



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 002 558 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.05.2000 Patentblatt 2000/21

(51) Int. Cl.⁷: **A63D 5/08**

(21) Anmeldenummer: **99120822.4**

(22) Anmeldetag: **22.10.1999**

(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: **17.11.1998 DE 19853081**

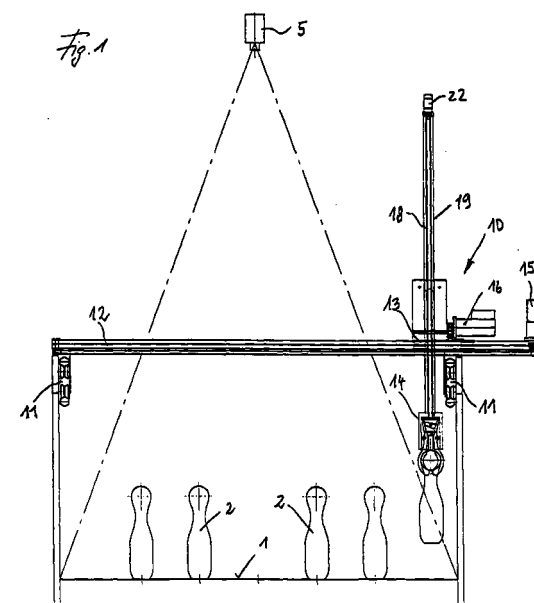
(71) Anmelder:
**VOLLMER WERKE MASCHINENFABRIK GMBH
D-88400 Biberach (DE)**

(72) Erfinder: **Pokorny, Erich
88433 Schemmerhofen (DE)**

(74) Vertreter:
**Klingseisen, Franz, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte,
Dr. F. Zumstein,
Dipl.-Ing. F. Klingseisen,
Postfach 10 15 61
80089 München (DE)**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Aufstellen von Kegeln auf einer Kegelbahn**

(57) Es wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Aufstellen von Kegeln auf einer Kegel- oder Bowlingbahn vorgesehen, wobei zumindest ein Teil des Kegelfeldes mittels wenigstens einer Bildaufzeichnungseinrichtung optisch abgetastet wird, gefallene und/oder stehengebliebene Kegel durch Bilddaten erfaßt werden, die aufgezeichneten Bilddaten in einer Bildverarbeitungseinrichtung verarbeitet und mit vorgegebenen Bilddaten verglichen werden, worauf von einer Steuereinrichtung eine Kegelaufstellereinrichtung angesteuert wird, mittels der die Kegel aufgenommen und auf dem Kegelfeld oder in einem Kegeldepot positioniert werden.



EP 1 002 558 A2

Beschreibung

[0001] Bei Kegelbahnen ist es bekannt, die Kegel an Seilen aufzuhängen, wobei die Kegel beim Aufstellen mittels einer aufwendigen Vorrichtung an den Seilen hochgezogen, in Zentrierhülsen ausgerichtet und durch Absenken der Seile auf der Kegelstandfläche aufgestellt werden.

[0002] Es sind auch seillose Kegelaufstellvorrichtungen bekannt, bei denen nach einem ausgeführten Kugelwurf durch einen Abstreifer alle Kegel von der Kegelstandfläche in die Kegelgrube abgeräumt werden, worauf die Kegel samt Kugel mit einem Transportaufzug nach oben befördert werden. Dort werden sie sortiert und anschließend mit einer weiteren Transporteinrichtung zu einem dem Kegelstand entsprechenden Vormagazin geführt. Unter dem Vormagazin befindet sich ein Hauptmagazin, mit dem dann durch Absenken die Kegel auf der Kegelstandfläche aufgestellt werden. Hierbei befinden sich wenigstens zwei Kegelsätze im Umlauf, um aus Zeitgründen auch während einem laufenden Kugelwurf den Transport und die Sortierung der Kegel vornehmen zu können. Die Kugel wird hierbei über einen separaten Kanal von oben dem Kugelrücklauf zugeführt.

[0003] Diese bekannten Kegelaufstellvorrichtungen weisen eine aufwendige Mechanik auf, die einen großen Platzbedarf durch die benötigten Transporteinrichtungen erfordert. Hinzu kommt, daß sich ein Kegel leicht verklemmen kann und Störungen nur durch entsprechendes Fachpersonal behoben werden können. Ein Nachrüsten einer vorhandenen Kegelbahn mit einer solchen Vorrichtung erfordert einen erheblichen Aufwand, besonders auch bauliche Abänderungen.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Aufstellen von Kegeln auf einer Kegelbahn so auszubilden, daß das Aufstellen der Kegel ohne aufwendige Mechanik und bei kompakter Bauform ohne Seile ausgeführt werden kann, so daß eine vorhandene Kegelbahn ohne nennenswerten Bauaufwand umgerüstet werden kann, wobei zudem eine einfache Anpassung an verschiedene Kegelkonfigurationen und Spielabläufe möglich sein soll.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß im wesentlichen durch die Merkmale in den Ansprüchen 1 und 3 gelöst. Dadurch, daß das Kegelfeld, das die Kegelstandfläche und den umgebenden Bereich umfaßt, auf dem sich umgefallene und noch stehende Kegel befinden können, optisch abgetastet wird und Bilddaten von den Kegeln aufgezeichnet werden, die in einer Bildverarbeitungseinrichtung mit vorgegebenen Bilddaten verglichen werden, worauf entsprechend dem Ergebnis des Vergleichs eine Kegelaufstellvorrichtung angesteuert wird, welche die Kegel vom Kegelfeld aufnimmt und wieder auf der Kegelstandfläche positioniert oder in ein Kegeldepot befördert, kann der mechanische Aufwand beim Aufstellen der Kegel auf ein Mini-

mum reduziert werden, weil die Kegelaufstellvorrichtung alle wesentlichen Daten zum Aufnehmen und Absetzen der Kegel über die Bildverarbeitungseinrichtung erhält.

[0006] Die Erfindung wird beispielsweise anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen

- Fig. 1 in einer schematischen Ansicht von vorne die Kegelstandfläche mit der darüber angeordneten Kegelaufstellvorrichtung,
- Fig. 2 eine Seitenansicht der Vorrichtung nach Fig. 1,
- Fig. 3 eine Draufsicht auf eine Vorrichtung nach den Fig. 1 und 2,
- Fig. 4 eine Seitenansicht entsprechend Fig. 2 in einer anderen Betriebsstellung der Vorrichtung,
- Fig. 5 eine Darstellung des Greifers mit Führung,
- Fig. 6 eine Ansicht des Greifers in der Greifstellung an einem Kegelkopf,
- Fig. 7 eine Seitenansicht des Greifers von Fig. 6,
- Fig. 8 eine Ansicht des Kegelstandes von vorne mit abgesenkter Kugeleinlaufsperrung,
- Fig. 9 eine Ansicht des Kegelstandes mit angehobener Kugeleinlaufsperrung, und
- Fig. 10 ein Blockschaltbild des Verfahrensablaufs.

