



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 972 620 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.01.2000 Patentblatt 2000/03

(51) Int. Cl.⁷: **B28B 7/04**, B28B 17/00,
B28B 23/00

(21) Anmeldenummer: **99113190.5**

(22) Anmeldetag: **08.07.1999**

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

(30) Priorität: **17.07.1998 DE 19832112**

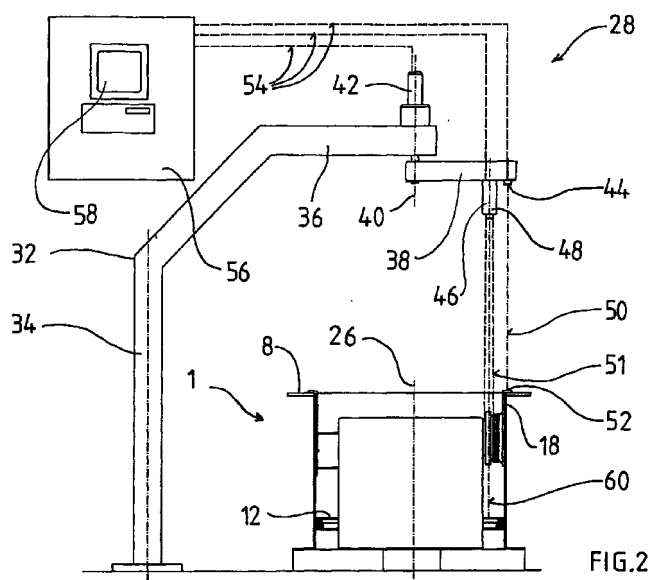
(71) Anmelder: **Merbeler AG
86956 Schongau (DE)**

(72) Erfinder:
• **Hüttner, Lorenz
86987 Schwabsoien (DE)**
• **Philipp, Peter
89143 Blaubeuren-Weiler (DE)**

(74) Vertreter:
**Liebau, Gerhard, Dipl.-Ing. et al
Patentanwaltsbüro
Liebau & Liebau
Postfach 31 02 47
86063 Augsburg (DE)**

(54) **Vorrichtung zur Kontrolle der Bestückung einer Form für Schachtteile mit Bestückungskörpern und Verfahren zur Bestückung einer Form für Schachtteile mit Bestückungskörpern**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (28) und ein Verfahren zur Kontrolle der Bestückung einer Form (1) für Schachtteile mit Bestückungskörpern, umfassend : Anzeigemittel (44, 50) zum Anzeigen einer Bestückungsposition (52) für einen Bestückungskörper (16) an der Form (1), insbesondere für Schachtfutter und Formteile; Erfassungsmittel (46, 48) zur Erfassung von Ist-Daten bezüglich der Art des Bestückungskörpers (16) und seiner Bestückungslage in der Form (1); Vergleichsmittel (56), welche mit den Erfassungsmitteln (46, 48) zusammenwirken, zum Vergleich der Ist-Daten mit in einer Datenbasis (56) abgespeicherten Soll-Daten; Signalmittel zum Erzeugen eines Fehlersignals, falls die Ist-Daten nicht mit den Soll-Daten übereinstimmen; und Steuermittel (56) zum Steuern der Anzeige-, Erfassungs-, Vergleichs- und Signalmittel (44, 46, 48, 50, 56).



EP 0 972 620 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Kontrolle der Bestückung einer Form für Schachtteile mit Bestückungskörpern gemäß Anspruch 1, eine Fertigungsanlage zur Fertigung von Schachtteilen beinhalten-
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55

[0002] Aus dem Stand der Technik, insbesondere aus der DIN 4034, sind Schächte bekannt, welche zur Be- und Entlüftung, Kontrolle, Wartung und Reinigung sowie zur Zusammenführung und zur Richtungs-, Neigungs- und Querschnittsänderung von erdverlegten Abwasserkanälen dienen. Ein solcher Schacht wird aus übereinander angeordneten Schacht-Fertigteilen zusammengesetzt. Das Schachtunterteil hat mindestens einen angeformten Muffenring zur Verbindung des Schachtunterteils mit Anschlußteilen und mindestens ein Schachtfutter zur Aufnahme eines Gerinnes und wird in der Regel aus Beton hergestellt, welcher in eine entsprechende Form gegossen wird.

[0003] Je nach Ausführung wird das Schachtunterteil mit unterschiedlichen Schachtfutter zur Aufnahme eines oder mehrerer Gerinne unterschiedlicher Durchmesser und Winkellage hergestellt. Bei der Herstellung der Schachtunterteile dürfen Typ, Einbauhöhe und Einbau-Winkellage der Schachtfutter und Muffenringe nicht von den Konstruktionsdaten abweichen, da ansonsten die Anschlußteile nicht fluchten und das Abwasser wegen eines falschen Gefälles zwischen Einlauf und Auslauf oder wegen toter Ecken nicht, abläuft.

