



12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **93104350.9**

51 Int. Cl.⁵: **B28B 7/04, B28B 7/18, B28B 7/16, B28B 21/84**

22 Anmeldetag: **17.03.93**

30 Priorität: **23.03.92 DE 4209395**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.09.93 Patentblatt 93/39

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE DK FR LI

71 Anmelder: **BAUMGÄRTNER GmbH**
MASCHINENFABRIK
Dr.-Georg-Spohn-Strasse 31
D-89143 Blaubeuren(DE)

72 Erfinder: **Baumgärtner, Eugen, Dipl.-Ing.(FH)**
Weilerhalde 62
W-7902 Blaubeuren-Weiler(DE)

74 Vertreter: **Weickmann, Heinrich, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte H. Weickmann, Dr. K. Fincke
F.A. Weickmann, B. Huber Dr. H. Liska, Dr. J. Prechtel, Dr. B. Böhm, Kopernikusstrasse 9,
Postfach 860 820
D-81679 München (DE)

54 **Formeinrichtung zur Herstellung von Betonrohren.**

57 Bei einer Formeinrichtung zur Herstellung von Betonrohren mit einem Formkern und einem Formmantel sind zur Bildung von Durchgängen durch den Rohrmantel des Formlings zwischen dem Formkern (16) und dem Formmantel (22) Durchgangsbildungskerne (38a,40a) angebracht. Einer (38a) von diesen Durchgangsbildungskernen ist an der Innenseite des Formmantels (22) lösbar angebracht, während der andere (40a) an der Außenseite des Formkerns (16) lösbar angebracht ist. Zur Einstellung des Winkelabstands zwischen den beiden Durchgängen (38 und 40) ist der Formkern (16) gegenüber dem Formmantel (22) winkleinstellbar, so daß sich entsprechend der vorgenommenen Winkleinstellung auch eine Winkleinstellung zwischen den Durchgängen (38,40) ergibt. Dabei kann die Winkleinstellung des Formkerns (16) gegenüber dem Formmantel (22) durch eine fernbetätigte Antriebseinrichtung erfolgen.

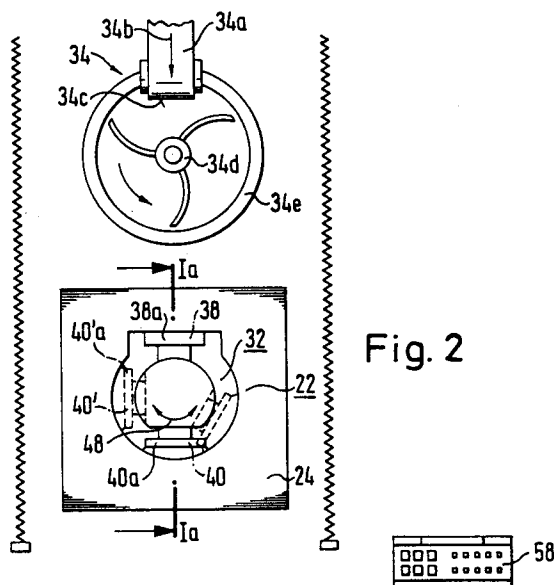


Fig. 2

Die Erfindung betrifft eine Formeinrichtung zur Herstellung von Betonrohren mit einer Achse, und zwar insbesondere von Betonrohren mit einer Endwand, das sind Betonrohre, die in der Fachsprache auch als "Schachtunterteile" bezeichnet werden. Die Betonrohre sollen dabei im Bereich des Rohrmantels in Winkelabstand voneinander ggf. auch in axialem Abstand voneinander Durchgänge aufweisen. Diese Durchgänge werden insbesondere zum Anschluß von Zufluß- und Abflußrohren benötigt und sollen deshalb in der Regel mit entsprechenden Falzen zum Anschluß von solchen Zu- und Abflußrohren ausgeführt sein.

Formeinrichtungen zur Herstellung derartiger Betonrohre sind an sich aus der deutschen Patentschrift 21 34 627 und der deutschen Patentschrift 25 41 612 bekannt. Diese Formeinrichtungen umfassen eine Formhohlraumbegrenzung mit einem Formkern und einem Formmantel, welche einen wenigstens auf einem Teil einer Höhe ringförmigen, nach unten abschließbaren Formhohlraum begrenzen. Wenn hier gesagt wird, daß der Formhohlraum wenigstens auf einem Teil seiner Höhe ringförmig ist, so soll damit die Möglichkeit offengehalten werden, daß über einer Resthöhe des Formteils der Formhohlraum scheibenförmig ausgebildet ist, um ggf. eine Endwand zu bilden, dann nämlich, wenn ein Rohr mit Endwand hergestellt werden soll, d. h. ein Schachtunterteil. Ferner umfaßt eine solche Formeinrichtung den ringförmigen Formhohlraum im wesentlichen radial durchquerende Durchgangsbildungskerne, welche an relativ zueinander um die Achse verdrehbaren Teilen der Formhohlraumbegrenzung lösbar zu befestigen sind. Diese Durchgangsbildungskerne werden vor der Füllung des Formhohlraums in den Formhohlraum eingesetzt, so daß bei der Einfüllung des Betons in den Formhohlraum die Kerne umflossen werden und sich im Bereich dieser Durchgangsbildungskerne in der Wand des Rohrmantels die gewünschten Durchgänge ergeben. Bei dem nachfolgenden Entschalen des Formlings, d. h. des Betonrohrs, werden die Durchgangsbildungskerne von den zugehörigen Formhohlraumbegrenzungsteilen gelöst, so daß der Formling von den Formhohlraumbegrenzungsteilen getrennt, d. h. entschalt werden kann. Dabei bleiben die Durchgangsbildungskerne zunächst in Eingriff mit den durch sie gebildeten Durchgängen des Formlings und können dann später aus diesen Durchgängen entnommen werden, um bei der Vorbereitung eines späteren Arbeitszyklus wieder in den ringförmigen Abschnitt des Formhohlraums eingesetzt zu werden. Die Verweilzeit der Durchgangsbildungskerne in dem jeweils entstandenen Formling hängt dabei von der Konsistenz des Betons im Zeitpunkt der Entschalung und von der Form des jeweiligen Formlings insbesondere auch von der Größe der

Durchgänge ab.

Die entstehenden Formlinge, d. h. Betonrohre, werden für die verschiedenartigsten Einbausituationen, beispielsweise in einem Kanalnetz, benötigt und müssen diesen verschiedenartigen Situationen angepaßt werden, d. h. die Durchgänge müssen relativ zueinander und relativ zu einer etwaigen von der Kreissymmetrie abweichenden Profilierung des Formlings in unterschiedlichen Höhenlagen und in unterschiedlichen Winkel lagen relativ zueinander plaziert werden. Je nach der Art der anschließenden Anschlußrohre können verschiedene Durchgangsbildungskerne zur Anwendung kommen, die den verschiedenen Anschlußformen unterschiedlicher Anschlußrohre entsprechen.

Demgemäß ist es bekannt, die zur lösbaren Befestigung der Durchgangsbildungskerne ausgebildeten Formhohlraumbegrenzungsteile relativ zueinander um die Achse des zu gewinnenden Rohrs und damit auch um die Achse der Formeinrichtung relativ zueinander winkelverstellbar zu machen, so daß durch Winkelverstellung der Formhohlraumbegrenzungsteile auch die Durchgangsbildungskerne relativ zueinander auf gewünschte Winkelabstände eingestellt werden können. Daneben ist es auch möglich, die Durchgangsbildungskerne in verschiedener Achshöhe gegenüber einem als Bezugsebene dienenden Rohrende anzuordnen. Die Befestigung der Durchgangsbildungskerne an den relativ zueinander winkelverstellbaren Formhohlraumbegrenzungsteilen kann auf verschiedenste Weise erfolgen. Jedoch muß immer darauf geachtet werden, daß die Befestigung in einer solchen Weise erfolgt, daß je nach der Einzelgestaltung der Schalung vor dem Entschalen des Formlings von dem Formkern und dem Formmantel die Durchgangsbildungskerne gelöst werden können oder sich während der Entschalung lösen können.

Die relativ zueinander verdrehbaren Formhohlraumbegrenzungsteile sind nicht ohne weiteres von Hand relativ zueinander verdrehbar, wenn es sich um große Formeinrichtungen handelt und insbesondere dann, wenn diese über längere Zeit in Einsatz waren und die Formbegrenzungsteile durch Betonreste verschmutzt sind. Um die Formhohlraumbegrenzungsteile gleichwohl ohne große Anstrengung für die Bedienungsperson relativ zueinander winkelverstellen zu können, hat man bereits hydraulische Hilfsgeräte als motorische Antriebsmittel verwendet, um eine Verdrehung der Formraumbegrenzungsteile vornehmen zu können.

Die hier in Betracht gezogenen Formeinrichtungen umfassen ferner in der Regel Füllmittel zur Füllung des Formhohlraums mit fließfähigem Beton, Verdichtungsmittel zur Verdichtung des eingefüllten Betons und Mittel zur Freilegung des jeweils gebildeten Formlings sowie zur Komplettierung der Formhohlraumbegrenzung für einen weiteren For-

mungszyklus nach Freilegung eines Formlings.