[0007] In den Fig. 2 und 3 ist mit 1 das Kegelfeld einer üblichen Kegelbahn bezeichnet, das neben der Kegelstandfläche mit den in Fig. 3 wiedergegebenen beispielsweise neun Kegeln 2 eine Kegelgrube 3 zur Aufnahme gefallener Kegel und einen Bereich 4 umfaßt, der vor der Kegelstandfläche liegt und in dem gefallene Kegel nach einem Kugelwurf liegen können. Dieses Kegelfeld 1 wird durch wenigstens eine Bildaufzeichnungseinrichtung 5 optisch abgetastet bzw. überwacht, wie dies in Fig. 1 und 2 durch strichpunktierte Linien angedeutet ist, die den Strahlengang von einer Kamera 5 darstellen. Zusätzlich zu der Kamera 5 oder anstelle der Kamera 5 können beispielsweise auf der Längsachse des Kegelfeldes 1 hintereinander zwei Kameras 5' vorgesehen werden (Fig. 2), von denen jede etwa die Hälfte des Kegelfeldes 1 abtastet. Es sind auch andere Kamerapositionen möglich.

[0008] Als Bildaufzeichnungseinrichtung kann eine CCD-Digitalkamera oder eine Videokamera vorgesehen werden. Anstelle der dargestellten stationär angeordneten Kameras kann auch eine bewegliche Bildaufzeichnungseinrichtung, beispielsweise eine CCD-Zeilenkamera vorgesehen werden, die über das Kegelfeld 1 bewegt wird.

[0009] Die Bildverarbeitungseinrichtung kann auch in der Weise ausgebildet sein, daß an jedem Kegelkopf eine Reflexschicht oder dgl. vorgesehen wird, so daß die Kegelköpfe beispielsweise mittels eines Laserstrahls abgetastet werden können. Auch in dieser Weise kann eine exakte Positionsbestimmung eines Kegelkopfes für einen Greifer vorgesehen werden.

[0010] Eine weitere Art einer Bildaufzeichnungseinrichtung besteht in der Abtastung der Kegel mittels eines Ultraschallsensors, der ein Bild der auf dem Kegelfeld 1 befindlichen Kegel aufzeichnet.

[0011] Nach einer weiteren Ausgestaltung kann in jedem Kegel wenigstens ein Senderimplantat vorgesehen werden, das mittels eines über dem Kegelfeld angeordneten Empfängers abgetastet werden kann. Hierbei kann beispielsweise für die Ermittlung der Position eines Kegels ein Senderimplantat im Kegelskopf vorgesehen sein, während zur Ermittlung der Achsausrichtung ein weiteres Senderimplantat im unteren Teil des Kegels vorgesehen wird.

[0012] Bei diesen Ausführungsformen erfolgt die Abtastung durch eine bewegliche Aufzeichnungseinrichtung, vorzugsweise durch zeilenförmige Abtastung in den beiden Achsrichtungen, die durch die Längs- und Querschienen vorgegeben sind, wobei die gewonnenen Bilddaten aufgezeichnet und der Bildverarbeitung zugeführt werden, wie dies bei einer Kamera 5 der Fall ist.

[0013] Durch die Bildaufzeichnungseinrichtung 5 werden die auf dem Kegelfeld 1 vorhandenen Kegel 2 erfaßt, unabhängig davon, ob diese liegen oder stehen. Die aufgezeichneten Bilder der Kegel werden in einer Bildverarbeitungseinrichtung 6 (Fig. 10) weiterverarbeitet, die in der Bildaufzeichnungseinrichtung bzw. Kamera 5 integriert oder nachgeschaltet sein kann. In der Bildverarbeitungseinrichtung 6 werden die von der Kamera 5 eingelesenen Bilder der Kegel in einer Vergleichseinrichtung 7 mit abgespeicherten Kegelbildern verglichen, worauf durch eine Einrichtung 8 eine Positionsbestimmung der einzelnen optisch abgetasteten Kegel vorzugsweise derart erfolgt, daß in etwa der Mittelpunkt eines Kegels und im Falle eines liegenden Kegels zusätzlich die Ausrichtung der Kegelachse bestimmt wird. Hierauf wird über eine Steuereinrichtung 9 eine allgemein mit 10 bezeichnete Kegelaufstelleinrichtung angesteuert, mittels der gefallene Kegel einzeln gegriffen und auf der Kegelstandfläche positioniert oder in einem Depot abgesetzt werden können.

[0014] Die Figuren zeigen ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel einer Kegelaufstelleinrichtung 10, die zwei Längsschienen 11 längs der beiden Seiten des Kegelfeldes 1, eine darauf verschiebbar geführte Querschiene 12 und einen darauf verschiebbar geführten Greiferschlitten 13 umfaßt, an dem ein in senkrechter Richtung verfahrbarer und um seine Achse verdrehbarer Greifer 14 geführt ist.

[0015] In Fig. 3 ist mit 15 ein Servomotor bezeichnet, der beispielsweise Zahnriemen längs der stationären Längsschienen 11 zum Verfahren der Querschiene 12 über das Kegelfeld 1 antreibt. Mit 16 ist ein Servomotor auf dem Greiferschlitten 13 bezeichnet, der eine Seiltrommel 17 (Fig. 5) antreibt, auf der ein Seil 18 aufgewickelt ist, dessen Enden am oberen und unteren Ende einer vertikalen Hubschiene 19 befestigt ist. Am Greiferschlitten 13 ist eine senkrecht angeordnete

Platte 20 mit bei 21 angedeuteten Führungsrollen befestigt, zwischen denen die Hubschiene 19 senkrecht verfahrbar ist. Durch den Elektromotor 16 kann somit über die Seiltrommel 17 der Greifer 14 mit der Hubschiene 19 in der Führung an der Platte 20 angehoben und abgesenkt werden.

[0016] Auf der auf einer Seite nach außen über das Kegelfeld 1 verlängerten Querschiene 12 ist am äußeren Ende ein Antriebsmotor 15' angeordnet, der über Zahnriemen den Hubschlitten 13 längs der Querschiene 12 antreibt. Der Hubschlitten kann damit bis nahe an die Seitenwand des Kegelfeldes 1 verfahren werden, wie Fig. 1 zeigt.

[0017] Die auf dem Greiferschlitten 13 bzw. an der Platte 20 (Fig. 5) drehbar gelagerte Seiltrommel 17 ist so angeordnet, daß zumindest in der abgesenkten Endstellung der Hubschiene 19 die obere Seilaufhängung an die Stelle längs der Seiltrommel zu liegen kommt, an der die erste Seilwindung liegt, so daß erst in der in Fig. 5 wiedergegebenen, angehobenen Stellung der Hubschiene 19 das Seil 18 schräg zur Seiltrommel 17 zu liegen kommt, während in der unteren Endstellung das Seil 18 im wesentlichen senkrecht zur Achse der Seiltrommel 17 angreift.