[0004] Bei einem bekannten Fertigungsverfahren für Schachtunterteile wird Beton in eine Form eingegossen, welche im wesentlichen einen äußeren zylindrischen Formmantel, einen inneren zylindrischen Formkern und einen den Formkern und den Formmantel tragenden Formträger aufweist. Der Formmantel hat an seinem oberen Rand eine nach radial außen weisende, umlaufende ringförmige Stirnfläche. Zwischen dem äußeren Formmantel und dem inneren Formkern ist ein Zwischenraum gebildet, welcher mit Beton ausgegossen wird. Zuvor wird ein Muffenformring und mindestens ein Schachtfutter in den Zwischenraum eingelegt. Hierzu wird das Schachtfutter zunächst an einer Halteleiste angebracht, indem es auf einen an der Halteleiste befestigten Aussparkörper aufgeschoben wird.

[0005] Zur Höhenjustierung des Schachtfutters ist der Aussparkörper entlang der Halteleiste verschieblich befestigbar, wobei die Halteleiste eine metrische Skala zum Einstellen der Höhenlage aufweist. Die Halteleiste ist zum Einhängen in den Zwischenraum der Form gekröpft und hat an ihrem oberen Ende ein Hakenteil. Zur Bestimmung der Winkellage des Schachtfutters am Umfang der Form wird gemäß dem bekannten Verfahren auf der oberen ringförmigen Stirnfläche des Form-

mantels eine Markierung angebracht, an welcher der Werker die Halteleiste zusammen mit dem Schachtfutter und dem Aussparkörper in den Zwischenraum der Form derart einhängt, daß sich das Hakenteil mit der Markierung auf der ringförmigen Stirnfläche des Formmantels deckt und die Halteleiste parallel zur Mittelachse der Form am Formmantel von innen anliegt. Zusätzlich können an der Form Anschläge für die Halteleiste angebracht sein, um ihre Lage relativ zur Form zu definieren.

[0006] Da ein Schachtunterteil in der Regel mit mehreren Schachtfuttern versehen wird und ein- und dieselbe Form zur Herstellung von Schachtunterteilen gleichen Durchmessers aber unterschiedlicher Art und Anzahl von Schachtfuttern benutzt wird, befinden sich auf einer Form eine Vielzahl von Markierungen und Anschlägen für die Halteleisten. Die Praxis hat nun gezeigt, daß beim bekannten Herstellverfahren Bestückungsfehler auftreten, indem der Werker z.B. Markierungen verwechselt und ein Schachtfutter an einer falschen Stelle einhängt oder einen falschen Muffenring oder ein falsches Schachtfutter verwendet. Hierdurch entstehen Ausschussteile, da Bestückungsfehler bei einem einmal fertig gegossenen Schachtunterteil nicht mehr korrigierbar sind.

[0007] Hiervon ausgehend ist es die Aufgabe der Erfindung, die Bestückung einer Form für Schachtteile mit Bestückungskörpern zuverlässiger zu gestalten, so daß im wesentlichen keine Bestückungsfehler mehr auftreten können.

[0008] Dies wird durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Kontrolle der Bestückung einer Form für Schachtteile mit Bestückungskörpern erreicht, welche folgendes aufweist : Anzeigemittel zum Anzeigen mindestens einer Bestückungsposition für mindestens einen Bestückungskörper an der Form, insbesondere für ein Schachtfutter, Erfassungsmittel zur Erfassung von Ist-Daten bezüglich der Art des Bestückungskörpers und seiner Bestückungslage relativ zur Form; Vergleichsmittel, welche mit den Erfassungsmitteln zusammenwirken, zum Vergleich der Ist-Daten mit in einer Datenbasis der Vergleichsmittel abgespeicherten Soll-Daten; Signalmittel zum Erzeugen eines Fehlersignals, falls die Ist-Daten nicht mit den Soll-Daten übereinstimmen; und Steuermittel zum Steuern der Anzeige-, Erfassungs-, Vergleichs- und Signalmittel.

[0009] Im weiteren wird diese Aufgabe durch eine Fertigungsanlage zur Fertigung von Schachtteilen gelöst, welche eine solche Vorrichtung beinhaltet.

[0010] Schließlich wird diese Aufgabe auch durch ein Verfahren zur Bestückung einer Form für Schachtteile mit Bestückungskörpern gelöst, welches die folgenden, zusammen einen Bestückungs-Zyklus bildenden Schritte beinhaltet: Programmgesteuertes Markieren einer Bestückungsposition für einen Bestückungskörper an der Form, insbesondere für ein Schachtfutter; Bestücken der Form mit dem Bestückungskörper an der markierten Bestückungsposition; programmgesteuert-

tes Erfassen der Ist-Daten hinsichtlich der Art des Bestückungskörpers und seiner Bestückungslage; programmgesteuertes Vergleichen der erfassten Ist-Daten mit gespeicherten Soll-Daten; und programmgesteuertes Erzeugen eines Fehlersignals, falls die Ist-Daten von den Soll-Daten abweichen.