Wenn bei den bisher bekannten Formeinrichtungen eine Umstellung auf verschiedene Winkelabstände zwischen den Durchgängen vorgenommen werden soll, so muß sich die Bedienungsperson in den Bereich der Formeinrichtung begeben und dort entweder von Hand, ggf. in Verbindung mit Drehwerkzeugen, oder mittels eines motorischen Hilfsgeräts die Verdrehung vornehmen. Dies ist umständlich und zeitraubend und impliziert ferner, daß die Bedienungsperson sich dabei in den durch die unmittelbare Umgebung der Formeinrichtung definierten Gefahrenbereich begeben.

Um die Handhabung der Formeinrichtung durch eine Bedienungsperson zu erleichtern und die Taktzeiten für die Herstellung einzelner Formlinge zu verkürzen, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß die motorischen Antriebsmittel mit einer Fernbetätigung ausgeführt sind, welche die Einstellung eines gewünschten Einstellwinkels zwischen den relativ zueinander verdrehbaren Formhohlraumbegrenzungssteilen ohne unmittelbare Sichtüberwachung gestattet.

Der Einsatz einer solchen Fernbetätigung erlaubt es dem Bedienungsmann, die relative Winklereinstellung der Formhohlraumbegrenzungssteile von einem beliebigen Ort mehr oder minder fern von dem Ort der Formeinrichtung vorzunehmen, insbesondere von einem Ort aus, an dem die Bedienungsperson im Zuge des Betriebsablaufs auch anderen Tätigkeiten nachzugehen hat. Dabei ist es nicht mehr notwendig, daß die Formeinrichtung im Blickfeld des Bedienungsmanns sich befindet. Insbesondere ist es nicht mehr notwendig, daß der Bedienungsmann von dem jeweiligen Standort der Fernbetätigung aus die Winklereinstellung der Formhohlraumbegrenzungssteile und/oder der Durchgangsbildungskerne unmittelbar mit dem Auge beobachten kann. Nach einer ersten Ausführungsform wird vorgesehen, daß die Fernbetätigung einen Starter für die motorischen Antriebsmittel, einen Ist-Winkel-Sensor und am Orte des Starters einen von der Bedienungsperson überwachbaren Ist-Winkel-Melder umfaßt. Der Ist-Winkel-Sensor ist dabei entweder unmittelbar an die Bewegung eines der relativ zueinander winkelverstellbaren Formraumbegrenzungssteile oder an die zur Winkelverstellung eingesetzten Antriebsmittel angekuppelt und vermittelt dem Ist-Winkel-Melder ein mechanisches oder elektrisches Signal, aufgrund dessen der Ist-Winkel-Melder der Bedienungsperson eine unmittelbare, insbesondere mit dem Auge wahrnehmbare Information über den in jedem Augenblick vorliegenden Ist-Winkel zwischen den relativ zueinander winkelverstellbaren Formhohlraumbegrenzungssteilen vermittelt. Der Bedienungsmann kann also, wenn er feststellt, daß die Relativwinkellage nicht der im jeweils folgenden Arbeitszyklus

gewünschten Relativwinkellage entspricht, durch Handbetätigung des Starters eine Relativbewegung mittels der Antriebsmittel einsetzen lassen und diese solange fortsetzen, bis er an dem Ist-Winkel-Melder die Erreichung des gewünschten Soll-Winkels feststellen kann.

Um sicherzustellen, daß ausgehend von einem zunächst vorliegenden Ist-Winkel der jeweils gewünschte Soll-Winkel auf dem kürztesten Winkelweg erreicht wird und um insbesondere auch dann eine Verstellung durchführen zu können, wenn die relativ zueinander winkelverstellbaren Teile nicht frei gegeneinander über 400° drehbar sind, wird vorgeschlagen, daß die motorischen Antriebsmittel drehrichtungsumsteuerbar ausgebildet sind und daß dem Starter ein Drehrichtungswähler für die Antriebsmittel zugeordnet ist. Der Bedienungsmann kann also dann bei Beginn einer Winkelveränderungsoperation zunächst anhand des Ist-Winkel-Melders die aktuelle Winkelposition feststellen und danach entscheiden, in welcher Richtung er die Antriebsmittel laufen lassen muß, um auf kürzestem Winkelweg zu der angestrebten Soll-Stellung zu gelangen.

Bei dieser Ausführungsform der Erfindung ist ein automatischer Stillstand der Winklereinstellung nach Erreichung des gewünschten Soll-Winkels nicht unbedingt erforderlich. Um gleichwohl dafür Sorge zu tragen, daß die relativ zueinander einstellbaren Formraumbegrenzungssteile nicht in eine fortlaufende Relativdrehung versetzt werden und nicht gegen etwaige Anschläge anfahren, wird empfohlen, daß der Starter in Richtung auf eine Stillstandsposition vorgespannt ist, d. h. in Richtung auf eine Position, in der die Antriebsmittel stillstehen. Dieser Starter hält dann die Antriebsmittel nur solange in relativem Stellbetrieb, als die Bedienungsperson mit der Hand oder mit dem Fuß auf den Starter entgegen der Vorspannung einwirkt.

Nach einer anderen Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß am Orte eines Starters für die Antriebsmittel ein Soll-Winkel-Wähler vorgesehen ist. Dabei ist am Orte der Formeinrichtung wieder ein Ist-Winkel-Sensor vorgesehen. Der Ist-Winkel-Sensor und der Soll-Winkel sind mit einem Komparator verbunden; dem Komparator sind Mittel zur Stillsetzung der Antriebsmittel nachgeschaltet, die bei annähernder Gleichheit von Soll-Winkel und Ist-Winkel die Antriebsmittel zwangsläufig zum Stillstand bringen. Man spricht in diesem Fall von einer geregelten Fernbetätigung, häufig auch von einer "closed loop"-Fernkontrolle. Bei dieser Ausführungsform braucht der Bedienungsmann also nur den gewünschten Soll-Winkel am Soll-Winkel-Wähler einzustellen und den Starter zu betätigen. Die Einstellung des Soll-Winkels läuft dann automatisch ab und kommt zum Stillstand, sobald der Soll-Winkel erreicht ist. Durch diese Ausführungs-

form wird die Arbeit für den Bedienungsmann weiter erleichtert. Es soll aber nicht ausgeschlossen sein, daß zusätzlich zu dieser Art der Fernbetätigungseinrichtung auch noch ein Ist-Winkel-Melder vorhanden ist, welcher dem Bedienungsmann eine zusätzliche Kontrolle über das Erreichen des Soll-Winkels oder etwa auch über die bis zum Erreichen des Soll-Winkels noch notwendige Zeit vermittelt. Die Übertragungsstrecke zwischen dem Ist-Winkel-Sensor und dem Ist-Winkel-Melder kann dabei eine elektrische, eine hydraulische oder eine mechanische Übertragungsstrecke sein, beispielsweise kann die Übertragung mittels eines Bowdenzugs erfolgen, wenn man auf die komplizierteren und teureren elektrischen oder hydraulischen Übertragungsstrecken wegen des rauen Betriebs in einer Betonformfabrik verzichten will.

Bei dieser zuletzt beschriebenen Ausführungsform der "closed loop"-Betätigung ist es auch möglich, daß der Komparator zur Ermittlung des Vorzeichens einer Soll-Winkel-Ist-Winkel-Differenz ausgebildet ist und daß dem Komparator Mittel zur Richtungsumsteuerung der Antriebsmittel in Abhängigkeit von dem ermittelten Vorzeichen nachgeschaltet sind. Damit wird erreicht, daß je nach der Ist-Winkel-Stellung in der Ausgangslage aufgrund des Komparatorsignals zwangsläufig die richtige Drehrichtung der Antriebsmittel eingeschaltet wird, die auf nächstem Weg zu dem Soll-Winkel führt.

Nach einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, daß dem Starter ein Soll-Winkel-Geber zugeordnet ist und daß die Antriebsmittel mit dem Soll-Winkel-Geber derart verknüpft sind, daß sie ohne Rückmeldung des Ist-Winkels eine Ist-Winkel-Einstellung entsprechend der Soll-Winkel-Vorgabe bewirken. Dies ist beispielsweise bei Verwendung eines Schrittschaltmotors als Antriebsmittel möglich. Dem Schrittschaltmotor werden von dem Soll-Winkel-Geber eine vorbestimmte Anzahl von Schaltimpulsen geliefert, die am Schrittschaltmotor eine entsprechende Anzahl von Schaltschritten jeweils gleicher Winkelgröße erzwingen. Natürlich kann der Soll-Winkel-Geber in der Steuereinheit dabei wieder in Winkelmaßen geeicht sein, so daß durch Betätigung von dem jeweiligen Winkelmaß zugeordneten Druckknöpfen oder dgl. zwangsläufig eine gewünschte Ist-Wert-Einstellung herbeigeführt wird. Man spricht hier von einer "open loop control", weil eine Rückmeldung des Ist-Winkels an den Aufenthaltsort des Bedienungsmanns nicht unbedingt erforderlich ist. Es sei aber bemerkt, daß auch hier zusätzliche eine Sichtkontrolle am Aufenthaltsort des Bedienungsmanns denkbar ist, indem wiederum an dem jeweiligen Formteil oder dessen Antriebsmitteln ein Winkel-Sensor angebracht wird, der an einem Display im Bereich des Aufenthaltsorts des Bedienungsmanns die jeweilige Ist-Winkel-Anzeige liefert. Diese Art der open loop

control ist natürlich nicht an das Vorhandensein eines Schrittschaltmotors gekoppelt. Man kann eine solche open loop control genauso gut hydraulisch durchführen, etwa mit einem System bestehend aus einer Master-Zylindereinheit und einer Slave-Zylindereinheit.

