Werkzeugunterteil (3) - durch den ersten Manipulator (15),
- Verbringen von Werkzeugoberteil (1) mit Ausstoßplatte (2) und Werkzeugunterteil (3) in die erste Spüleinrichtung (7) und Spülen des vereinzelten Werkzeugsatzes (4),
- Verbringen von Werkzeugoberteil (1) mit Ausstoßplatte (2) und Werkzeugunterteil (3) mittels eines zweiten Manipulators (16) in ein Ultraschallbad (8) und Reinigen des Werkzeugsatzes (4) mittels Lauge und Ultraschallbeaufschlagung,
- Verbringen des Werkzeugsatzes (4) in eine Kühleinrichtung (10) und Kühlen des Werkzeugsatzes (4),
- Verbringen des Werkzeugsatzes (4) in eine Trockeneinrichtung (12) und Trocknen des mit Kühlwasser benetzten Werkzeugsatzes (4),
- Verbringen des Werkzeugsatzes (4) vorzugsweise mittels eines dritten Manipulators (17) in eine Inspektionsstation (13),

Übergabe des Werkzeugsatzes (4) an die Abführeinrichtung (14) und Rückführen des Werkzeugsatzes (4) in das Werkzeuglager (5) oder zu der Kernschießmaschine.

5

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Manipulator (15) das Werkzeugoberteil (1) und die Ausstoßplatte (2) und danach das Werkzeugunterteil (3) ergreift, anhebt, um 90° um eine horizontale Achse dreht und in die erste Spüleinrichtung (7) stellt, daß ggf. Werkzeugoberteil (1) mit Ausstoßplatte (2) und Werkzeugunterteil (3) durch den ersten Manipulator (15) vorzugsweise hochkant und mit der Werkzeuginnenseite voneinander abgewandt - nach außen gerichtet - in die Spüleinrichtung (7) gestellt werden, daß die Anordnung von Werkzeugoberteil (1) mit Ausstoßplatte (2) und Werkzeugunterteil (3) vorzugsweise in den nachfolgenden Einrichtungen bis zur Abführeinrichtung (14) beibehalten wird und daß vorzugsweise gleichzeitig vier Werkzeugsätze (4) in vier Ultraschallbädern (8) gereinigt, ggf. gleichzeitig vier Werkzeugsätze (4) in der Kühleinrichtung (10) gekühlt und ggf. gleichzeitig zwei Werkzeugsätze (4) in zwei Trocknungseinrichtung (12) getrocknet werden.

10

15

20

25

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Übergabe des Werkzeugsatzes (4) an die Abführeinrichtung (14) die der Arbeitsposition entsprechende Zuordnung von Werkzeugoberteil (1) mit Ausstoßplatte (2) und Werkzeugunterteil (3) - im zusammengefahrenen Zustand - umfaßt.

30

35

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils acht Werkzeugsätze (4) hintereinander aus dem Werkzeuglager (5) ausgeschleust und gereinigt werden.

40

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Bearbeitung an den einzelnen Einrichtungen bzw. Stationen im 45-Sekunden-Takt erfolgt, wobei die Reinigung der Werkzeugsätze (4) in zwei oder mehreren parallelen Linien mit Vorrichtungen nach den Ansprüchen 1 bis 11 erfolgt.