[0018] Die Hubschiene 19 kann beispielsweise rohrförmig ausgebildet sein, wobei in dem Hohlraum der Hubschiene 19 ein in Fig. 6 dargestellter Stab 23 verdrehbar geführt ist, der mit dem Greifer 14 am unteren Ende und einem Planetengetriebemotor 22 mit eingebautem Drehgeber am oberen Ende verbunden ist. Hierdurch kann durch den Elektromotor 22 der Greifer 14 um seine vertikale Achse verdreht werden, unabhängig von der Hubbewegung der Hubschiene 19.

[0019] Fig. 6 und 7 zeigen im einzelnen einen Greifer 14. An der Hubschiene 19 ist beispielsweise über einen Federring 24 ein Rahmen oder ein topfförmiges Bauteil 25 verdrehbar angebracht, das über eine Querstabe 26 mit dem Stab 23 fest verbunden ist, der in der Hubschiene 19 durch den Motor 22 verdrehbar ist. In dem haubenförmigen Bauteil 25 sind zwei doppelarmige Greifelemente 27 um Achsen 28 schwenkbar gelagert. Zwischen den beiden innenliegenden Abschnitten 29, die durch eine Feder 30 in die Offenstellung des Greifers 14 zusammengedrückt werden, ist ein Steuernocken 31 verdrehbar gelagert, der durch eine Antriebseinrichtung, beispielsweise einen Elektromotor 32 (Fig. 7) verdrehbar ist, der auf der Außenseite des Bauteils 25 angebracht sein kann. Der in Fig. 6 in der Greifstellung wiedergegebene Nocken 31 kann durch den Elektromotor 32 in die in Fig. 5 wiedergegebene Stellung verdreht werden, in der die Feder 30 die Greifelemente 27 in die Offenstellung drückt.

[0020] Die den Kopf eines Kegels 2 erfassenden Greifelemente 27 sind so geformt, daß sie eine Teilfläche des Kegelskopfes so umschließen, daß der Kegel 2 nicht nur in senkrechter Richtung, sondern auch quer zu seiner Längsachse in der Greifstellung fixiert wird. Hierzu sind die Greifelemente 27 mit einer der Kugel-

kopffläche entsprechenden konkaven Anlagefläche 33 versehen, die in Fig. 7 schraffiert wiedergegeben ist. Die Greifelemente 27 weisen an den unteren Enden jeweils zwei nach innen gebogene Fortsätze 34 auf, die den Kegelkopf am Übergang zum Kegelhals hintergreifen und damit den Kegel in der im Greifer hängenden Stellung quer zu seiner Längsachse im Greifer zentrieren und in der zentrierten Stellung festhalten.

[0021] Wenn durch den Greifer 14 ein liegender Kegel erfaßt werden soll, wird zunächst durch die Steuereinrichtung 9 (Fig. 10) der Elektromotor 15 zum Verfahren der Querschienen 12 und der Elektromotor 15' zum Verfahren des Greiferschlittens 13 so angesteuert, daß der Greifer 14 über dem Mittelpunkt des Kegelkopfes positioniert wird, der durch die Kamera 5 und die Positioniereinrichtung 8 bestimmt ist. Zugleich wird durch die Positioniereinrichtung 8 in Verbindung mit der Bildvergleichseinrichtung 7 die Ausrichtung der Längsachse des gefallen Kegels festgelegt, wobei der Motor 22 auf der Hubschiene 19 so angesteuert wird, daß sich der Greifer 14 in eine Stellung verdreht, in der die beiden Greifelemente 27 an den gegenüberliegenden Seiten des Kopfes des liegenden Kegels angreifen. Nach dieser Ausrichtung des Greifers 14 relativ zum Kegelkopf wird über Ansteuerung des Elektromotors 16 der Greifer 14 abgesenkt.

[0022] Im Greifer 14 ist ein Näherungssensor 35 angeordnet, der die Annäherung des Greifers an den Kegelkopf feststellt und bei einem vorgegebenen Abstand des Sensors 35 relativ zum Kegelkopf den Magnetmotor 32 zum Verdrehen des Nockens 31 ansteuert. Hierbei wird der Nocken 31 nicht vollständig in die in Fig. 6 wiedergegebene Greifstellung verdreht sondern in eine Zwischenstellung, in der die beiden Greifelemente 27 durch den Kegelhals begrenzt sich um den Kegelkopf legen, so daß aufgrund der Wölbung der Greifelemente 27 der Kegelkopf zwar lose erfaßt und angehoben werden kann, aber der Kegel selbst nicht fixiert wird. Während des Anhebens des Kegels kann sich dieser zwischen den noch nicht vollständig geschlossenen Greifelementen 27 durch Schwerkraftwirkung - gegebenenfalls unter leichtem Auseinanderdrücken der Greifelemente 27 entgegen der Kraft der Feder 30 - so ausrichten, daß seine Längsachse im wesentlichen in Richtung der Längsachse des Greifers 14 liegt. In dieser angehobenen Stellung des im Greifer 14 nach unten hängenden Kegels wird durch weiteres Verdrehen des Nockens 31 der Greifer vollständig geschlossen, wobei sich die Greifelemente 27 dicht an den Kegelkopf anlegen und dabei den Kegel relativ zum Greifer 14 zentrieren. Während des Greifvorgangs steht der Magnetmotor 32 dauernd unter Spannung. Dadurch wird ein ständiges Nachfassen und am Ende eine Stabilisierung durch die Form des Nockens erreicht. Bei Bedarf kann der Drehmagnet kräftemäßig elektrisch gesteuert werden.

[0023] Der so erfaßte Kegel kann durch entsprechende Ansteuerung der einzelnen Elektromotore auf

dem Kegelstandfeld positioniert und abgesetzt werden oder beispielsweise während eines Kegelspiels in ein Kegeldepot 36 transportiert werden, wie es in den Fig. 2, 3 und 4 wiedergegeben ist.