Um in einer erfindungsgemäßen Formeinrichtung nach einmal erfolgter Einstellung des gewünschten Winkels zwischen den Durchgangsbildungskernen die diese Durchgangsbildungskerne tragenden Formraumbegrenzungssteile für den nachfolgenden Betoneinfüllvorgang und insbesondere für den späteren Rüttelvorgang in einer starren Relativposition zu halten, ohne die Antriebsmittel zu belasten, kann vorgesehen sein, daß dem relativ zueinander verdrehbaren Formhohlraumbegrenzungssteil eine Blockiervorrichtung zugeordnet ist und daß diese Blockiervorrichtung wiederum fernbetätigbar ist, insbesondere vom gleichen Standort aus wie die motorischen Antriebsmittel. Die Blockiervorrichtung kann beliebiger Art sein, entweder mit einer Reibungsbremse oder mit einem Indexierungsstift oder dgl.

Um die Handhabung der Formeinrichtung für den Bedienungsmann weiter zu erleichtern, nämlich durch eine möglichst geringe Anzahl von notwendigen Operationen an einem Steuergerät, wird weiter vorgeschlagen, daß die Fernbetätigung der Blockiervorrichtung mit der Fernbetätigung der motorischen Antriebsmittel derart verknüpft ist, daß die motorischen Antriebsmittel bei oder mit Zeitverzögerung nach Lösung der Blockiervorrichtung antreibend wirksam werden und/oder daß die Blockiervorrichtung bei oder mit Zeitverzögerung nach Stillstand der motorischen Antriebsmittel blockierend wirksam wird.

Es wurde oben bereits erwähnt, daß die erfindungsgemäße Formeinrichtung mit Füllmitteln zur Füllung des Formhohlraums, Verdichtungsmitteln zur Verdichtung des eingefüllten Betons, ferner mit Mitteln zur Freilegung des jeweils gebildeten Formlings sowie mit Mitteln zur Komplettierung der Formhohlraumbegrenzung für einen weiteren Formungszyklus nach Freilegung eines Formlings ausgerüstet sein kann. Im Hinblick auf optimale Ergonomie können all diese Mittel ebenfalls fernbetätigbar sein, und es empfiehlt sich, diese zusätzlichen Fernbetätigungsmittel, soweit vorhanden, von einem Fernbetätigungsstandort auslösbar zu machen, von dem aus auch die Fernbetätigung für die motorischen Antriebsmittel der Winkleinstellung und ggf. die Fernbetätigungsmittel der Blockiervorrichtung ausgelöst werden. Im Idealfall hat der Bedienungsmann dann ein oder mehrere Steuerpulte, wobei er von diesem einen oder von jedem dieser mehreren Steuerpulte aus sämtliche im Zuge der Rohrherstellung notwendigen Fernbetätigungsmaßnahmen einleiten kann. Der Bedienungsmann

braucht also dann nur noch einen etwaigen Austausch der Durchgangsbildungskerne vorzunehmen, der relativ selten vorkommt, insbesondere dann, wenn man durch geeignete Fertigungsplanung daraufhin zielt, Serien von Rohren für unterschiedliche Anschlußrohrformen hintereinander weg herzustellen, jeweils unter Einstellung des von Fall zu Fall vorgegebenen Winkelabstand zwischen den Anschlüssen. Es sei an dieser Stelle noch erwähnt, daß ein Rohrhersteller von seinen Auftraggebern die Winkelabstände unterschiedlichster Größe für Einzelrohre und kleine Lose vorgegeben erhält, so daß häufig nach jedem Formzyklus eine Veränderung des Winkelabstands notwendig ist. Dies beleuchtet die große technische und wirtschaftliche Bedeutung des Erfindungsvorschlags. Es sei noch erwähnt, daß es grundsätzlich auch möglich ist, die Höheneinstellung der Durchgangsbildungskerne mit entsprechenden Fernbetätigungsmitteln zu bewirken. In der Regel ist aber dies nicht notwendig, da die Höhenlagen in viel größerem Umfang normiert sind als die Winkellagen.

Die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Formeinrichtung ist insbesondere dann anwendbar, wenn die zueinander verdrehbaren Teile der Formhohlraumbegrenzung von dem Formkern und dem Formmantel andererseits gebildet sind, d. h. wenn einer oder mehrere Durchgangsbildungskerne an dem Formkern lösbar angebracht werden und einer oder mehrere Durchgangsbildungskerne an dem Formmantel angebracht werden, und wenn Formmantel und Formkern relativ zueinander verdreht werden, wie dies in der deutschen Patentschrift 21 34 627 beschrieben ist. Daneben ist die erfindungsgemäße Lösung aber durchaus auch dann denkbar, wenn beispielsweise die beiden relativ zueinander verdrehbaren Formhohlraumbegrenzungssteile von aneinander anschließenden Segmenten des Formmantels gebildet sind und diese relativ zueinander verstellt werden sollen, so wie dies in der deutschen Patentschrift 25 41 612 beschrieben ist.

Aus Gründen des einfacheren mechanischen Aufbaus ist es bevorzugt, den Formkern durch die motorischen Antriebsmittel verdrehbar zu machen und den Formmantel betriebsmäßig unverdrehbar festzulegen.

Die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Formeinrichtung ist auch unabhängig davon, auf welche Art von Betriebsablauf die Formeinrichtung abgestellt ist. So ist es möglich, die erfindungsgemäße Ausgestaltung dann anzuwenden, wenn der Formhohlraum nach unten durch eine Untermuffe begrenzt ist, welche auf einem gegenüber dem Formkern stationären Auflager auflegbar ist, wenn weiter der Formmantel gegenüber dem Formkern und der Untermuffe zum Zwecke des ersten Entschalungsschritts höhenverstellbar ist, wenn ein

Hubantrieb zur Anhebung des Formmantels (Entschalung) und zum Wiederabsenken des Formmantels (Formkomplettierung) vorgesehen ist, und wenn ein weiterer Hubantrieb zur Anhebung der Untermuffe und des Formlings gegenüber dem Formkern vorgesehen ist. Dies ist eine verbreitete Ausgestaltung von Formeinrichtungen.

Daneben ist die erfindungsgemäße Ausgestaltung auch dann anwendbar, wenn der Formkern und der Formmantel betriebsmäßig höhenfest angeordnet sind, wenn eine zwischen Formkern und Formmantel höhenbewegliche Untermuffe vorgesehen ist, welche in einer Füllstellung am unteren Ende des Formhohlraums abstützbar ist und wenn weiterhin bei Freilegung des Formlings aus dem Formhohlraum ein Ausstoßer vorgesehen ist, welcher die Untermuffe von unten angreifend nach oben auszuschieben gestattet und beim Ausschieben der Untermuffe gleichzeitig auch den auf der Untermuffe aufliegenden Formling aus dem Formhohlraum ausschleibt. Diese Ausgestaltung ist von besonderer Bedeutung dann, wenn ein Rohr mit Endwand, d. h. ein Schachtunterteil hergestellt werden soll und wenn dabei am oberen Ende des Formkerns ein verlorenes Schalungselement aufgelegt wird. Es hat sich nämlich gezeigt, daß durch das Ausstoßen von Untermuffe und Formling bei Belassung von Formkern und Formmantel in der Formfüllstellung während des Ausstoßes die Gefahr von Haarrißbildung an der Stelle des Übergangs von Endwand und Rohrmantel reduziert oder unterdrückt ist. Aus diesem Grunde wird in der Gestaltung der Formeinrichtung mit einem solchen Ausstoßer ein besonders wichtiges Merkmal der Erfindung gesehen, das unabhängig von der Bildung von Durchgängen im Rohrmantel jedenfalls in Anwendung auf die Herstellung von Rohren mit Endwand (Schachtunterteile) selbständigen Schutz genießen soll, wenn eine verlorene Schalung zur Unterstützung der Endwand während des Erhärtens eingebaut wird.

Dem grundsätzlichen Erfindungsgedanken der Fernbetätigung des Winkelverstellantriebs kommt besondere Bedeutung dann zu, wenn die Formhohlraumbegrenzung unterhalb einer Hauptarbeitsfläche angeordnet ist, über welche die Füllmittel und die Mittel zum Abtransport der Formlinge angeordnet sind. In diesem Fall ist es nämlich besonders schwierig, eine Winklereinstellung der relativ zueinander winkelverstellbaren Formraumbegrenzungssteile am Ort der Formeinrichtung vom Bedienungsmann vornehmen zu lassen. Die Versenkung des Formhohlraums unterhalb dieser Arbeitsfläche (man spricht vom Unterflurbetrieb) ist aus vielerlei Gründen vorteilhaft, besonders auch aus dem Grunde der Lärmdämmung.