45

50

55

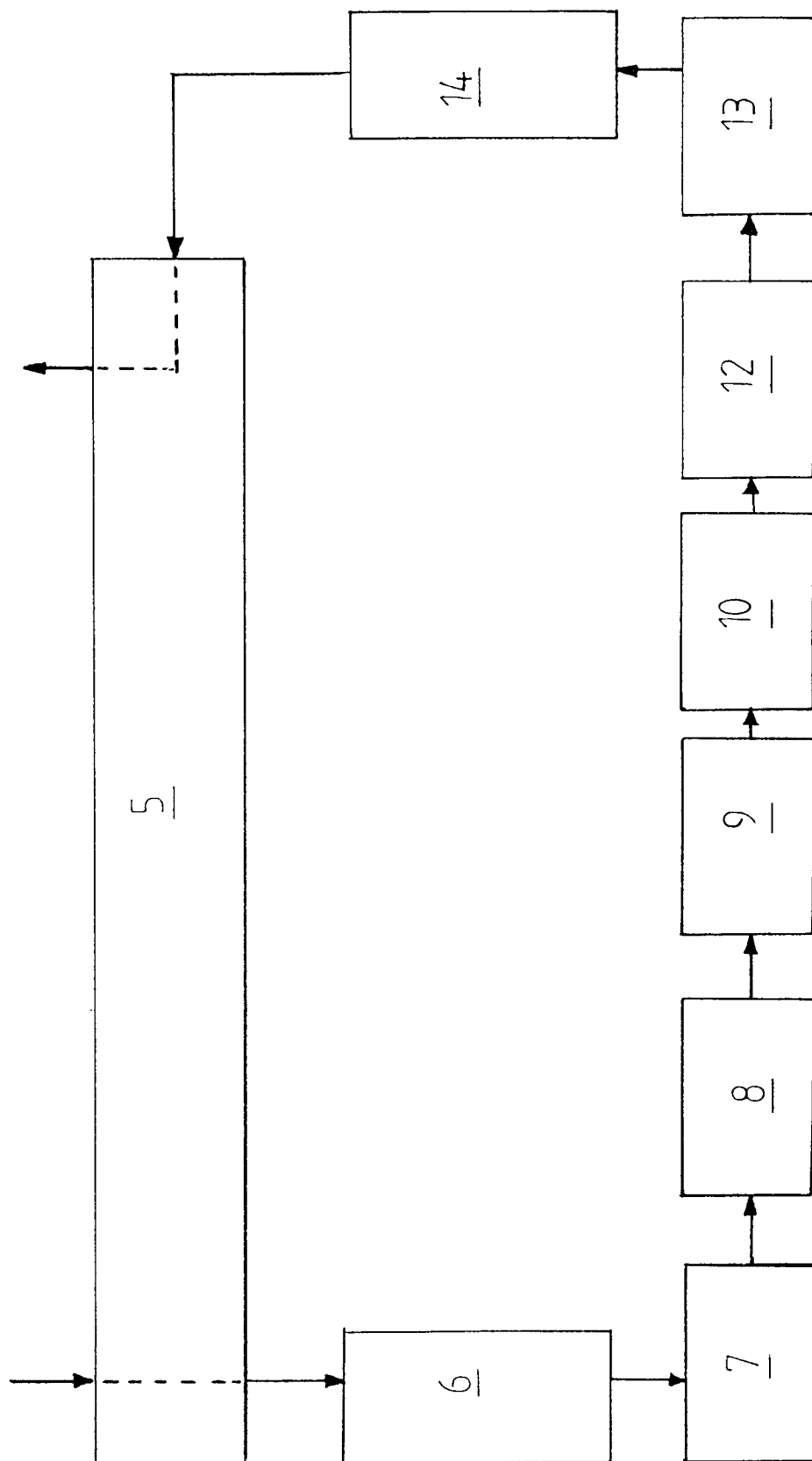


Fig. 1

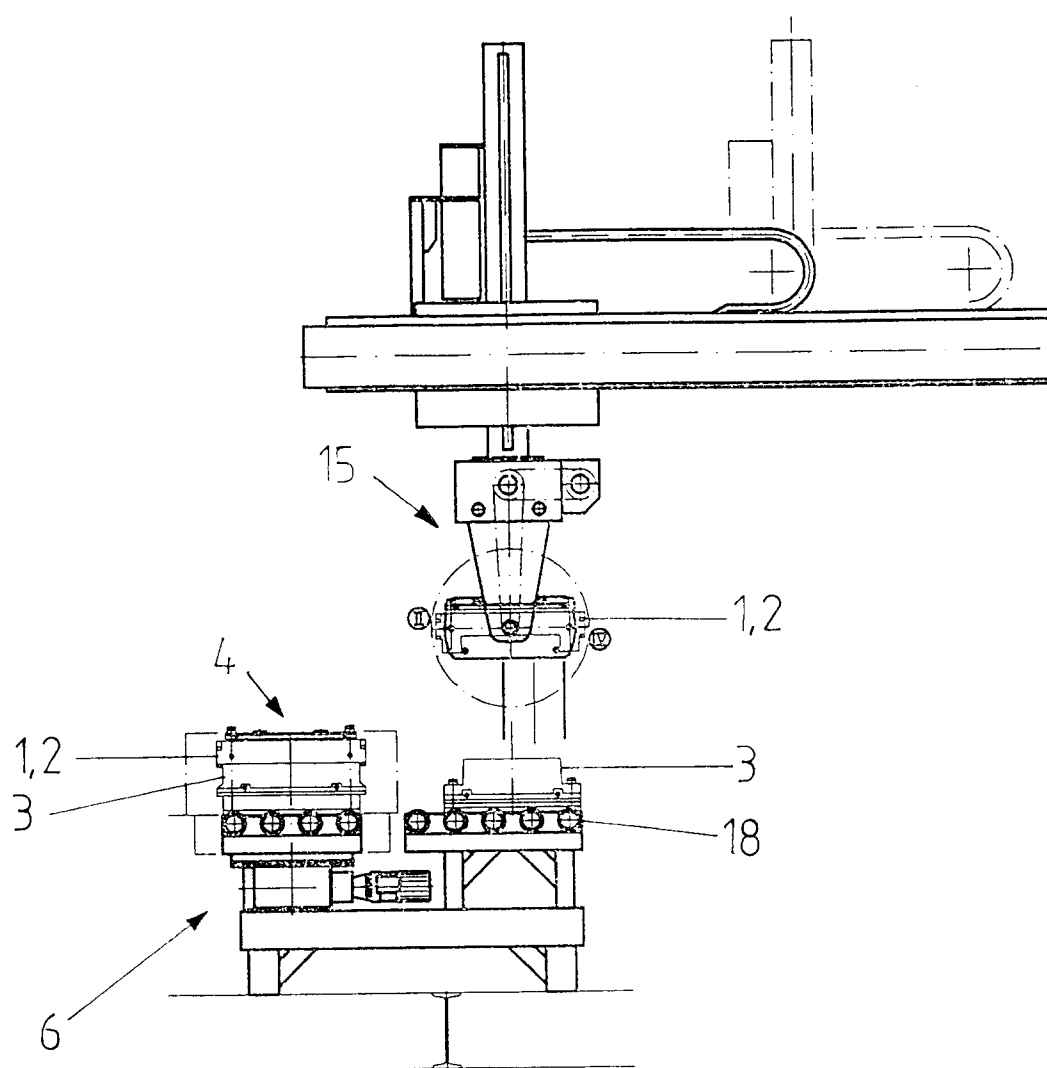


Fig. 2

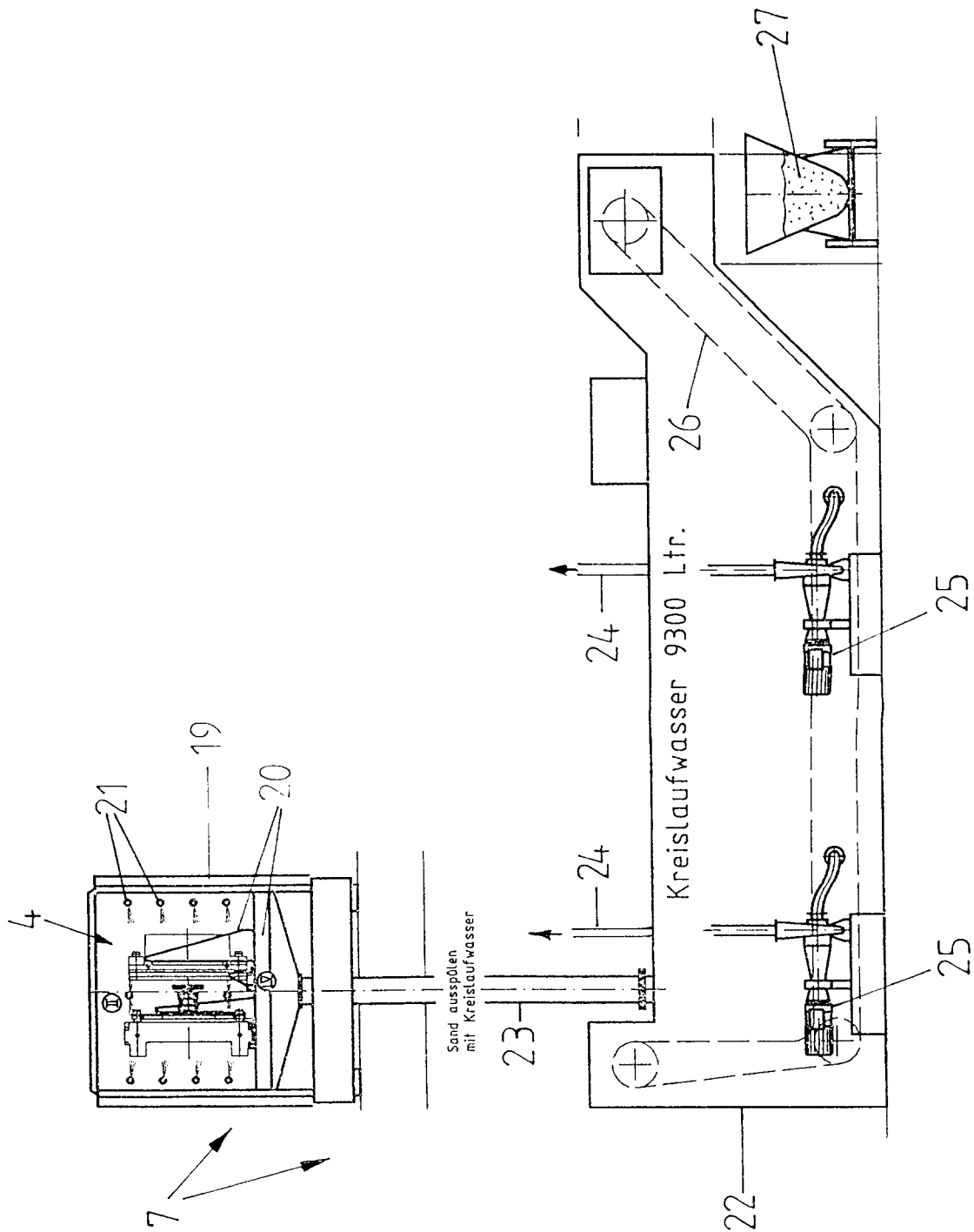


Fig. 3

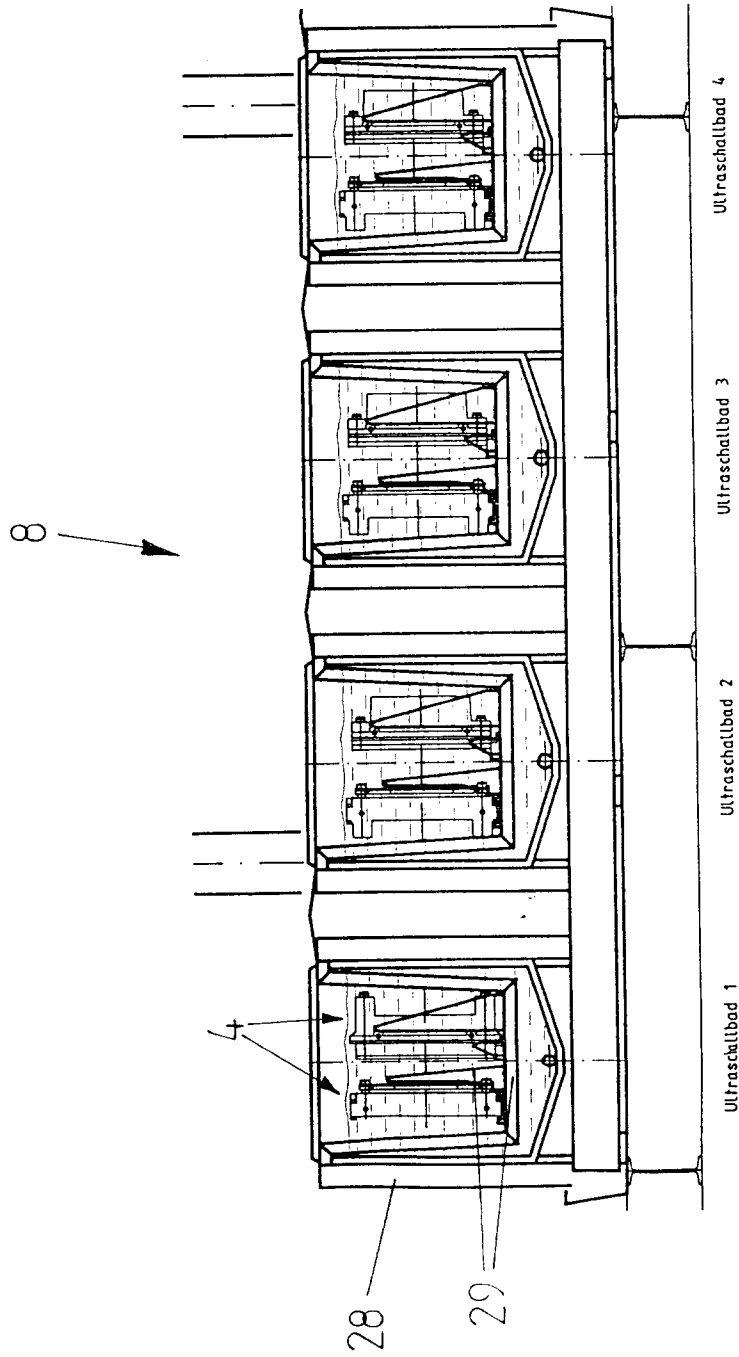


Fig. 4

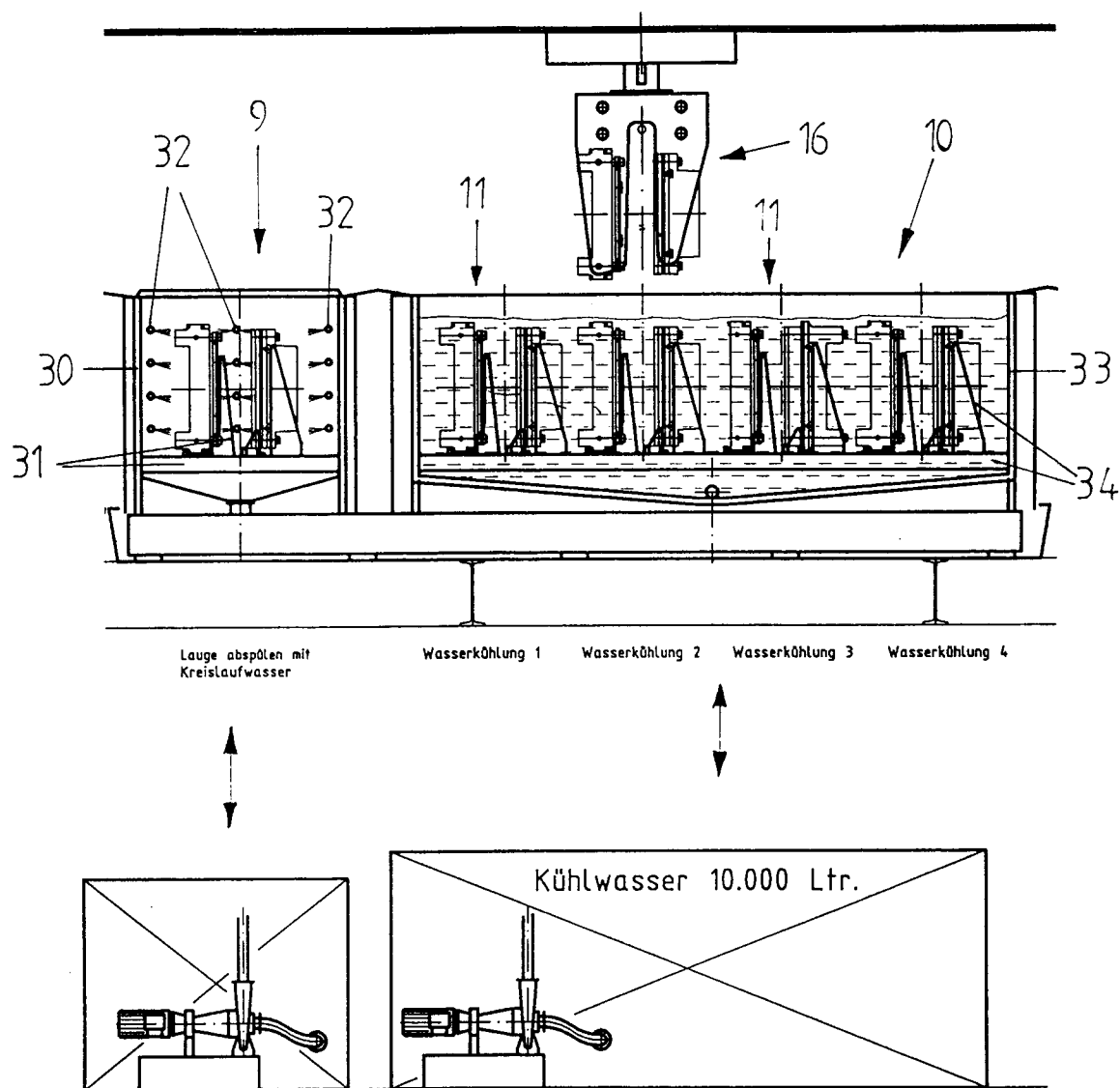