[0024] Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Kegeldepot 36 auf der Innenseite einer an sich bekannten, plattenförmigen Kugeleinlaufsperrung 37 angeordnet, die längs Führungsstäben 39 beiderseits des Kegelfeldes 1 geführt und über einen Antriebsmotor 38 (Fig. 4) anhebbar und absenkbar ist. Auf der Innenseite der sich über die Breite des Kegelfeldes 1 erstreckenden Kugeleinlaufsperrung 37 sind Kegeltaschen 40 ausgebildet, die zweckmäßigerweise in einem Abstand voneinander angeordnet sind, wie Fig. 8 und 9 zeigen. In diesen Kegeltaschen 40 kann mittels des Greifers 14 ein nicht benötigter Kegel 2 zwischengelagert werden, bevor nach dem Ende eines Kegelspiels der Kegel auf der Kegelstandfläche mittels des Greifers 14 positioniert wird. Zum Absetzen und Erfassen eines Kegels in einer Kegeltasche wird jeweils die Kugeleinlaufsperrung 37 abgesenkt, wie dies Fig. 8 zeigt. Die Kugeleinlaufsperrung 37 ist über Seile 41 mit einer vom Motor 38 angetriebenen, als Seiltrommel wirkenden Welle 42 verbunden, wobei die Anbringung der Seile 41 an der Platte 37 einerseits und an der Welle 42 so ausgelegt ist, daß die Seile 41 in der abgesenkten Stellung schräg verlaufen, wie Fig. 8 zeigt, während in der angehobenen Stellung in Fig. 9 die Befestigungsstelle des Seils 41 an der Platte an der Stelle der letzten Windung des Seils auf der Welle 42 liegt, so daß in der angehobenen Stellung das Seil 41 senkrecht zur Platte 37 angreift.

[0025] Die Schienen 11 und 12 der beschriebenen Kegelauflasteinrichtung 10 können so angeordnet sein, daß ein mittels des Greifers 14 an eine andere Stelle transportierter Kegel unmittelbar über den auf der Kegelstandfläche abgesetzten Kegeln bewegt wird. Hierdurch ergibt sich eine geringe Bauhöhe der Kegelauflasteinrichtung 10. Die Bauhöhe kann zusätzlich dadurch verringert werden, daß die Bildverarbeitungseinrichtung 6 den Greifer 14 unter Einbeziehung der Bilddaten von noch stehenden Kegeln so ansteuert, daß ein vom Greifer 14 nur etwas angehobener Kegel — wie Fig. 1 zeigt — zwischen den noch stehenden Kegeln 2 auf der Kegelstandfläche bewegt wird. Hierbei werden die von der Kamera 5 aufgenommenen Bilddaten der stehenden Kegel 2 mit verarbeitet. Hierdurch kann im wesentlichen in einer Ebene unmittelbar über dem Kegelfeld 1 gearbeitet werden, wobei auch das Kegeldepot 36 auf der gleichen Ebene liegt, nachdem die Kugeleinlaufsperrung immer geschlossen wird, wenn die Kegelauflasteinrichtung 10 aktiviert wird.

[0026] Es sind verschiedene Abwandlungen der beschriebenen Bauweise möglich. So kann beispielsweise eine Kamen auch am Greifer 14 angebracht werden, beispielsweise um das Erfassen eines Kegelkopfes zu unterstützen oder damit ein beim Aufstellen umgefallener Kegel schneller wieder aufgestellt werden kann.

[0027] Weiterhin ist es möglich, beispielsweise über

die Länge der Querschiene 12 eine Zeilenkamera vorzusehen, mittels der durch Überfahren des Kegelfeldes 1 mittels der Querschiene 12 eine optische Aufzeichnung der Kegelfeldes 1 erhalten wird. Ebenso ist es möglich, die Kamera 5 über dem Kegelfeld 1 verschwenkbar und/oder verfahrbar anzuordnen.

[0028] Anstelle der beschriebenen Kegelaufstell-einrichtung 10 kann auch eine andere Ausgestaltung vorgesehen sein, bei der mittels einer Bildaufzeichnungseinrichtung 5 die Kegel 2 erfaßt und durch eine von der Bildverarbeitungseinrichtung gesteuerte Mechanik abtransportiert und dann wieder auf den Kegelstand aufgestellt werden. Beispielsweise kann die Bildaufzeichnungseinrichtung 5 lediglich die in der Kegelgrube 3 liegenden Kegel optisch abtasten und eine Greifervorrichtung ansteuern, welche die Kegel in ein Kegelmagazin transportiert, das durch Absenken über dem Kegelstand die Kegel wieder aufstellt. Hierbei kann auch mit einer Gruppe von Kegeln gearbeitet werden. Insgesamt bietet die optische Überwachung des Kegelfeldes verschiedene Ausgestaltungsmöglichkeiten der Aufstellmechanik.

[0029] Die erfindungsgemäße Bauform mit optischer Überwachung des Kegelfeldes ermöglicht durch Programmänderung oder durch Auswechseln eines Programms die Anpassung an alle erdenklichen Kegelstand-Konfigurationen, unabhängig davon, ob es sich um eine Kegelbahn, eine Bowlingbahn oder eine andere Art eines Kegelspiels handelt. Die beschriebene Vorrichtung kann somit bei allen Bahnarten zur Anwendung kommen und vor allem auch ohne weiteres bei vorhandenen Kegelbahnen anstelle von Seilautomaten eingebaut werden, ohne daß umfangreiche Umbauten und Abänderungen erforderlich sind.

[0030] Die optische Überwachung des Kegelfeldes 1 bietet zusätzlich die Möglichkeit, die Kugelposition mit auszuwerten, beispielsweise durch Bilderfassung der Kugel Gassenwertung, Durchläuferwertung und dgl. durchzuführen

[0031] Anstelle der beschriebenen Kegelaufstell-einrichtung 10 kann auch ein einarmiger Gelenkroboter vorgesehen sein, der einen Kegel greift und auf die vorgesehene Position transportiert. Ebenso können mehrere derartiger Roboterarme mit Greifer vorgesehen werden. Es ist auch möglich, mehrere Einzelroboter für bestimmte Aufgaben vorzusehen. Ebenso können bestimmte automatische Vorgänge mit rein mechanischen Vorgängen kombiniert werden, wie beispielsweise mit dem Abräumen des Kegelstandes mittels eines Schiebers, wobei die Bildaufzeichnung der Kegel in der Kegelgrube erfolgt.

[0032] Bei 43 ist an der Bildverarbeitungseinrichtung 6 bzw. an der Steuereinrichtung 9 eine Ein-Ausgabe-einrichtung beispielsweise in Form von Tasten vorgesehen, um durch manuelle Eingabe eine bestimmte Kegelkonfiguration vorzugeben, die durch die Kegelaufstell-einrichtung 10 ausgeführt wird. Mit Achsrechner, Servoverstärker und Achsantrieb mit

Inkrementalgeber sind noch die erforderlichen Elemente angedeutet, die zum Ausführen der einzelnen Bewegungen an der Kegelaufstell-einrichtung erforderlich sind.

[0033] Ein Vorteil der beschriebenen Vorrichtung ist weiterhin, daß stehengebliebene Kegel am Ende eines Kegelspiels nicht abgeräumt und dann wieder aufgestellt werden müssen, wie dies bei den bekannten Vorrichtungen der Fall ist. Die Bildverarbeitungseinrichtung erfaßt die stehengebliebenen Kegel und positioniert lediglich noch die zusätzlichen Kegel auf der Kegels-tandfläche. Auch wenn bei Aufstellen eines Kegels der Kegel wieder umfallen sollte, kann durch eine Kontroll-aufnahme, vorzugsweise durch eine am Greifer 14 selbst angebrachte Kamera, der einzelne Kegel sofort wieder aufgestellt werden. Auch wenn während eines Spiels ein Kegel zwar stehen bleibt aber durch die Kugel oder einen anderen Kegel nur verschoben wird, kann die Position in einfacher Weise durch Bildverarbeitung festgestellt und der Kegelaufstell-einrichtung 10 mitgeteilt werden. Es können auch mehrere Kegelgreifer vorgesehen sein, wobei beispielsweise für Korrekturmaßnahmen gesonderte Greifer vorgesehen werden können.