Die beiliegenden Figuren erläutern die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen. Es stellen

dar

- Fig. 1 einen die Achse enthaltenden Schnitt durch eine unterflurangeordnete Formeinrichtung nach der Erfindung;
 Fig. 1a eine Schnittansicht des Formlings gemäß Figur 2;
 Fig. 2 eine Draufsicht zu der Anordnung gemäß Fig. 1;
 Fig. 3 eine abgewandelte Ausführungsform einer Formeinrichtung wiederum im achsenthaltenden Schnitt betrachtet;
 Fig. 4 ein Schema einer ersten Ausführungsform einer Fernbetätigung;
 Fig. 5 ein Schema einer zweiten Ausführungsform einer Fernbetätigung;
 Fig. 6 ein Schema einer dritten Ausführungsform einer Fernbetätigung.

In Fig. 1 ist die Hauptarbeitsebene mit 10 bezeichnet. In der Hauptarbeitsebene ist unterflur eine Grube 12 versenkt, welche die Formeinrichtung aufnimmt. Auf dem Grubengrund steht ein Bock 14, welcher den Formkern 16 trägt. An dem Formkern 16 ist ein Auflager 18 für eine Untermuffe 20 angeordnet. Auf der Untermuffe 20 ruht ein Formmantel 22 auf. Ein Kragen des Formmantels ist mit 24 bezeichnet und liegt annähernd bündig mit der Hauptarbeitsebene 10. Der Formmantel ist durch eine Hubeinrichtung 26 aus der gezeichneten Füll- und Formgebungsstellung in eine Stellung anhebbar, in der er mit seinem unteren Ende einen Abstand gegenüber der Hauptarbeitsebene 10 hat, welcher größer ist als die Höhe des entstehenden Formlings zuzüglich Untermuffe. Die Untermuffe 20 ist zusammen mit dem auf ihr entstehenden Formling mittels eines weiteren Hubantriebs 28 anhebbar. Der Hubantrieb 28 wirkt auf eine Hubplatte 30, welche die Untermuffe 20 erfassen, an dem Auflager 18 aber nach oben vorbeigehen kann. Wenn die Hubplatte 30 ihre oberste Position erreicht hat, so liegt sie mit ihrer Oberseite bündig zu der Hauptarbeitsebene 10.

Durch den Formkern 16 und den Formmantel 22 sowie die Untermuffe 20 ist ein Formhohlraum 32 begrenzt, der einen ringförmigen Bereich 32a und darüber einen scheibenförmigen Bereich 32b aufweist. Der soweit beschriebenen Formeinrichtung, die in Fig. 2 in Draufsicht dargestellt ist, ist eine Betonfüll- und Verteilereinrichtung 34 zugeordnet. Letztere umfaßt ein Betonzuführungsband 34a, welches in Pfeilrichtung 34b mit seinem Abwurfende 34c über den Formraum 32 verschiebbar ist und kombiniert ist mit einem rotierenden Verteilerstern 34d. Der Verteilerstern 34d ist von einem Füllring 34e umgeben. Wenn das Betonzuführungsband 34a mit seinem Abwurfende 34c über dem Formhohlraum 32 steht, so kann es in Pfeilrichtung 34b zugeführten Frischbeton in den Formhohlraum 32 abwerfen. Dabei bewirkt der Verteilerstern 34d

eine Verteilung des Betons in dem scheibenförmigen Bereich 32b, von dem aus dann am Rand der Beton in den ringförmigen Bereich 32a hinunterfällt. Es ist an dieser Stelle zu bemerken, daß auf der Oberseite des Formkerns 16 eine verlorene Schalungsplatte 36 aufliegt und soweit fixiert ist, daß sie bei der Betonverteilung ihre Position gemäß Fig. 1 über dem Formkern 16 beibehält; die Fixierung ist aber dabei so getroffen, daß die verlorene Schalung 36 vertikal nach oben von dem Formkern 16 ohne weiteres abgehoben werden kann. Zum Beispiel ist die Fixierung durch Steckstifte hergestellt. Der Beton wird um den Rand der verlorenen Schalung 36 herum in den ringförmigen Formhohlraumbereich 32a zunächst eingefüllt, und anschließend wird der scheibenförmige Bereich 32b aufgefüllt, so daß letztlich der gesamte Formhohlraum 32 gefüllt wird. Während und nach dem Füllvorgang wird der Beton durch Vibration verdichtet. Die Betonfülleinrichtung 34 wird hierauf wieder in die Stellung gemäß Fig. 2 zurückgezogen, und die Betonfüllung wird auf der Ebene des Kragens 24 geglättet. Hierauf wird der Formmantel 22 mittels der Hubeinrichtung 26 von dem entstandenen Formling nach oben abgezogen, während der Formling weiterhin auf der Untermuffe 20 und damit auf dem Auflager 18 aufruht. Der Formmantel 22 wird dabei gegenüber dem Niveau der Arbeitsebene 10 so hoch eingestellt, daß der Abstand des Unterrands des Formmantels gegenüber der Arbeitsfläche 10 größer ist als die Summe der Höhererstreckungen der Untermuffe 20 und des fertigen Formlings.

Anschließend wird mittels der Hubeinrichtung 28 und der Hubplatte 30 die Untermuffe 20 angehoben und zusammen mit dem Formling gegenüber dem höhenfest angeordneten Formkern 16 nach oben verschoben, solange bis der Unterrand der Untermuffe 20 knapp über der Arbeitsfläche 10 steht. Dann kann der nach wie vor auf der Untermuffe 20 ruhende Formling seitlich entlang der Arbeitsfläche 10 zu einer Abbindestation verschoben werden. Der Zustand, der in Fig. 1 gezeigt ist, wird dann unter Einführung einer neuen Untermuffe 20 wieder hergestellt, so daß ein weiterer Formzyklus beginnen kann. Die Untermuffen verbleiben als Auflage für den Formling jeweils solange, bis dieser vollständig ausgehärtet ist.

Wie aus Fig. 1a und 2 ersichtlich, sollen in den entstehenden Formling Durchgänge 38 und 40 geformt werden, die sich nach dem Wenden des Formlings um 180° (auf den Kopf stellen) knapp über dem Boden des Formlings befinden, welcher in dem Formhohlraumbereich 32b entstanden ist. In Fig. 1a ist der Formling F mit der verlorenen Schalung 36, dem Boden 42, den Durchgängen 38 und 40 und dem Mantel 44 erkennbar. Zur Bildung der Durchgänge 38 und 40 in dem Mantel 44

werden Durchgangsbildungskerne 38a und 40a zwischen dem Formkern 16 und dem Formmantel 22 untergebracht. Dabei wird der Durchgangsbildungskern 38a am Mantel 22 befestigt, während der Durchgangsbildungskern 40a am Formkern 16 befestigt wird. Die Befestigung erfolgt jeweils durch lösbare Befestigungsmittel (nicht eingezeichnet).

Beim Füllen des Formhohlraums 32 mit Frischbeton werden die Durchgangsbildungskerne 38a und 40a von dem den Mantel 44 bildenden Beton eingeschlossen.

Beim zuvor beschriebenen Entschalen, und zwar bei dem ersten Schritt der Entschalung, nämlich dem Anheben des Formmantels 22 gegenüber dem weiterhin auf dem Auflager 18 unter Vermittlung der Untermuffe 20 aufliegenden Formling muß sich der Formmantel 22 von dem Durchgangsbildungskern 38a lösen, da ja dieser im Mantelteil 44 zunächst einmal verbleibt. Hierzu müssen Befestigungsmittel, welche den Durchgangsbildungskern 38a während des Füllens und Rüttelns am Formmantel 22 fixiert haben, von der Außenseite des Formmantels 22 her gezogen werden.

Wenn dann später die Untermuffe 20 mit dem entstandenen Formling nach oben von dem Formkern 16 abgezogen wird, so muß vorher der Durchgangsbildungskern 40a von dem Formkern 16 gelöst werden, damit der Durchgangsbildungskern 40a mit dem entstandenen Formling gegenüber dem unten bleibenden Formkern 16 nach oben verschoben werden kann. Hierzu können Fixierungsmittel, welche den Durchgangsbildungskern 40a während des Füll- und Rüttelvorgangs an dem Formkern 16 gehalten haben, von innen her gelöst werden.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, kann es nun erwünscht sein, daß der Durchgang 40 an die Stelle 40' verlagert wird. Hierzu ist es notwendig, den Durchgangsbildungskern 40a in die Position 40'a zu verdrehen. Dieses Verdrehen kann geschehen, indem der Formkern 16 in Richtung des Doppelpfeils 48 verdreht wird. Um diese Verdrehung vornehmen zu können, ist der Formkern 16 auf dem Bock 14 drehbar in Richtung des Doppelpfeils 48 gelagert.