[0011] Diese Maßnahmen ergeben in vorteilhafter Weise, daß jede Bestückung für sich von der Kontrolleinrichtung überprüft und durch entsprechende Signale bewertet wird, wodurch Ausschussteile systematisch vermieden werden. Da jeweils nur eine Bestückungsposition auf der Form angezeigt wird, gestaltet sich der Bestückungsvorgang für den Werker wesentlich einfacher und übersichtlicher, was zu einer Minimierung von Bestückungsfehlern führt. Indem jede Bestückungsposition erst kurz vor dem Bestücken angezeigt wird, entfallen zudem vorangehende Markierungsarbeiten an der Form.

[0012] Vorteilhafte Ausgestaltungen und zweckmäßige Fortbildungen der übergeordneten Maßnahmen sind in den Unteransprüchen angegeben. Eine derartige besonders vorteilhafte Ausgestaltung kann darin bestehen, daß ein weiteres programmgesteuertes Markieren einer Bestückungsposition für einen weiteren Bestückungskörper erst dann stattfindet, wenn die Ist-Daten hinsichtlich der Art des vorangehenden Bestückungskörpers und seiner Bestückungslage mit den entsprechenden Soll-Daten übereinstimmen. Damit wird sichergestellt, daß ein Bestückungsfehler vom Werker nicht einfach übergangen wird.

[0013] Eine weitere vorteilhafte Maßnahme kann darin bestehen, daß die Anzeigemittel ein Lichtpunkt-Zeigergerät, vorzugsweise einen Laser, beinhalten, welcher an der Vorrichtung derart angeordnet ist, daß er mit seinem Laserstrahl auf einer oberen Stirnfläche der Form eine Lichtpunkt-Markierung setzt, an welcher eine Halteleiste für den Bestückungskörper eingehängt werden soll. Durch die Lichtpunkt-Markierung wird erreicht, daß die Markierungen auf der Form nur temporär und nicht bleibend erzeugt werden, wodurch Verwechslungen mit Markierungen vorangehender oder nachfolgender Bestückungen vermieden werden.

[0014] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und zweckmäßige Fortbildungen der übergeordneten Maßnahmen sind in den restlichen Unteransprüchen angegeben und aus der nachstehenden Beispielsbeschreibung anhand der Zeichnungen näher entnehmbar.

[0015] In den Zeichnungen zeigt :

- Fig.1** eine schematische Darstellung einer Form für Schachtunterteile in einem Axialschnitt;
Fig.2 eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer bevorzugten Ausführungsform; und
Fig.3 eine schematische Draufsicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung in der bevorzugten Ausführungsform.

[0016] Die in Fig. 1 dargestellte und an sich bekannte Form 1 dient zur Herstellung von Schachtunterteilen. Die Form 1 besteht im wesentlichen aus einem äußeren zylindrischen Formmantel 2, einem inneren zylindrischen Formkern 4 und einem den Formkern 4 und den Formmantel 2 tragenden Formträger 6. Der Formmantel 2 hat an seinem oberen Rand eine nach radial außen weisende, umlaufende ringförmige Stirnfläche 8. Zwischen dem äußeren Formmantel 2 und dem inneren Formkern 4 ist ein zylindrischer Zwischenraum 10 gebildet, welcher mit Beton ausgegossen wird. Zuvor wird ein Muffenformring 12 auf einem Ringboden 14 des Zwischenraums 10 fixiert und mindestens ein Schachtfutter 16 in den Zwischenraum 10 eingehängt. Wie im oberen Teil von Fig. 1 gezeigt ist, wird hierzu das Schachtfutter 16 zunächst an einer Halteleiste 18 angebracht, indem es auf einen an der Halteleiste 18 befestigten Aussparkörper 20 aufgesteckt wird.

[0017] Zur Höhenjustierung des Schachtfutters 16 relativ zur Form 1 ist der Aussparkörper 20 entlang der Halteleiste 18 höhenverschieblich befestigbar, wozu die Halteleiste 16 eine metrische Skala zum Einstellen der Höhenlage aufweist. Die Halteleiste 18 ist zum Einhängen in den Zwischenraum 10 der Form 1 gekröpft und hat an ihrem oberen Ende einen Hakenteil 22. Die Halteleiste 18 wird zusammen mit dem auf den Aussparkörper 20 aufgesteckten Schachtfutter 16 in den Zwischenraum 10 der Form 1 derart eingehängt, daß der Hakenteil 22 auf der kreisringförmigen Stirnfläche 8 des Formmantels 2 an einem Aufhängepunkt 24 aufliegt und die Halteleiste 18 parallel zur Mittelachse 26 der Form 1 nach unten hängend, an der inneren Umfangsfläche des Formmantels 2 anliegt. Durch die Lage des Aufhängepunktes 24 der Halteleiste 18 entlang des Umfangs der oberen Stirnfläche 8 des Formmantels 2 wird die Winkellage des Schachtfutters 16 relativ zur Mittelachse 26 des Schachtunterteils festgelegt.

[0018] Eine bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 28 ist in Fig.2 dargestellt und in eine Bestückungsstation 30 für Formen von Schachtunterteilen integriert. Die Bestückungsstation 30 ist eine der Stationen einer in Fig.2 nicht dargestellten Fertigungsanlage für Schachtunterteile.