[0034] Als Antriebsmotoren an der Kegelaufstell-einrichtung 10 können AC-Servomotoren mit integrierten Inkrementalgebern oder Schrittmotoren vorgesehen sein. Die Kegelaufstell-einrichtung kann mit mehreren CNC-gesteuerten Achsen als Bahnsteuerung arbeiten.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Aufstellen von Kegeln auf einer Kegel- oder Bowlingbahn, wobei zumindest ein Teil des Kegelfeldes (1) mittels wenigstens einer Bild-aufzeichnungseinrichtung (5) optisch abgetastet wird, gefallene und/oder stehengebliebene Kegel (2) durch Bilddaten erfaßt werden, die aufgezeichneten Bilddaten in einer Bildverar-beitungseinrichtung (6) verarbeitet und mit vorgegebenen Bilddaten verglichen werden, worauf von der Bildverarbeitungseinrichtung eine Kegelaufstell-einrichtung (10) angesteuert wird, mittels der die Kegel aufgenommen und auf dem Kegelfeld (1) oder in einem Kegeldepot (36) positioniert werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei eine Steuereinrichtung (9) ein einstellbares oder auswechselbares Programm aufweist, das die Kegelaufstell-einrichtung (10) in Abhängigkeit von einem vorgegebenen Spielablauf steuert.
3. Vorrichtung zum Aufstellen von Kegeln auf einer Kegel- oder Bowlingbahn, umfassend wenigstens eine über dem Kegelfeld (1) angeordnete Bildaufzeichnungseinrichtung (5), eine Bildverarbeitungs-einrichtung (6) mit einem Speicher für Bilddaten

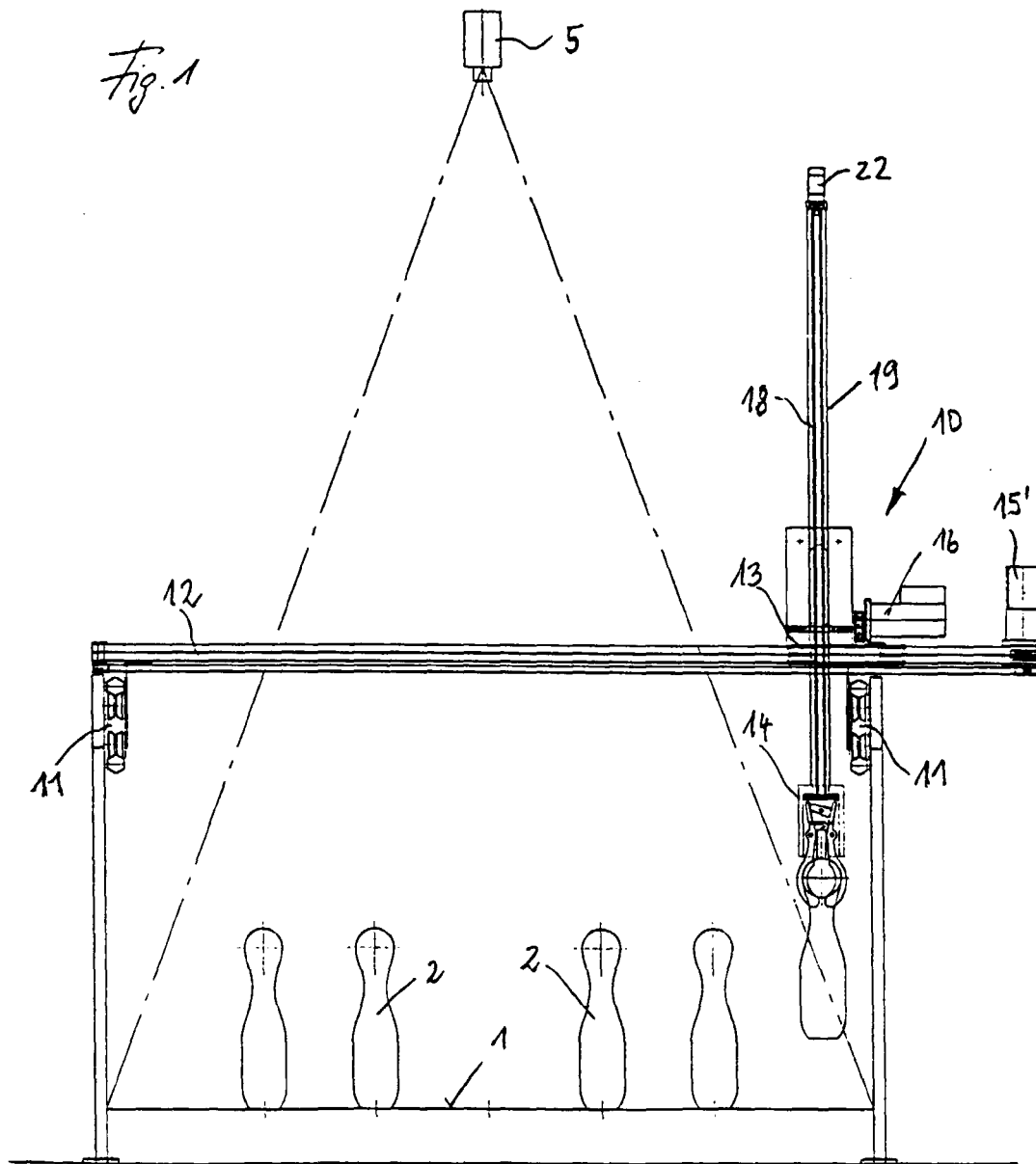
und einem Steuerungsprogramm für den Spielablauf, wobei

abtastbar ist.

die von der Bildverarbeitungseinrichtung der Steuerung zur Verfügung gestellten Daten eine Kegelaufstelleinrichtung (10) steuern, die die Kegel (2) faßt und an vorgegebenen Stellen auf dem Kegelfeld (1) oder in einem Kegeldepot (36) positioniert.