Zur Verdrehung des Formkerns 16 gegenüber dem betriebsmäßig unverdrehbaren Formmantel 22 ist ein Antriebsmotor 50 vorgesehen, welcher über ein Stirnrädergetriebe mit einer Zentralwelle 52 des Formkerns 16 in Antriebsverbindung steht.

Wenn mittels des Antriebsmotors 50 eine bestimmte Winkelstellung des Formkerns 16 gegenüber dem Formmantel 22 einmal hergestellt ist, so kann diese Stellung durch eine Blockiereinrichtung 54 blockiert werden. Die Blockiereinrichtung ist mit einem Kolbenzylindergerät oder mit einem Hubmagneten ausgerüstet und wirkt reibend oder indexierend mit einem Flansch 56 der Zentralwelle 52

zusammen.

Die Einstellung und Blockierung der Winkelstellung des Formkerns 16 ist von einem zentralen Steuerpult 58 aus möglich.

Ein erstes Schema der Fernbetätigung ist in Fig. 4 dargestellt. Man erkennt dort wieder den Antriebsmotor 50, welcher über das Stirnrädergetriebe 51 die Zentralwelle 52 treibt. An das Stirnrädergetriebe 51 ist ein Winkel-Sensor 60 angeschlossen, der in Fig. 1 schematisch angedeutet ist. Die Blockiereinrichtung 54 wirkt gemäß Fig. 4 mit einem Teil des Stirnrädergetriebes 51 zusammen, wird, wie in Fig. 1 dargestellt, zweckmäßig unmittelbar auf die Zentralwelle 52 oder deren Flansch 56 wirken.

Eine Teilgruppe des Steuerpults 58 ist in Fig. 4 mit 58a bezeichnet. Diese Teilgruppe 58a umfaßt je einen elastisch vorgespannten Druckknopf 62a für Linkslauf und einen Druckknopf 62b für Rechtslauf. Von dem Steuerpultteil 58a führt eine Steuerleitung 66 zu einem dem Antriebsmotor 50 vorgeschalteten Und-Gatter 68.

Der Winkel-Sensor 60 ist über eine Signalleitung 70 mit einem Winkel-Melder 72 verbunden, welcher den jeweiligen Ist-Winkel des Formkerns 16 anzeigt, und zwar durch Stellung eines Zeigers 72a gegenüber einer Skala 72b. Zu Beginn eines Winkелеinstellvorgangs des Formkerns 16 stellt der Bedienungsmann am Steuerpult die aktuelle Ist-Winkel-Stellung an dem Ist-Winkel-Melder 72 fest und vergleicht sie mit dem Winkelwert der gewünschten Neueinstellung des Formkerns 16. Je nach dem Vorzeichen der Winkeldifferenz zwischen Ist-Wert und Soll-Wert wird dann entweder der Druckknopf 62a oder der Druckknopf 62b gedrückt. Beim Drücken jedes der Druckknöpfe 62a und 62b wird über eine Steuerleitung 74 die Blockiereinrichtung 54 gelöst. Die Lösung der Blockiereinrichtung 54 wird über eine Signalleitung 76 an das Und-Gatter 68 gemeldet, so daß durch das Und-Gatter 68 der Antriebsmotor 50 nunmehr anlaufen kann, und zwar je nach dem gedrückten Druckknopf 62a oder 62b in der einen oder der anderen Drehrichtung. Der Bedienungsmann beobachtet dann den Winkel-Melder 72 und hält den Druckknopf solange unter Druck, bis der Winkel-Melder 72 die Einstellung des Ist-Winkels auf den Soll-Winkel anzeigt.

In Fig. 5 ist eine abgewandelte Ausführungsform dargestellt. Analoge Komponenten sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen wie in Fig. 4, jeweils vermehrt um die Zahl 100.

Von einem Starterknopf 162, welcher selbsthaltend ausgebildet sein kann, wird die Blockiereinrichtung 154 über eine Steuerleitung 174 gelöst. Die Lösung der Blockiereinrichtung 154 wird über die Steuerleitung 176 an das Und-Gatter 168 gemeldet.

Vorher ist in einem Soll-Winkel-Wähler 178 ein bestimmter Soll-Winkel eingestellt worden, auf den

der Formkern 16 eingestellt werden soll. Der zu diesem Zeitpunkt aktuelle Einstellwinkel des Formkerns 16 wird durch den Ist-Winkel-Sensor 160 abgetastet und über die Steuerleitung 170 nicht nur an den Ist-Winkel-Melder 172, sondern auch an einen Komparator 180 gelegt. Der Komparator 180 vergleicht den aktuellen Ist-Winkel-Wert und den Soll-Winkel-Wert hinsichtlich des Vorzeichens der Winkelwertdifferenz und liefert ein Vorzeichensignal an einen Diskriminator 182. Von diesem Diskriminator 182 führen zwei Signalleitungen 166a, 166b zu dem Und-Gatter 168. Je nach dem ermittelten Vorzeichen der Winkelwertdifferenz gelangt über die eine oder die andere der Signalleitungen 166a, 166b ein Antriebsbefehl an den Antriebsmotor 150 mit der Folge, daß, sofern die Blockiereinrichtung 154 gelöst ist, der Antriebsmotor 150 den Ist-Winkel-Wert in Richtung auf den bei 178 eingestellten Soll-Winkel-Wert korrigiert. Sobald Gleichheit zwischen Ist-Winkel-Wert und Soll-Winkel-Wert durch den Komparator 180 festgestellt wird, liefert der Diskriminator 182 über eine der Signalleitungen 166a, 166b ein Stillstandssignal an den Antriebsmotor 150 und weiter über die Leitung 176 ein Wiederblockierungssignal an die Blockiereinrichtung 154.

In Fig. 6 ist eine weitere Ausführungsform der Fernbetätigung dargestellt. Mit 250 ist hier ein Schrittmotor, z. B. ein elektrischer Schrittmotor, bezeichnet, welcher über das Stirnrädergetriebe 251 wiederum die Zentralwelle 252 des Formkerns 16 verstellt. Analoge Teile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen wie in Fig. 4, jeweils vermehrt um die Zahl 200. In einer Steuereinheit 284 wird durch Tippen einer von mehreren Drucktasten ein bestimmter Soll-Winkel gewählt. In der Steuereinheit 284 ist eine Speichereinheit integriert, die sich den jeweils vorher eingestellten Soll-Winkel-Wert gemerkt hat und aus dem Vergleich des älteren Soll-Winkel-Werts mit dem neu eingegebenen Soll-Winkel-Wert sich einen Steuerbefehl bildet, der an den Schrittschaltmotor 250 über eine Steuerleitung 266 angelegt wird. Dieser Steuerbefehl wird ausgeführt, sobald ein Starterknopf 262 angetippt wird. Von dem Starterknopf 262 führt eine Steuerleitung 274 zu der Blockiereinrichtung 254 und zu dem Antriebsmotor 250. Die Blockiereinrichtung 254 wird zunächst gelöst. Mit einer etwa durch ein Zeitschaltglied 288 eingestellten Verzögerung wird dann die Ausführung des von der Steuereinheit 284 angelegten Befehls initialisiert. Nach Ausführung des Befehls erfolgt eine erneute Blockierung der Blockiereinrichtung 254.

In Fig. 3 ist eine Abwandlung zu Fig. 1 dargestellt. Analoge Teile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen wie in Fig. 1 jeweils vermehrt um die Zahl 300. In dieser Ausführungsform ist sowohl der Formkern 316 als auch der Formmantel 322 jeweils höhenfest auf dem Bock 314 angeordnet. Die Un-

termuffe 320 liegt hier wiederum an einem Auflager 318 des Formkerns 316 oder wahlweise an einem (nicht dargestellten) Auflager des Formmantels 322 auf. Die Untermuffe 320 ist hier so bemessen, daß sie zwischen dem Formkern 316 und dem Formmantel 322 hochgefahren werden kann. Zum Hochfahren der Untermuffe 320 nach Füllung und Verdichtung des Betons im Formraum 332 ist ein Ausstoß 390 vorgesehen, der durch ein Stellgerät 392 höhenverstellbar ist. Der Ausstoßer 390 ist mit einer Mehrzahl von Stangen 390a ausgeführt, welche durch ein Oberjoch 314a des Bockes 314 hindurch an der Untermuffe 320 angreifen. Nach Auflegen der verlorenen Schalung 336 und Füllen des Formhohlraums 332 sowie Verdichten des eingefüllten Betons wird der Ausstoßer 390 hochgefahren, so daß er über die Untermuffe 320 den gebildeten Formling aus dem Formhohlraum 332 auschiebt, bis die Unterkante der Untermuffe 320 über der Arbeitsfläche 310 liegt und die Untermuffe 320 sodann mit dem Formling seitlich abgefahren werden kann.