[0019] Wie aus Fig.2 hervorgeht, weist die Vorrichtung 28 einen galgenförmigen Geräteträger 32 auf, mit einem vertikalen Tragarm 34 und mit einem die Form 1 mit Höhenabstand überragenden horizontalen Auslegerarm 36. Das freie Ende des Auslegerarmes 36 ist über der Mittelachse 26 der Form 1 angeordnet, was in Fig.3 gezeigt ist. Am freien Ende des Auslegerarmes 36 ist ein Dreharm 38 mit seinem einen Ende um eine Drehachse 40 drehbar befestigt, welche mit der Mittelachse 26 der Form fluchtet. Der Dreharm 38 wird durch einen Servo-Motor 42 angetrieben, welcher den Dreharm 38 um vorzugsweise 360 Grad drehen und auf eine Kreisbogenlänge von 2 mm bei einem Drehdurchmesser von 1300 mm positionieren kann. Die Länge des Dreharms 38 entspricht im wesentlichen dem Außenra-

dus der zylindrischen Form 1, wobei am anderen Ende des Dreharms 38 ein Lichtpunkt-Zeigergerät 44, eine Kamera 46 und ein Infrarot-Abstands-Sensor 48 angeordnet sind.

[0020] Das Lichtpunkt-Zeigergerät ist vorzugsweise ein Laser 44, welcher am anderen Ende des Dreharms 38 derart angeordnet ist, daß er einen Laserstrahl 50 senkrecht zur oberen kreisringförmigen Stirnfläche 8 der zylindrischen Form 1 erzeugt und dadurch auf ihrem Umfang eine Lichtpunkt-Markierung 52 für eine Bestückungsposition setzt, an welcher die Halteleiste 18 für ein Schachtfutter 16 eingehängt werden soll. Ausgehend vom Laser 44 mit radialem Abstand nach innen versetzt ist an der Unterseite des Dreharms 38 die Kamera 46, vorzugsweise eine Profi-Bus-Kamera, befestigt, deren Bildfeld 51 das Segment des zylindrischen Zwischenraums 10 der Form 1 erfaßt, welches sich in einem Umgebungsbereich der vom Laser 44 angezeigten Lichtpunkt-Markierung 52 befindet. Im weiteren ist vorzugsweise im Gehäuse der Kamera 46 der Infrarot-Abstands-Sensor 48 zur Abstandsmessung angeordnet, mit welchem die Bestückungshöhe des Schachtfutters 16 und/oder des Muffenringes 12 in der Form 1 meßbar ist. Wie in Fig.2 gezeigt, sind der Servo-Motor 42, der Laser 44, die Kamera 46 und der Infrarot-Abstands-Sensor 48 durch Verbindungskabel 54 zur Steuerung und Datenübertragung mit einem Computer 56 verbunden.

[0021] Im folgenden soll nun das erfindungsgemäße Verfahren zur Bestückung der Form erläutert werden. Der Verfahrensablauf wird im wesentlichen durch ein im Speicher des Computers 56 abgespeichertes Steuerprogramm realisiert. Im Speicher des Computers sind im weiteren für jedes zu fertigende Schachtunterteil die Soll-Daten bezüglich der Art und Lage der Bestückungskörper relativ zur Form 1 abgespeichert.

[0022] Zu Beginn gibt der Werker an der Bestückungsstation auf eine am Monitor 58 des Computers dargestellte Aufforderung hin ein Bereitschaftssignal ein, vorzugsweise über einen in Fig.2 nicht dargestellten und mit dem Computer 56 verbundenen Pilzknopf, um zu bestätigen, daß die Einlegehöhe des Muffenformrings 12 überprüft werden soll. Daraufhin mißt der Infrarot-Abstands-Sensor 48 die Einbauhöhe des Muffenformrings 12 in der Form 1 vorzugsweise entlang des gesamten Umfangs des Zwischenraums 10, indem der Dreharm 38 um 360 Grad gedreht wird und der Abtaststrahl 60 die Oberfläche des Muffenformrings 12 abtastet. Die abgetasteten Daten der Ist-Lage des Muffenrings 12 werden im Computer 56 mit abgespeicherten Soll-Daten verglichen. Wurde der Muffenformring 12 falsch eingebaut, so erzeugt ein Signalerzeuger ein akustisches Fehlersignal und Art und Ort des Fehlers werden auf dem Monitor 58 angezeigt. In einem solchen Fall befindet sich das Steuerprogramm der Vorrichtung 28 in einer Fehlerschleife, welche erst dann verlassen wird, wenn sich der Muffenformring 12 in der richtigen Lage in der Form 1 befindet.

