

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 216/95

(51) Int.Cl.⁶ : **G01S 17/46**
G01B 11/03

(22) Anmeldetag: 7. 2.1995

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 4.1998

(45) Ausgabetag: 28.12.1998

(56) Entgegenhaltungen:

DE 3611030A1 GB 2051514A

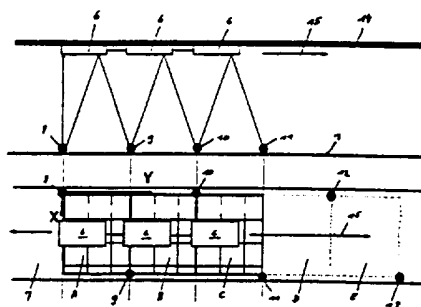
(73) Patentinhaber:

PLASTOUNIK GÜNTHER
A-9586 FÜRNIß, KÄRNTEN (AT).

(54) VORRICHTUNG ZUM POSITIONIEREN VON ELEMENTEN

(57) Die Vorrichtung zum Positionieren von Elementen, z.B. bei Fertigwänden in der Betonindustrie und in der Fertighausproduktion, auf einer Arbeitsfläche (7) weist wenigstens einen Laser (6) auf, der im Abstand über der Arbeitsfläche (7) positioniert ist und auf der Arbeitsfläche (7) Markierungspunkte (4) und/oder Linien (5, 5') erzeugt.

Vorzugsweise sind zwei oder mehrere Laser (6) vorgesehen, die an einer Lineareinheit (14) angeordnet sind und an dieser entlang der Arbeitsfläche (7) in Richtung des Pfeiles (15) verfahren werden können. Die Einstellung der einzelnen Laser über der Arbeitsfläche (7) erfolgt durch Sensoren (8 bis 11), an welchen sich die Laser (6) selbst justieren können und an welchen die Steuerung der Laser (6) erkennt, welches Objekt diese zu projizieren haben.



Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Positionieren von Elementen, insbesondere bei der Herstellung von Fertigwänden in der Betonindustrie und in der Fertighausproduktion, auf einer Arbeitsfläche.

Beim Positionieren von Elementen, wie z.B. Schalungsteilen, bei der Herstellung von Fertigwänden (Doppelwände, Massivwände, Ziegelwände u.dgl.) in der Betonindustrie und in der Fertighausproduktion stellt sich das Problem, daß die Lage dieser Elemente zuerst vermessen werden muß, um sie anschließend richtig anordnen zu können, was einerseits zeitaufwendig ist und andererseits zu Maßabweichungen führen kann.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, das Positionieren von derartigen Elementen zu erleichtern.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch wenigstens einen Laser, der im Abstand über der Arbeitsfläche positioniert ist und auf der Arbeitsfläche Markierungspunkte und/oder Linien erzeugt. Der Laser projiziert Markierungspunkte und/oder Linien auf die Arbeitsfläche, die der exakten Lage der Elemente entsprechen, ohne daß diese Markierungspunkte und/oder Linien während der Positionierung verschoben oder verwischt werden können. Da die Koordinatenpunkte dieser Markierungspunkte und/oder Linien ohnedies zur Verfügung stehen, wenn der Konstruktionsplan des entsprechenden Bauteiles über EDV erstellt wurde, ergibt sich dadurch eine erhebliche Verringerung des Arbeitsaufwandes und eine Erhöhung der Genauigkeit der durchgeführten Arbeit.

In der DE 3 611 030 A1 ist eine optisch positionierbare Einrichtung für Taster, Werkstücke und Werkzeuge an Meßgeräten und Werkzeugmaschinen, vorzugsweise zum Positionieren derselben an schwer zugänglichen Stellen und für Justiervorgänge an fluchtenden Teilen, beschrieben. Das Projektionssystem oder der Laser ist bei dieser Einrichtung an einem der Teile positioniert, der gegenüber dem anderen Teil auszurichten ist.