Diese Ausführungsform hat gewisse Vorteile gegenüber der Ausführungsform gemäß Fig. 1 bei der Herstellung von Schachtunterteilen, also Rohrtteilen mit Boden gemäß Fig. 1a:

Bei Verwendung der Einrichtung gemäß Fig. 1 wird im Zuge des Entschalens des gebildeten Formlings zunächst der Formmantel 22 hochgefahren. Dabei wird von unten nach oben fortschreitend der Mantel des gebildeten rohrförmigen Formlings freigegeben. Der Mantelbereich des rohrförmigen Formlings ist in diesem Zustand noch relativ weichplastisch und kann bei radialer Erweiterung der freigegebenen Zone geringfügig nach unten absinken unter der Wirkung seines Eigengewichts. Dabei kann sich der Teil von diesem Mantelteil des Formlings trennen, der auf der verlorenen Schalung 36 aufliegt den Bodenteil des Formlings bildet und nicht nach unten mitabsinken kann. Damit können im Übergangsbereich zwischen dem Bodenteil und dem Mantelteil des Formlings Haarrisse auftreten, die zu Undichtigkeiten führen können. Diese Haarrißbildung ist ausgeschlossen bei einer Ausführungsform gemäß Fig. 3, da hier der im Ringbereich 332a gebildete Mantelteil des Formlings zwangsläufig mit dem im Scheibenbereich 332b des Formhohlraums 332 gebildeten Bodenteil nach oben verschoben wird.

Patentansprüche

1. Formeinrichtung zur Herstellung von Betonrohren (44) mit einer Achse, insbesondere Betonrohren mit einer Endwand (42) (Schachtunterteile), welche im Rohrmantel (44) in Winkelabstand voneinander und gegebenenfalls in axialem Abstand voneinander Durch-

gänge (38,40) aufweisen,
diese Formeinrichtung umfassend eine Form-
hohlraumbegrenzung (16,22,20) mit einem
Formkern (16) und einem Formmantel (22),
welche einen wenigstens auf einem Teil seiner
Höhe ringförmigen, nach unten abschließbaren
Formhohlraum (32) begrenzen, ferner umfas-
send den ringförmigen Formhohlraum (32) im
wesentlichen radial durchquerende Durch-
gangsbildungskerne (38a,40a), welche an rela-
tiv zueinander um die Achse verdrehbaren Teil-
en (16,22) der Formhohlraumbegrenzung
(16,22,20) lösbar befestigbar sind,
wobei die zur lösbaren Befestigung der Durch-
gangsbildungskerne (38a,40a) ausgebildeten
Formhohlraumbegrenzungsteile (16,22) relativ
zueinander um die Achse winkelverstellbar
sind,

und wobei zur Winkelverstellung der Formhohl-
raumbegrenzungsteile (16,22) motorische An-
triebsmittel (50) vorgesehen sind, und ferner
gegebenenfalls umfassend Füllmittel (34) zur
Füllung des Formhohlraums (32) mit fließfähi-
gem Beton, Verdichtungsmittel zur Verdichtung
des eingefüllten Betons und Mittel (26,28) zur
Freilegung des jeweils gebildeten Formlings
(F) sowie zur Komplettierung der Formhohl-
raumbegrenzung (16,22,20) für einen weiteren
Formungszyklus nach Freilegung eines Form-
lings (F),

dadurch gekennzeichnet,

daß die motorischen Antriebsmittel (50) mit
einer Fernbetätigung (58) ausgeführt sind, wel-
che die Einstellung eines gewünschten Ein-
stellwinkels zwischen den relativ zueinander
verdrehbaren Formhohlraumbegrenzungsteilen
(16,22) ohne unmittelbare Sichtüberwachung
gestattet.

2. Formeinrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Fernbetätigung (58) einen Starter
(62a,62b) für die motorischen Antriebsmittel
(50) einen Ist-Winkelsensor (60) und am Orte
des Starters (58a) einen von einer Bedienungs-
person überwachbaren Ist-Winkelmelder (72)
umfaßt.
3. Formeinrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die motorischen Antriebsmittel (50) dreh-
richtungsumsteuerbar ausgebildet sind und
daß dem Starter ein Drehrichtungswähler
(62a,62b) für die Antriebsmittel (50) zugeordnet
ist.
4. Formeinrichtung nach einem der Ansprüche 2
und 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Starter (62a,62b) in Richtung auf eine
Stillstandsposition vorgespannt ist, der die An-
triebsmittel (50) nur solange in Betrieb zu hal-
ten gestattet, als eine Bedienungsperson auf
den Starter (62a,62b) entgegen der Vorspan-
nung einwirkt.

5. Formeinrichtung nach einem der Ansprüche 1
und 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß am Orte eines Starters (162) für die An-
triebsmittel (150) ein Sollwinkelwähler (178)
vorgesehen ist, daß am Orte der Formeinrich-
tung ein Istwinkelsensor (160) vorgesehen ist,
daß der Istwinkelsensor (160) und der Sollwin-
kelwähler (178) mit einem Komparator (180)
verbunden sind und daß dem Komparator
(180) Mittel (182) zur Stillsetzung der Antriebs-
mittel bei annähernder Gleichheit von Sollwin-
kel und Istwinkel nachgeschaltet sind (closed
loop control).

6. Formeinrichtung nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Komparator (180) zur Ermittlung des
Vorzeichens einer Sollwinkel-/Istwinkeldifferenz
ausgebildet ist und daß dem Komparator (180)
Mittel zur Richtungsumsteuerung (182) der An-
triebsmittel (150) in Abhängigkeit von dem er-
mittelten Vorzeichen nachgeschaltet sind.

7. Formeinrichtung nach einem der Ansprüche 1
und 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß dem Starter (262) ein Sollwinkelgeber
(284) zugeordnet ist und daß die Antriebsmittel
(250) mit dem Sollwinkelgeber (284) derart ver-
knüpft sind, daß sie ohne Rückmeldung des
Istwinkels eine Istwinkeleinstellung entspre-
chend der Sollwinkelvorgabe (284) bewirken
(open loop control).

8. Formeinrichtung nach einem der Ansprüche 1
bis 7,

dadurch gekennzeichnet,

daß den relativ zueinander verdrehbaren Form-
hohlraumbegrenzungsteilen (16,22) eine Blok-
kiervorrichtung (54,56) zugeordnet ist und daß
diese Blockiervorrichtung (54,56) fernbetätig-
bar ist, insbesondere vom gleichen Standort
(58) aus wie die motorischen Antriebsmittel.

9. Formeinrichtung nach Anspruch 8,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Fernbetätigung der Blockiervorrichtung
(54,56) mit der Fernbetätigung der motori-
schen Antriebsmittel (50) derart verknüpft ist,

daß die motorischen Antriebsmittel (50) bei oder mit Zeitverzögerung nach Lösung der Blockiervorrichtung (54,56) antreibend wirksam werden oder/und daß die Blockiervorrichtung (54,56) bei oder mit Zeitverzögerung nach Stillstand der motorischen Antriebsmittel (50) blockierend wirksam wird.

5

10. Formeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,

10

dadurch gekennzeichnet,

daß die Fernbetätigung für die motorischen Antriebsmittel (50) und gegebenenfalls auch für die Fernbetätigung der Blockiervorrichtung (54,56) von einem Fernbetätigungsstandort (58) aus beeinflussbar sind, von dem aus auch eine Fernbetätigung für die Füllmittel oder/und für die Verdichtungsmittel oder/und für die Mittel zur Freilegung des Formlings oder/und für die Mittel zur Komplettierung der Formhohlraumbegrenzung (16,22,20) möglich ist.

15

20

11. Formeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10,

dadurch gekennzeichnet,

25

daß die zueinander verdrehbaren Teile (16,22) der Formhohlraumbegrenzung (16,22,20) von dem Formkern (16) einerseits und dem Formmantel (22) andererseits gebildet sind.

30

12. Formeinrichtung nach Anspruch 11,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Formkern (16) durch die motorischen Antriebsmittel (50) verdrehbar ist und daß der Formmantel (22) betriebsmäßig unverdrehbar ist.

35

13. Formeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12,

dadurch gekennzeichnet,

40

daß der Formhohlraum (32) nach unten durch eine Untermuffe (20) begrenzt ist, welche auf einem gegenüber dem Formkern (16) stationären Auflager (18) auflegbar ist und daß der Formmantel (22) gegenüber dem Formkern (16) und der Untermuffe (20) höhenverstellbar ist, wobei die Mittel (26,24) zur Freilegung des Formlings (F) und zur Komplettierung einen Hubantrieb (26) zur Anhebung des Formmantels (22) gegenüber dem am Formkern (16) zunächst verbleibenden Formling (F) und einen weiteren Hubantrieb (28,30) zur Anhebung der Untermuffe (20) und des Formlings (F) gegenüber dem Formkern (16) umfassen.

45

50

55

14. Formeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Formkern (316) und der Formmantel (322) betriebsmäßig höhenfest angeordnet sind, daß eine zwischen Formkern (316) und Formmantel (322) höhenbewegliche Untermuffe (320) vorgesehen ist, welche in einer Füllstellung am unteren Ende des Formhohlraums (332) abstützbar ist und daß die Mittel (390, 392) zur Freilegung des Formlings (F) aus dem Formhohlraum (332) einen Ausstoßer (390) umfassen, welcher die Untermuffe (320) von unten angreifend und mit ihr den Formling (F) aus dem Formhohlraum (332) nach oben auszuschieben gestattet.

15. Formeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Formhohlraumbegrenzung (16,22,20) unterhalb einer Hauptarbeitsfläche (10) angeordnet ist, über welche die Füllmittel und Mittel zum Abtransport der Formlinge (F) angeordnet sind.