[0023] Andernfalls, bei richtiger Lage des Muffenformrings 12, wird der Werker über eine auf dem Monitor 58 des Computers 56 erscheinende Anzeige aufgefordert, den Pilzknopf zu drücken, um zu bestätigen, daß er zum Einhängen der Halteleiste 18 bereit ist. Daraufhin steuert der Computer 56 den Servo-Motor 42 derart, daß der Dreharm 38 in eine erste Bestückungsposition dreht und der an ihm befestigte Laser 44 auf der kreisringförmigen Stirnfläche 8 des Formmantels 2 eine Lichtpunkt-Markierung 52 anbringt. An dieser Stelle hängt der Werker nun den Hakenteil 22 der mit dem Schachtfutter 16 und dem Aussparkörper 20 in der gewünschten Höhe vormontierten Halteleiste 18 ein. Im Anschluß wird über den Pilzknopf wiederum ein Bereitschaftssignal eingegeben. Daraufhin erzeugt die Kamera 46 ein Bild des in die Form 1 eingehängten Schachtfutters 16, um es aufgrund seiner Kontur zu identifizieren und um seine Winkellage und seine Einlegehöhe in der Form 1 zu erfassen. Die erfasste Kontur und die Bilddaten werden im Computer 56 in bezug zu einem Kontroll-Koordinatensystem gesetzt, welches sich vorzugsweise mit dem Koordinatensystem deckt, auf welches sich die Soll-Daten beziehen. Anschließend erfolgt im Computer 56 ein Vergleich der erfassten Kontur und der erfassten Bilddaten mit abgespeicherten Soll-Daten, um einerseits zu überprüfen, ob das richtige Schachtfutter 16 eingehängt wurde, und um andererseits zu überprüfen, ob die Winkellage und die Einlegehöhe des Schachtfutters 16 mit den Soll-Daten übereinstimmt. Fällt dieser Vergleich positiv aus, so wird über einen Signalerzeuger ein akustischer Quitterton erzeugt und der Dreharm 38 vom Computer 56 in die nächste Bestückungsposition verfahren. Wenn ein Bestückungsfehler detektiert wird, erzeugt der Signalerzeuger ein akustisches Fehlersignal und Art und Ort des Fehlers werden auf dem Monitor 58 angezeigt. Dann befindet sich das Steuerprogramm der Vorrichtung in der Fehlerschleife, nach welcher die Bestückung und die daran anschließende Kontrolle solange wiederholt wird, bis der richtige Bestückungskörper in der richtigen Lage in der Form eingehängt ist. Andernfalls wird vom Laser 44 keine neue Bestückungsposition angezeigt.

[0024] Die oben geschilderten Schritte zur Bestückung der Form mit einem Bestückungskörper bilden zusammen einen Bestückungszyklus, welcher solange wiederholt wird, bis die von den Soll-Daten vorgesehene Anzahl von Bestückungskörpern in die Form 1 eingelegt worden sind. Nach Beendigung der Bestückung wird vom Signalerzeuger ein Fertigsignal erzeugt, ebenso erscheint auf dem Monitor 58 eine Fertigmeldung.

[0025] Die Erfindung ist nicht auf das oben beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. So können z.B. anstatt einer Kamera 46 auch mehrere Kameras verwendet werden, welche die Form aus verschiedenen Blickwinkeln aufnehmen, wodurch die Erfassung des Lage und des Abstandes von Bestückungskörpern