5

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, wobei eine oder mehrere stationäre Kameras (5) über dem Kegelfeld (1) positioniert sind. 10
5. Vorrichtung nach Anspruch 3, wobei wenigstens eine bewegliche Kamen über dem Kegelfeld verschiebbar und/oder verschwenkbar angeordnet ist. 15
6. Vorrichtung nach den Ansprüchen 3 bis 5, wobei die Kegelaufstelleinrichtung (10) eine an Längsschienen (11) geführte, über das Kegelfeld (1) verschiebbare Querschienen (12) aufweist, auf der ein Greiferschlitten (13) verschiebbar ist, der einen anhebbaren und absenkenden Greifer (14) trägt. 20
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, wobei der Greifer (14) um seine Hubachse verdrehbar ist. 25
8. Vorrichtung nach Anspruch 3, wobei die Kugelaufstelleinrichtung (10) wenigstens einen einarmigen Gelenkroboter aufweist, der einen Kegel faßt, transportiert und wieder aufstellt. 30
9. Vorrichtung nach den Ansprüchen 3 bis 8, wobei an der auf- und abbewegbaren Kugeleinlaufsperrung (37) ein Kegeldepot (36) ausgebildet ist. 35
10. Vorrichtung nach Anspruch 5 und 6, wobei am Greifer (14) oder einem beweglichen Teil (12) der Kegelaufstelleinrichtung (10) eine Kamera angebracht ist. 40
11. Vorrichtung nach Anspruch 3, wobei die Bildaufzeichnungseinrichtung in Form eines über das Kegelfeld (1) bewegbaren Laserstrahls ausgebildet ist, der an den einzelnen Kegelköpfen angebrachte Reflexschichten oder Reflektoren abtastet. 45
12. Vorrichtung nach Anspruch 3, wobei als Bildaufzeichnungseinrichtung ein Ultraschallsensor vorgesehen ist, der mittels Ultraschall ein Bild der auf dem Kegelfeld (1) befindlichen Kegel aufnimmt und die gewonnenen Bilddaten an die Bildverarbeitungseinrichtung weitergibt. 50
13. Vorrichtung nach Anspruch 3, wobei die Bildaufzeichnungseinrichtung in der Weise ausgebildet ist, daß in jedem Kegel wenigstens ein Senderimplantat vorgesehen ist, das mittels eines über dem Kegelfeld (1) bewegbar angebrachten Empfängers 55