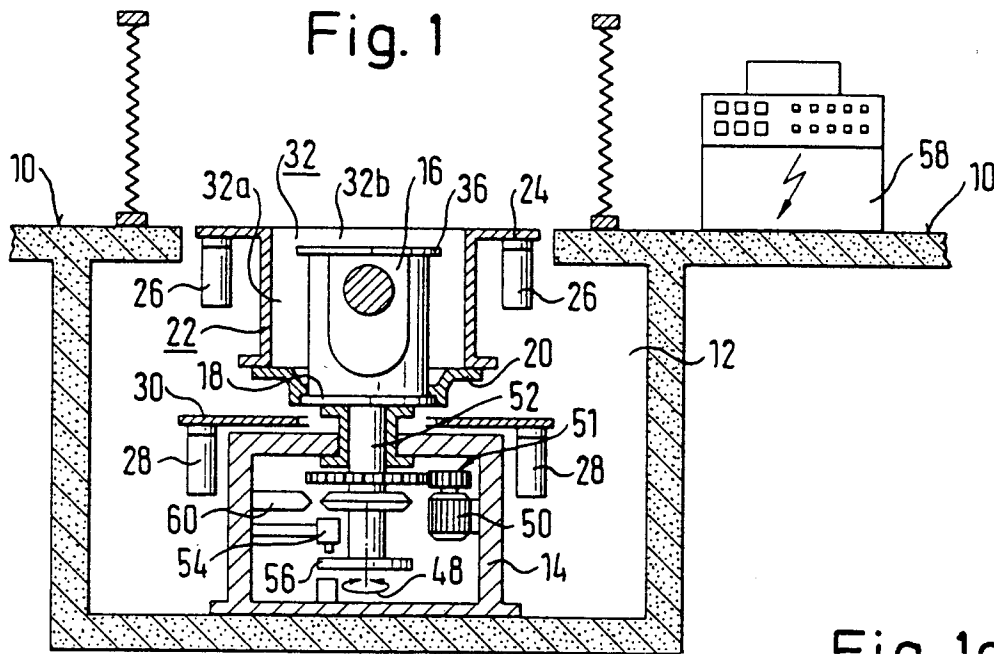


Fig. 1a

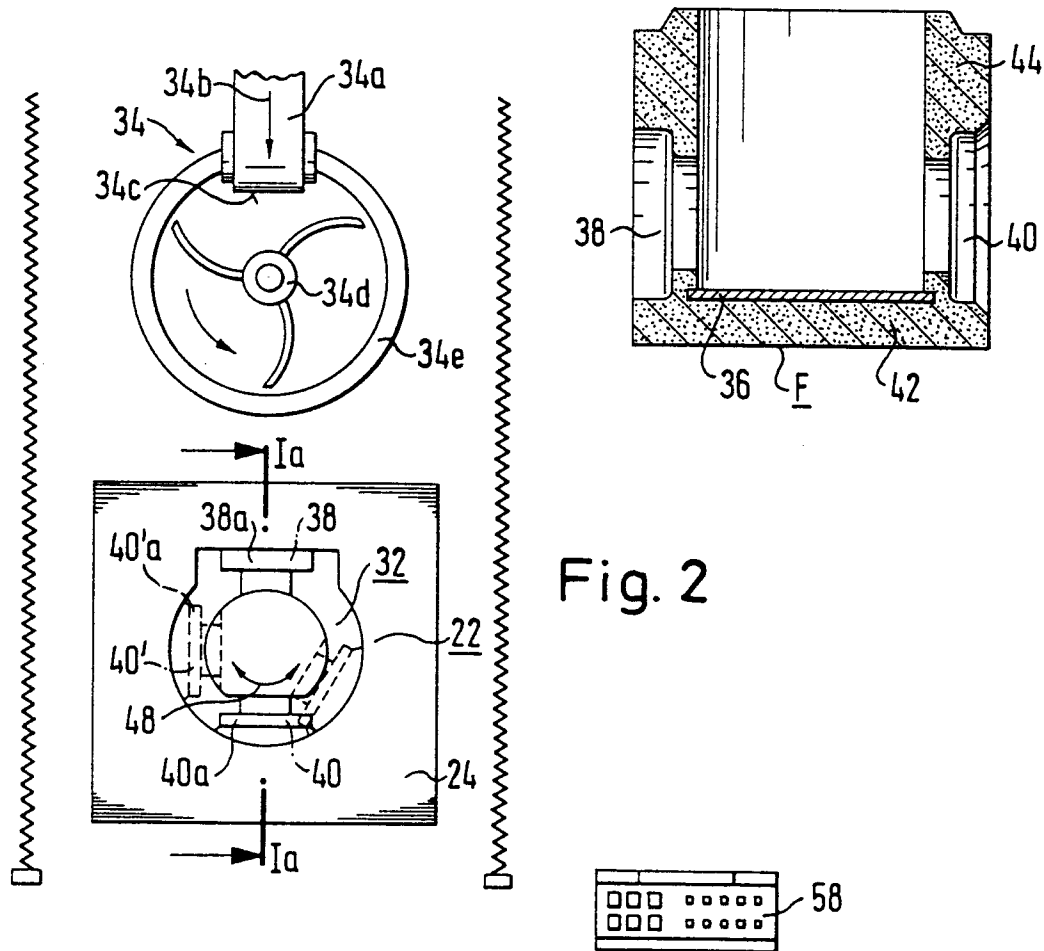


Fig. 3

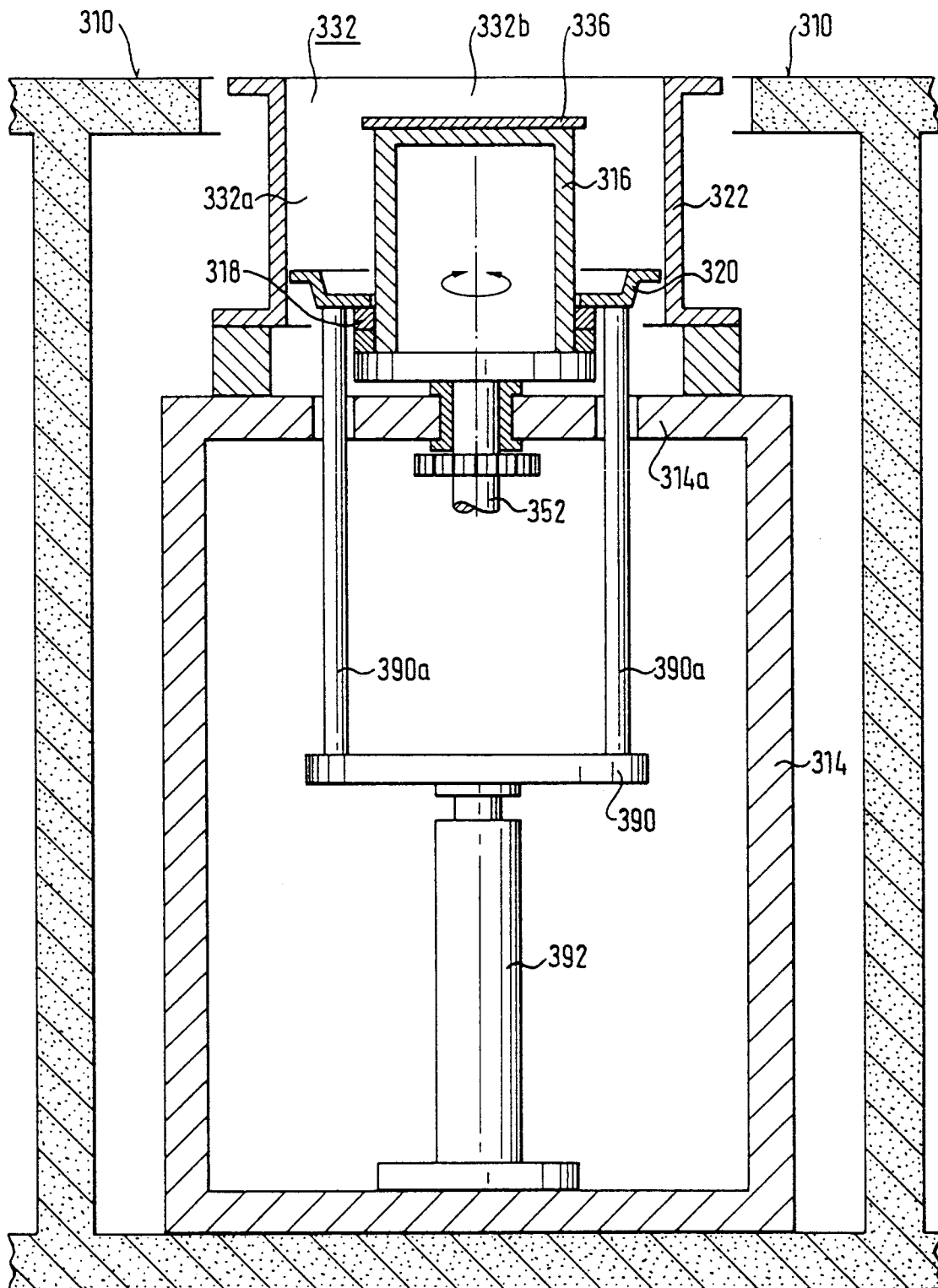


Fig. 4

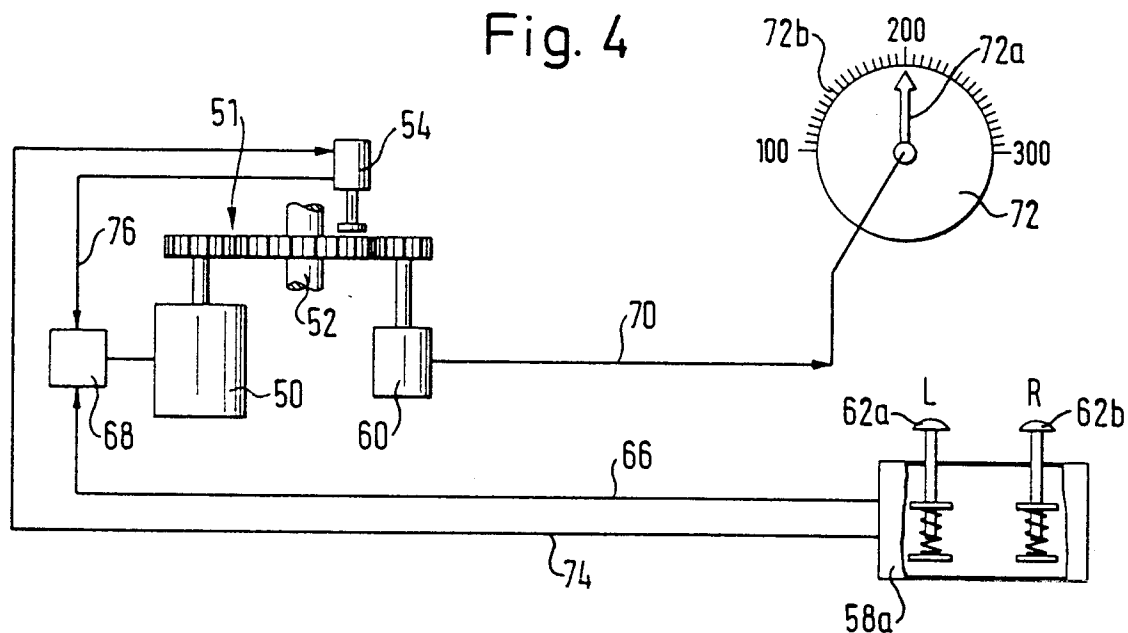


Fig. 5

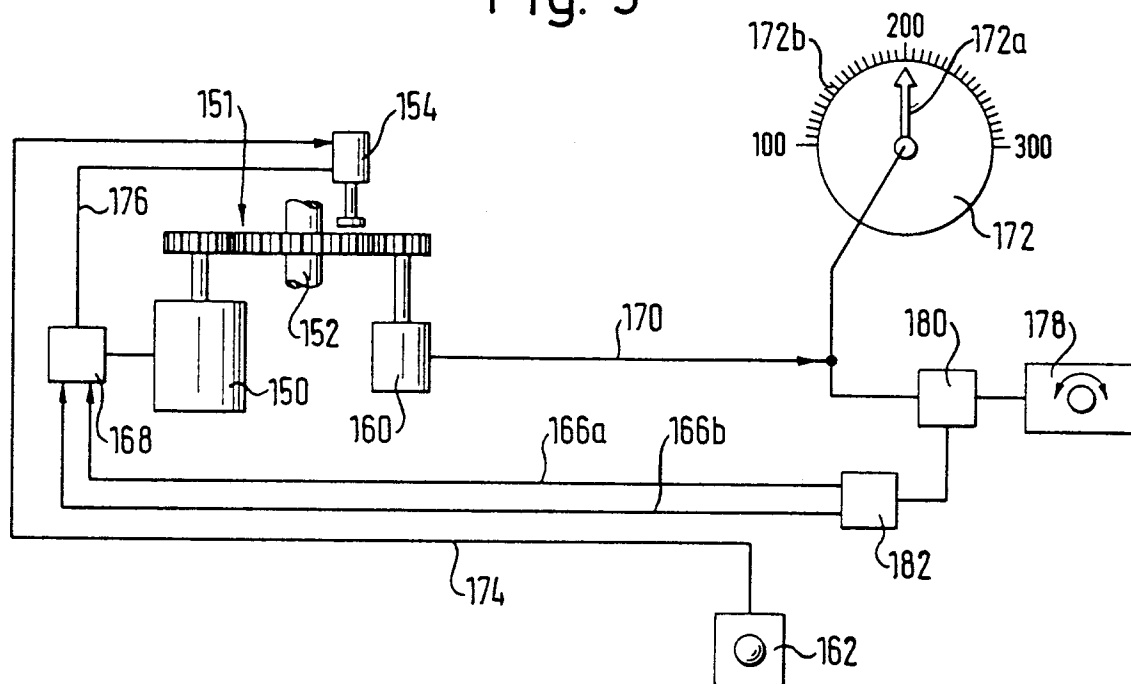
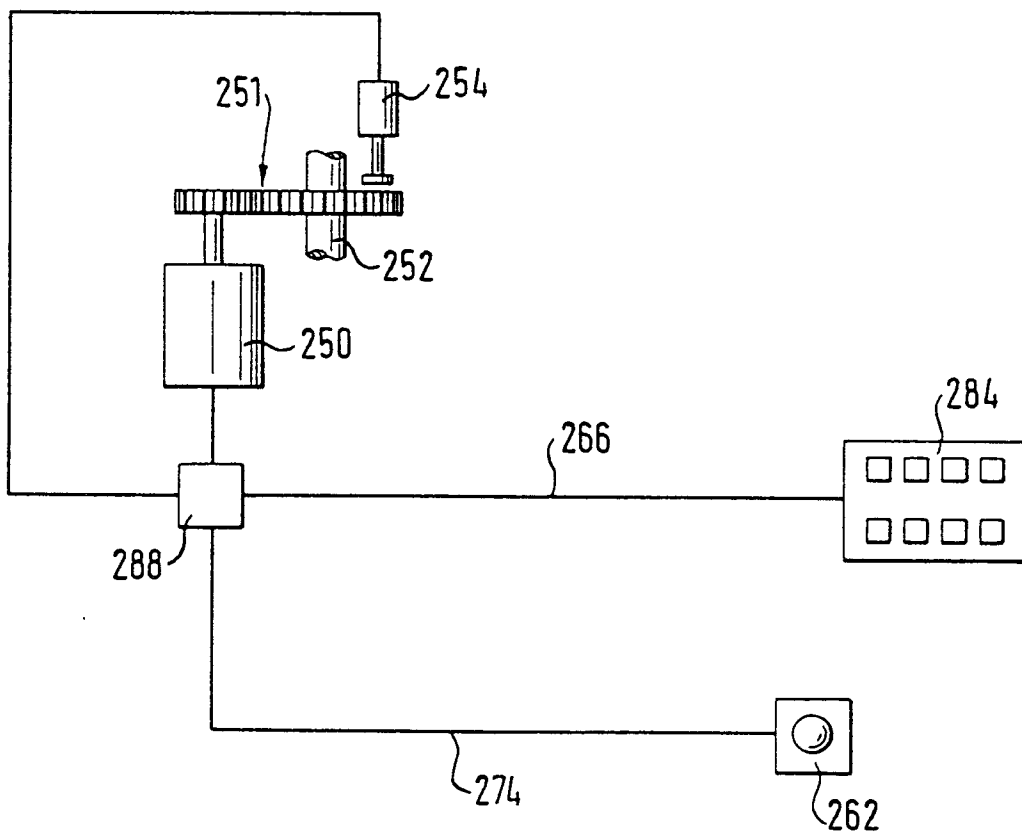


Fig. 6





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 10 4350

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	DE-A-3 803 637 (GEORG PRINZING GMBH & CO KG BETONFORMEN- UND MASCHINENFABRIK) * das Ganze Dokument , insbesondere Spalte 1 , Zeile 56 - Spalte 1 , Zeile 67 * ---	1,13-15	B28B7/04 B28B7/18 B28B7/16 B28B21/84
A	FR-A-2 612 545 (M. LALOUX) * das ganze Dokument * ---	1	
A,D	DE-A-2 134 627 (F.-W.-EISENHÜTTE GRAVENHORST GIESSEREI UND MASCHINENFABRIK NIEMEYER) * das ganze Dokument * ---	1	
A	EP-A-0 454 098 (BAUMGARTNER GMBH MASCHINENFABRIK) * das ganze Dokument * ---	1,13-15	
T	BETONWERK + BFT FERTIGTEIL-TECHNIK Bd. 59, Nr. 4, April 1993, WIESBADEN , DE Seiten 139 - 141 'NEUES PRODUKTIONSSYSTEM FÜR SCHACHTUNTERTEILE NACH DIN 4034' * das ganze Dokument * -----	1,13-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B28B E02D E03F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 17 JUNI 1993	Prüfer GOURIER P.A.
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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	