Fig. 5

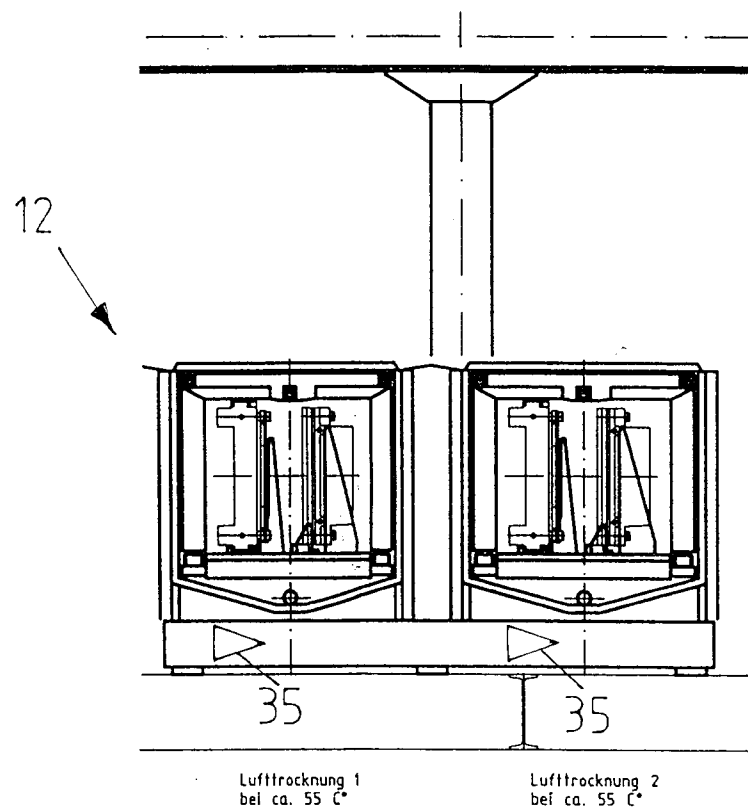


Fig. 6

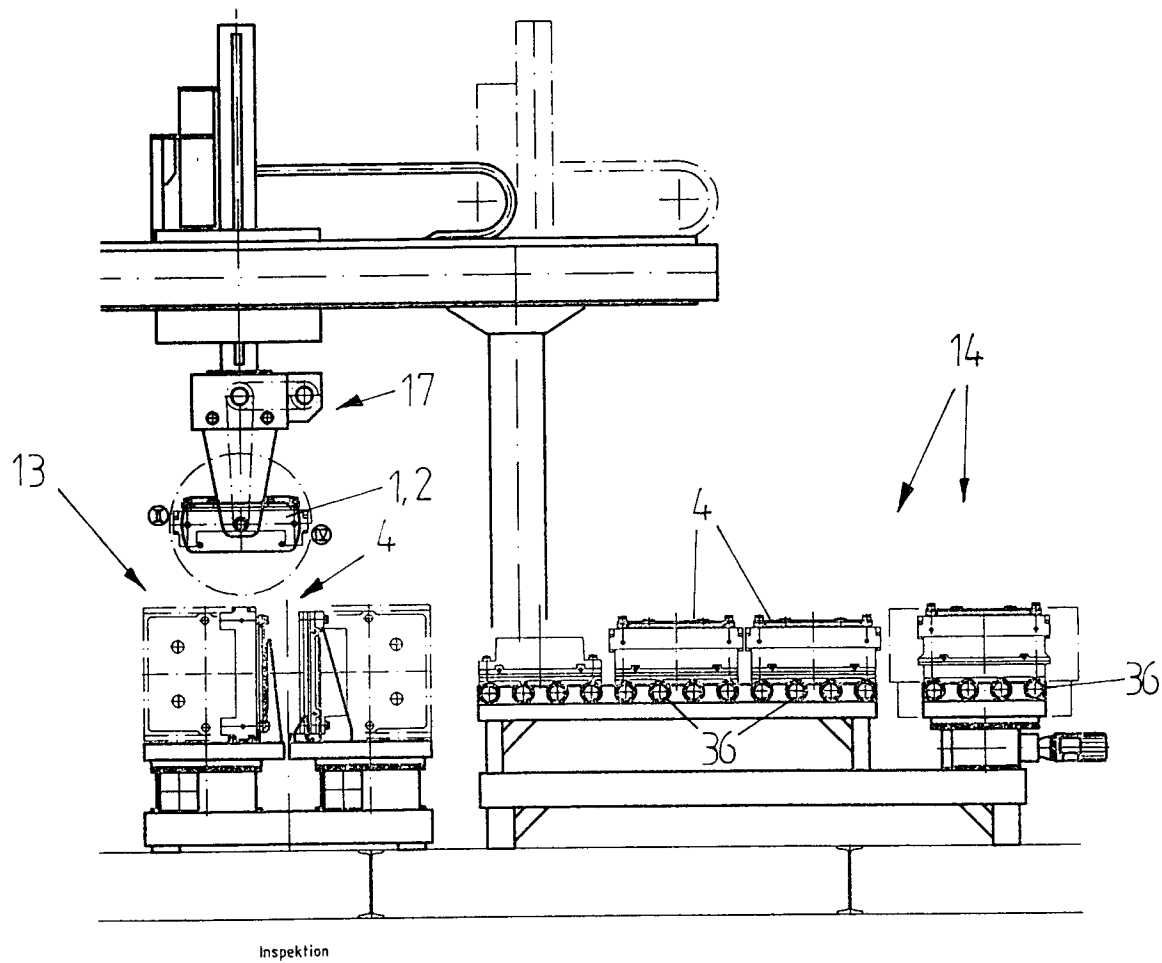


Fig. 7



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 10 5428

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	EP-A-0 414 584 (AUTOMOBILES CITROEN) * das ganze Dokument * ---	1-16	B22C15/24
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 8, no. 262 (M-341) (1699) 30. November 1984 & JP-A-59 133 939 (SHINTO KOGYO K.K.) 1. August 1984 * Zusammenfassung * ---	1-16	
A	EP-A-0 139 797 (NANIWA PRODUCTS CO LTD) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * ---	1-16	
A	CH-A-439 599 (AMSTED INDUSTRIES INCORPORATED) * Ansprüche * ---	1-16	
A	HEINZ DIETER HEIDENBLUTH 'Das Reinigen von Druckguss in wässrigen Lösungen als Alternative zur Reinigung mit Lösungsmitteln', GIESSEREI 75 (1988) 29. FEBRUAR, NO 5, SEITE 110-113, DÜSSELDORF * Seite 112; Abbildung 2 * ---	1-16	
A	GB-A-2 001 268 (ACME-CLEVELAND-CORPORATION) * Ansprüche * -----	1-16	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenart DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 10. November 1994	Prüfer Hodiamont, S
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : schriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	