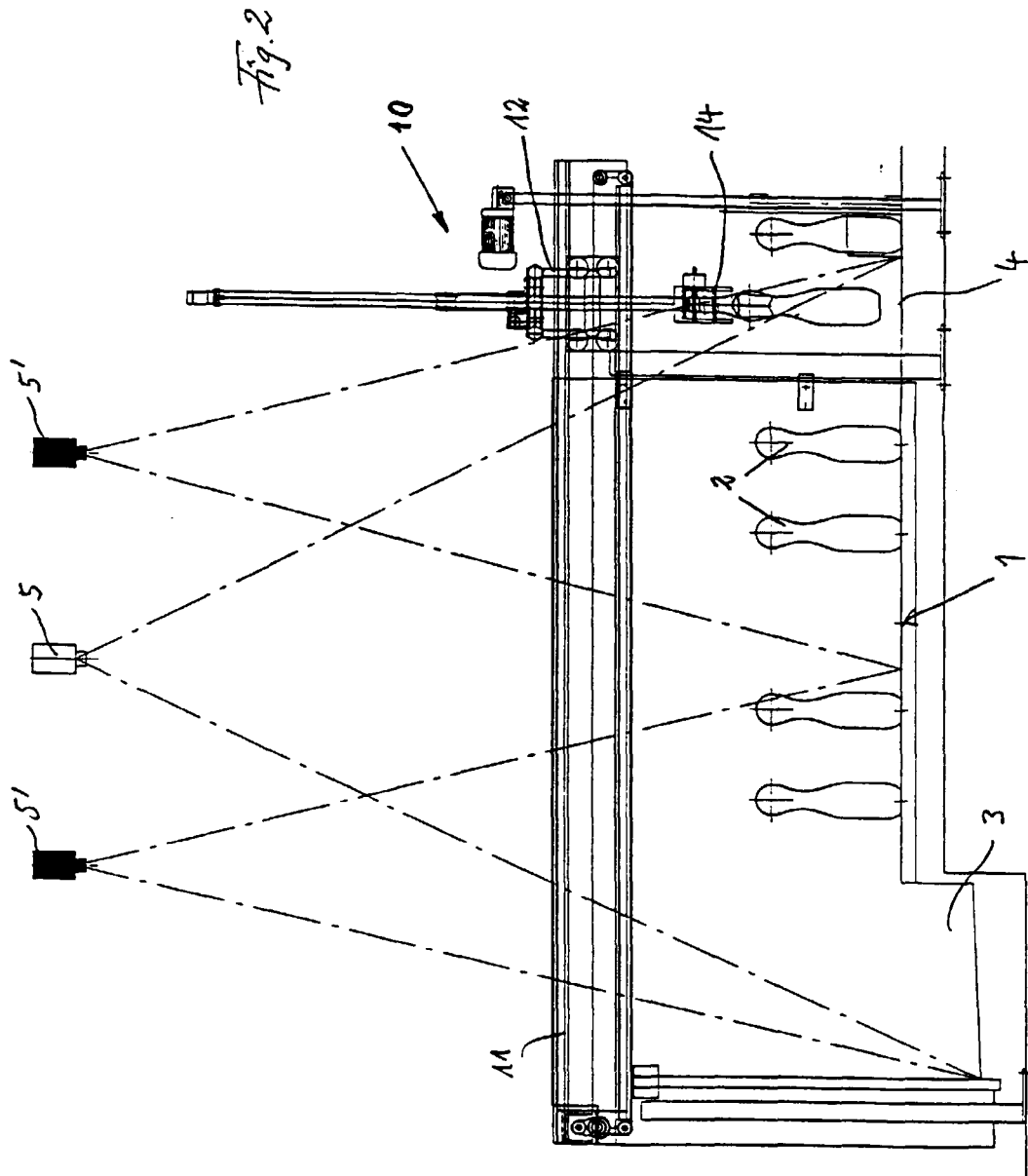


Fig. 3

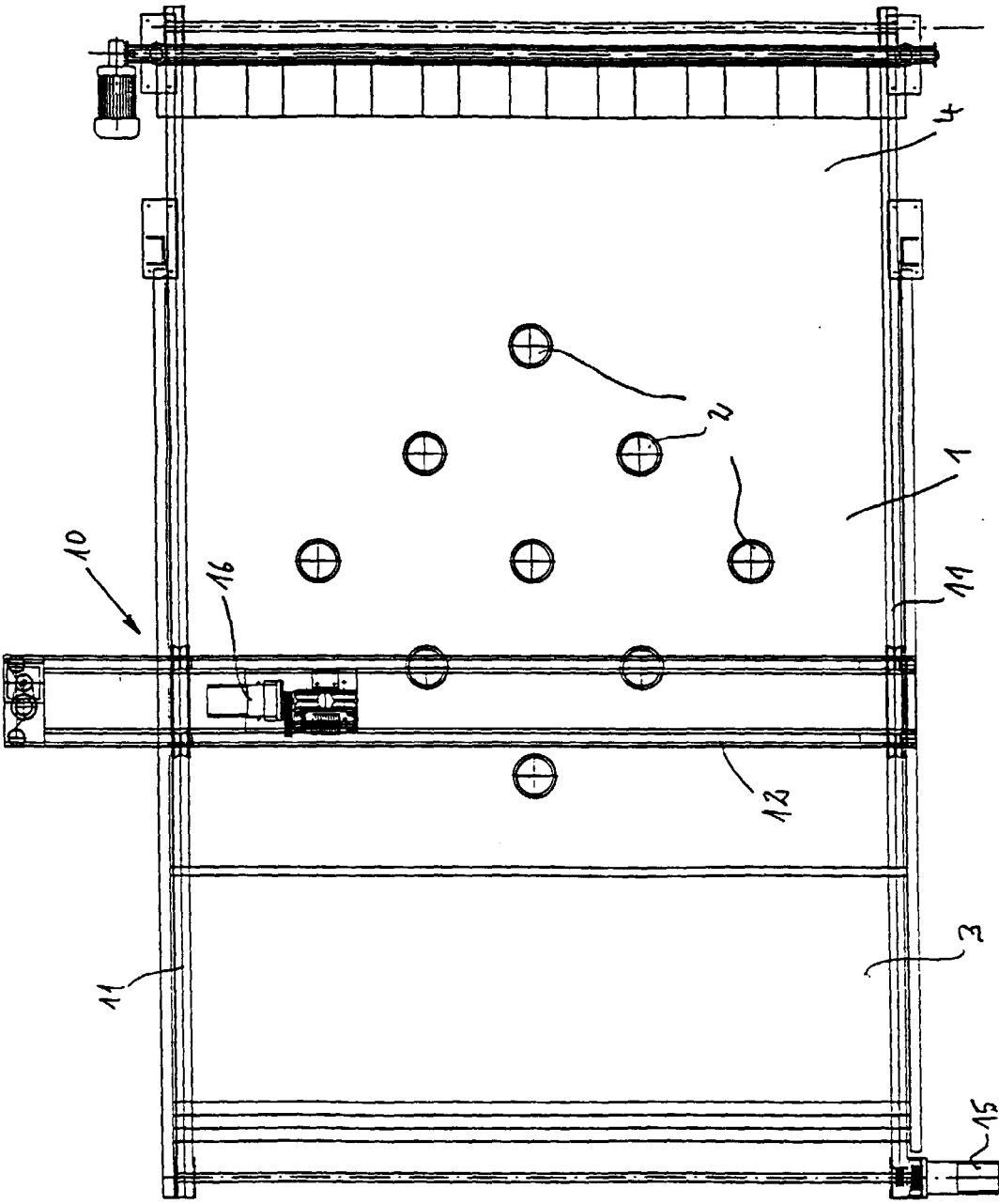


Fig. 4

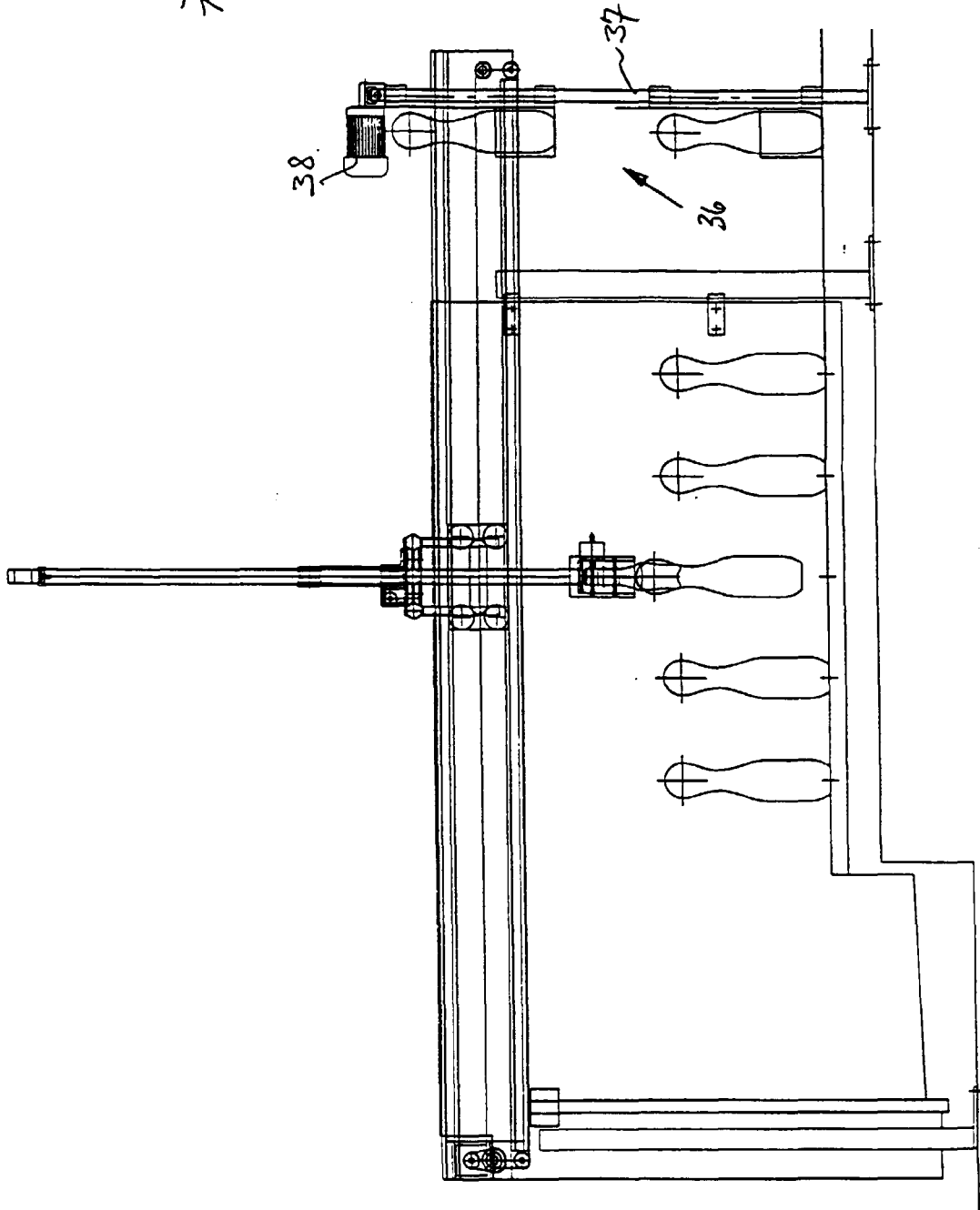
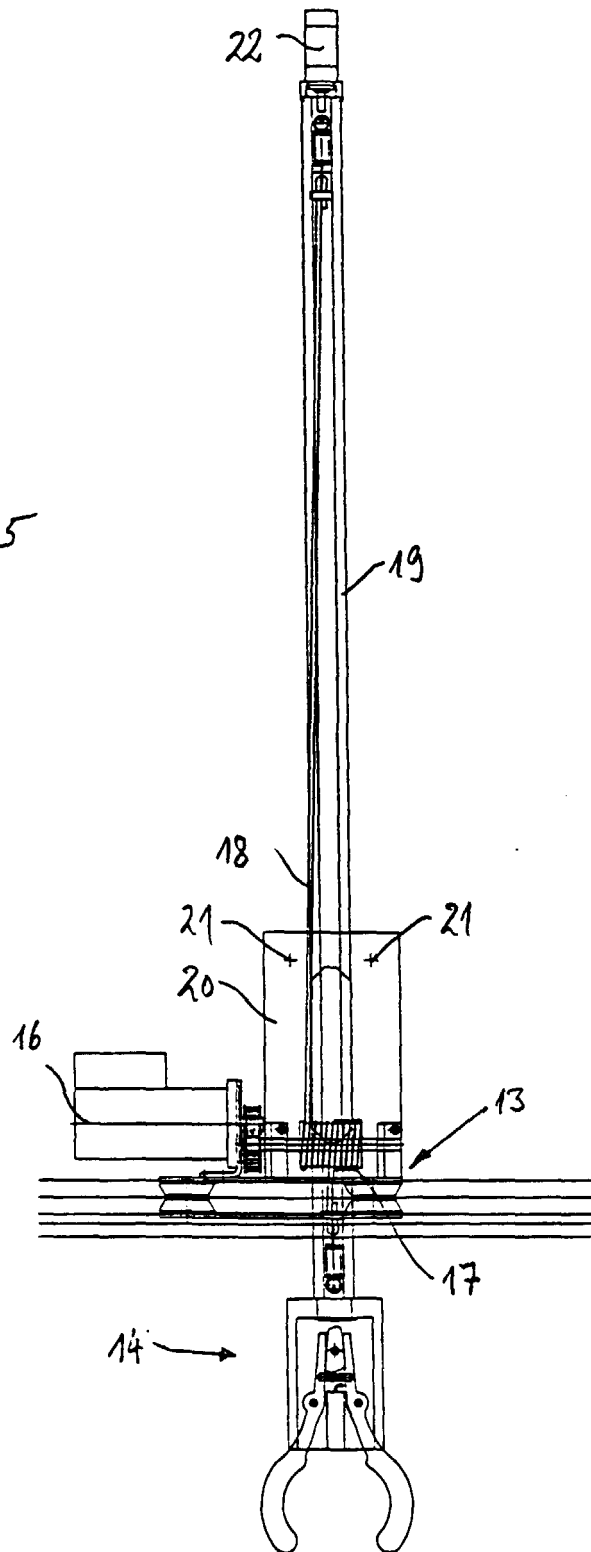