erleichtert wird. Es ist außerdem nicht notwendig, daß die Kamera 46 relativ zur Form verfahren wird, sie könnte auch stationär angeordnet sein.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (28) zur Kontrolle der Bestückung einer Form (1) für Schachtteile mit Bestückungskörpern, umfassend : Anzeigemittel (44, 50) zum Anzeigen einer Bestückungsposition (52) für einen Bestückungskörper (16) an der Form (1), insbesondere für Schachtfütter und Formteile; Erfassungsmittel (46, 48) zur Erfassung von Ist-Daten bezüglich der Art des Bestückungskörpers (16) und seiner Bestückungslage in der Form (1); Vergleichsmittel (56), welche mit den Erfassungsmitteln (46, 48) zusammenwirken, zum Vergleich der Ist-Daten mit in einer Datenbasis der Vergleichsmittel (56) abgespeicherten Soll-Daten; Signalmittel zum Erzeugen eines Fehlersignals, falls die Ist-Daten nicht mit den Soll-Daten übereinstimmen; und Steuermittel (56) zum Steuern der Anzeige-, Erfassungs-, Vergleichs- und Signalmittel (44, 46, 48, 50, 56). 10
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Anzeigemittel ein Lichtpunkt-Zeigergerät, vorzugsweise einen Laser (44), beinhalten, welcher an der Vorrichtung (28) derart angeordnet ist, daß er mit seinem Laserstrahl auf einer oberen Stirnfläche (8) der Form (1) eine Lichtpunkt-Markierung (52) setzt, an welcher eine Halteleiste (18) für den Bestückungskörper (16) eingehängt werden soll. 25
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Erfassungsmittel mindestens einen Infrarot-Abstandssensor (48) zur Abstandsmessung aufweisen, mit welchem die Einlegehöhe des Bestückungskörpers (12,16) in der Form (1) meßbar ist. 30
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Erfassungsmittel mindestens eine Kamera (46) aufweisen, mit welcher ein Bild des Bestückungskörpers (16) erzeugbar ist, um ihn mittels der Vergleichsmittel (56) zu identifizieren, und mit welcher die Winkellage und die Einlegehöhe des Bestückungskörpers (16) in der Form (1) erfaßbar ist. 35
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** Mittel zum Positionieren der Erfassungsmittel (46, 48) relativ zur Form (1) vorgesehen sind. 40
6. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Mittel (32, 34, 26, 38, 42) zum Positionieren der Erfassungsmittel (46, 48) einen galgenförmigen Geräteträger (32) mit einem die Form (1) mit Höhenabstand überragenden horizontalen Auslegerarm (36) aufweisen, an welchem ein Dreharm (38) mit seinem einen Ende um eine Drehachse (40) drehbar befestigt ist, welche mit der Mittelachse (26) der Form (1) fluchtet, und am anderen Ende des Dreharms (38) der Laser (44), die Kamera (46) und der Infrarot-Abstandssensor (48) zur Abstandsmessung angeordnet sind, wobei die Länge des Dreharms (38) dem Radius der zylindrischen Form (1) entspricht. 45
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Dreharm (38) durch einen Servo-Motor (42) antreibbar ist, welcher den Dreharm (38) um 360 Grad drehen und auf eine Kreisbogenlänge von 2 mm bei einem Drehdurchmesser von 1300 mm positionieren kann. 50
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuermittel und die Vergleichsmittel einen Computer (56) aufweisen, in dessen Speicher ein Steuerprogramm und eine Datenbasis für die Soll-Daten abgespeichert sind. 55
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuermittel (56) derart ausgebildet sind, daß ein weiteres programmgesteuertes Markieren einer Bestückungsposition (52) für einen weiteren Bestückungskörper erst dann stattfindet, wenn die Ist-Daten hinsichtlich der Art des vorangehenden Bestückungskörpers und seiner Bestückungslage mit den entsprechenden Soll-Daten übereinstimmen. 60
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Signalmittel derart ausgebildet sind, daß sie das Fehlersignal erzeugen, wenn ein falscher Bestückungskörper oder der richtige Bestückungskörper abweichend von seiner Soll-Lage in die Form (1) eingelegt wurde, und daß sie ein vom Fehlersignal deutlich unterscheidbares Fertigsignal erzeugen, nachdem alle Bestückungskörper in ihrer Soll-Lage in die Form eingelegt worden sind. 65
11. Fertigungsanlage zur Fertigung von Schachtteilen beinhaltend eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10. 70
12. Verfahren zur Bestückung einer Form (1) für Schachtteile mit Bestückungskörpern (16), welches die folgenden, zusammen einen Bestückungszyklus bildenden Schritte beinhaltet : Programmgesteuertes Markieren einer Bestückungsposition 75

(52) für einen Bestückungskörper (16) an der Form (1), insbesondere für ein Schachtfutter; Bestücken der Form (1) mit dem Bestückungskörper (16) an der markierten Bestückungsposition (52); programmgesteuertes Erfassen der Ist-Daten hinsichtlich der Art des Bestückungskörpers (16) und seiner Bestückungslage; programmgesteuertes Vergleichen der erfassten Ist-Daten mit gespeicherten Soll-Daten; und programmgesteuertes Erzeugen eines Fehlersignals, falls die Ist-Daten von den Soll-Daten abweichen.

13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein weiteres programmgesteuertes Markieren einer Bestückungsposition für einen weiteren Bestückungskörper erst dann stattfindet, wenn die erfassten Ist-Daten hinsichtlich der Art des vorangehenden Bestückungskörpers und seiner Bestückungslage mit den entsprechenden Soll-Daten übereinstimmen.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** vor dem Markieren der Bestückungsposition und zwischen dem Bestücken und dem Erfassen der Ist-Daten ein manuelles Bestätigungssignal gegeben wird, um den jeweils nächsten Programmschritt zu initiieren.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Bestückungszyklus solange wiederholt wird, bis die Form (1) mit einer Anzahl von Bestückungskörpern (16) bestückt ist, welche durch die Soll-Daten vorgegeben ist, und daß nach Beendigung der Bestückung ein Fertigungssignal erzeugt wird.

40

45

50

55

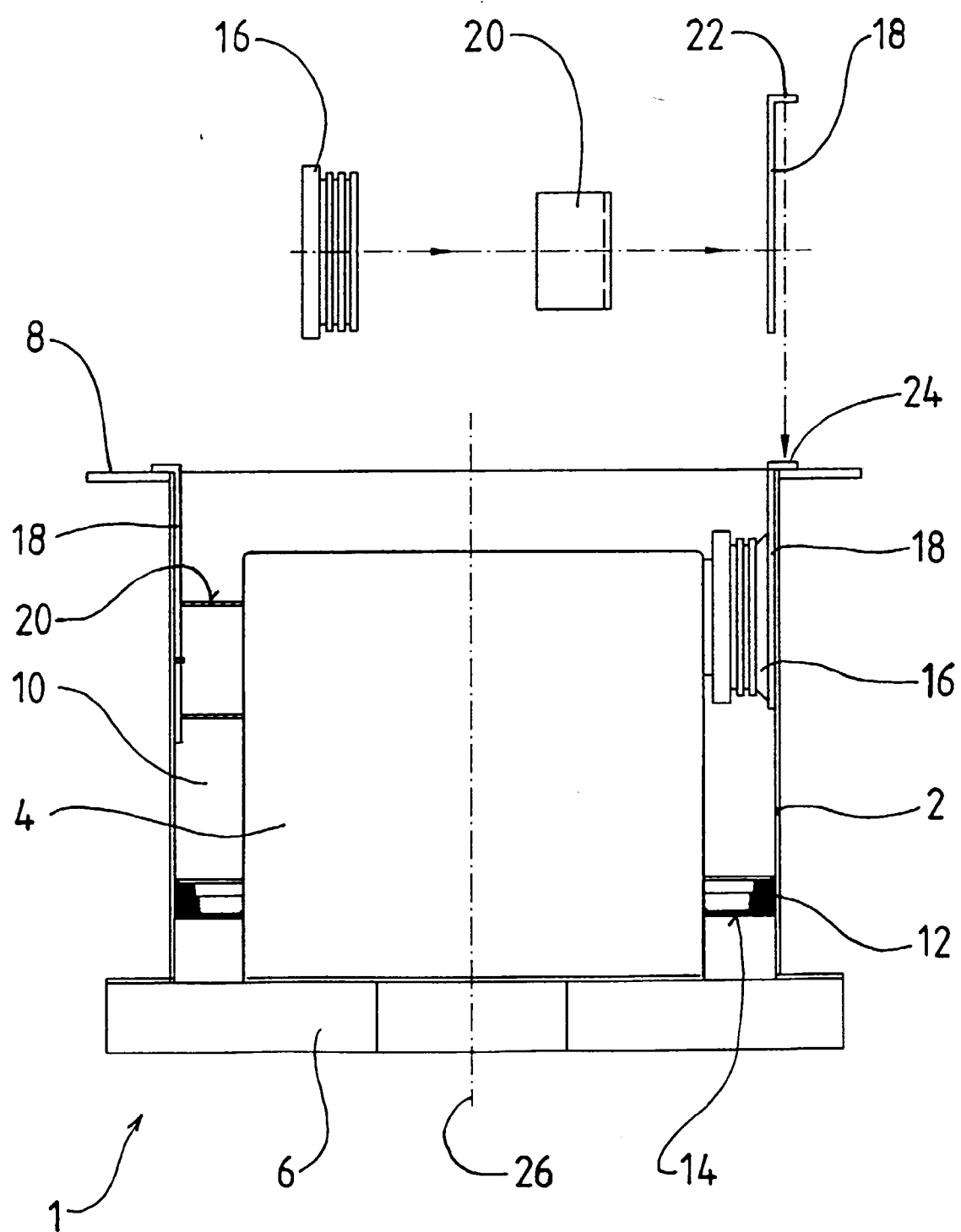
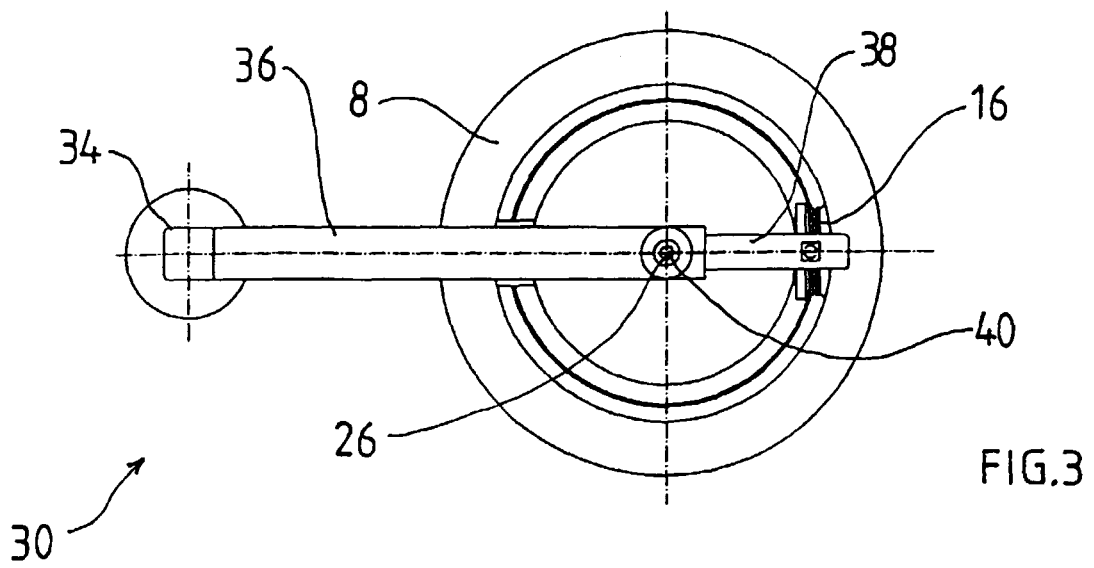
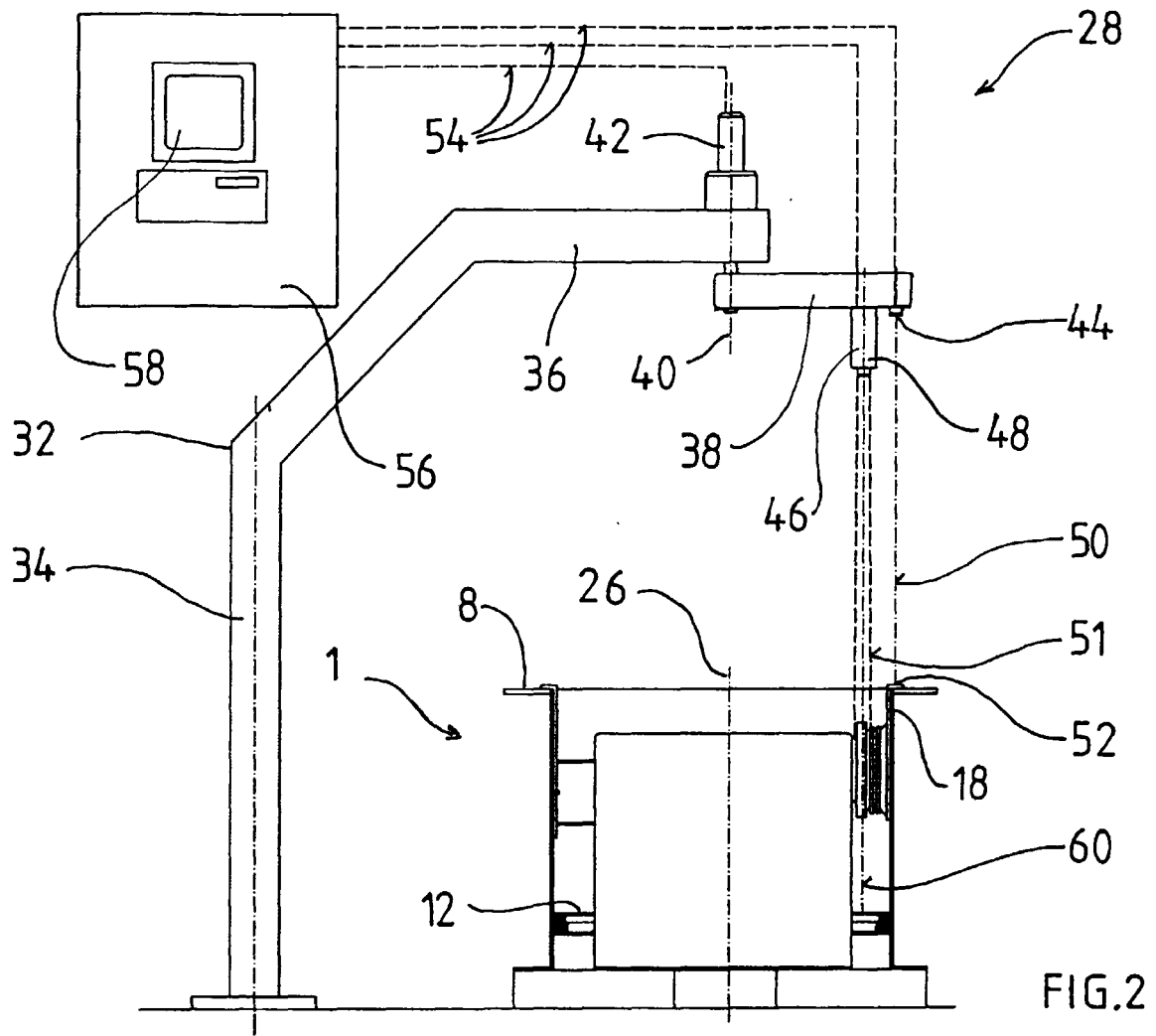


FIG. 1





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 11 3190

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	EP 0 562 437 A (BAUMGAERTNER MASCHF GMBH) 29. September 1993 (1993-09-29) * das ganze Dokument *	1,8-15	B28B7/04 B28B17/00 B28B23/00
A	DE 37 42 946 A (PRINZING GEORG GMBH CO KG) 23. März 1989 (1989-03-23) * Seite 18, Zeile 52 - Seite 19, Zeile 29 * * Abbildung 9 *	1,6,11,12	
A	CA 1 028 482 A (BARABAS GABOR J) 28. März 1978 (1978-03-28) * das ganze Dokument *	1,11,12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B28B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
DEN HAAG		12. Oktober 1999	
		Prüfer	
		Gourier, P	
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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P/MC03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 11 3190

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-10-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0562437	A	29-09-1993	DE 4209395 A	30-09-1993
DE 3742946	A	23-03-1989	KEINE	
CA 1028482	A	28-03-1978	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82