Fig. 5



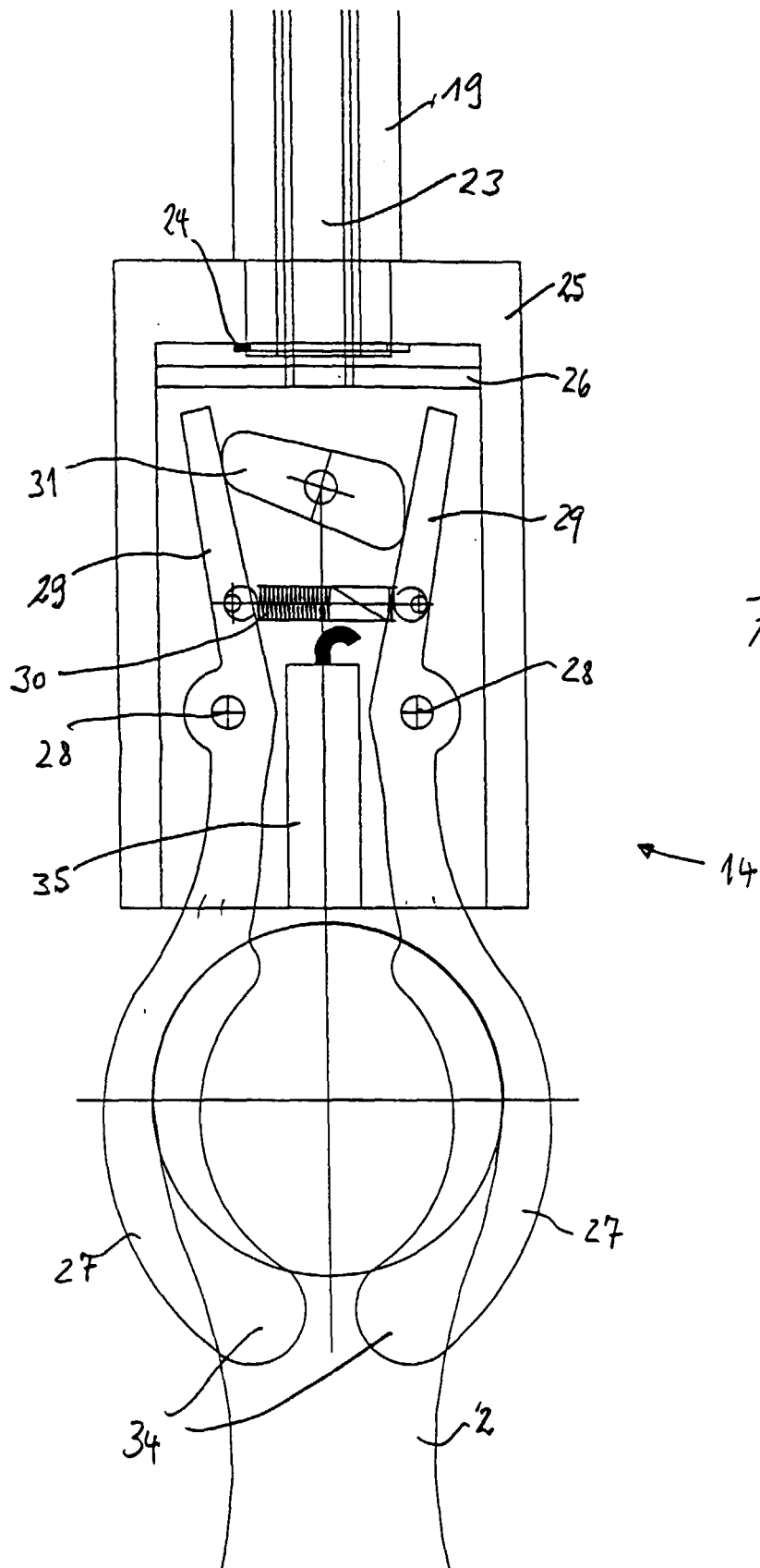


Fig 6