Die in der DE 3 611 030 A1 beschriebene Vorrichtung kommt daher auf einem vollkommen anderen technischen Gebiet zum Einsatz und ist auch technisch anders aufgebaut als die erfindungsgemäße, bei der der Laser im Abstand über der Arbeitsfläche positioniert ist, wogegen die Elemente direkt auf einer Arbeitsfläche anzuordnen sind. D.h., daß der wenigstens eine Laser einerseits und die Elemente andererseits räumlich voneinander getrennt sind, wogegen bei der DE 3 611 030 A1 das Projektionssystem oder der Laser räumlich einem der zueinander zu positionierenden Teile zugeordnet ist.

Die GB 2 051 514 A beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Bestimmen der Dimension, des Ortes oder der Lage einer Objektfläche, wobei auf dieser Fläche ein Lichtbereich, z.B. mit Hilfe eines Lasers, erzeugt wird und wobei ein Abbild dieses Bereiches auf der Fläche auf einem Photodiodenfeld aufgenommen wird. Auch hier handelt es sich daher nicht um eine Vorrichtung, mit der Elemente auf einer Arbeitsfläche zu positionieren sind.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, daß wenigstens zwei Laser vorgesehen sind. Wenn zwei oder mehr Laser vorhanden sind, dann können entweder Teile projiziert werden, die die Projektionsfläche eines einzigen Laser überschreiten oder aber es können zwei einzelne Teile nebeneinander projiziert werden, wobei z.B. an den Teilen ähnlich einer Fließbandproduktion aufeinanderfolgende Arbeitsgänge durchgeführt werden können.

Um die Laser an der Arbeitsfläche zu justieren, kann entweder vorgesehen sein, daß der oder die Laser von Hand gesteuert einstellbar sind, oder daß der oder die Laser softwaregesteuert einstellbar sind. Sind der oder die Laser einmal eingestellt, dann kann automatisch, z.B. über eine entsprechende Software, festgelegt sein, welche Projektion wann und wo anzuzeigen ist.

Dabei kann vorzugsweise vorgesehen sein, daß an der Arbeitsfläche wenigstens ein Sensor vorgesehen ist, der zum Einstellen des Lasers dient. An diesem Sensor kann der Laser entweder von Hand oder softwaregesteuert ausgerichtet werden, so daß die Projektion des Lasers im X/Y-Koordinatensystem an der Arbeitsfläche exakt positioniert wird.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den übrigen Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen.

Es zeigen die Fig. 1a, 1b und 1c mögliche Formen der Projektion von Markierungspunkten und -linien auf der Arbeitsfläche für die Positionierung von Elementen, Fig. 2a eine schematische Aufrißansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit drei nebeneinander angeordneten Lasern, Fig. 2b eine Grundrißansicht der Anordnung von Fig. 2a, die Fig. 3a und 3b eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung im Auf- und Grundriß, die Fig. 4a und 4b eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung im Auf- und Grundriß, mit der Elemente mit angefaßten Kanten exakt positioniert werden können, Fig. 5 ein praktisches Anwendungsbeispiel der Erfindung mit der Projektion eines Elementes im Grund- und Seitenriß und Fig. 6 ein schematisches Flußdiagramm, das die Übertragung von Konstruktionsdaten vom CAD-Arbeitsbereich bis zur Arbeitsfläche zeigt.

In den Fig. 1a, 1b und 1c ist eine mittels Laserstrahl erzeugte Projektion einer Fertigwand 1 mit einer Tür 2 und einem Fenster 3 auf einer Arbeitsfläche dargestellt, wobei in Fig. 1a vom Laser Eckpunkte 4 und starke Linien 5, in Fig. 1b Eckpunkte 4 und schwache Linien 5' und in Fig. 1c lediglich Eckpunkte 4 erzeugt werden. Nur das Fenster 3, das keine Eckpunkte 4 aufweist, ist in Fig. 1c als schwache Linie 5' dargestellt.
 5 Die Eckpunkte 4 und die Linien 5, 5' können entweder in einer einzigen oder in unterschiedlichen Farben dargestellt werden. Weiters ist es möglich, Linien z.B. in durchgehender, punktierter oder strichlierter Form darzustellen.

In den Fig. 2a und 2b ist eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt, bei der drei Laser 6 als Projektoren über einer Arbeitsfläche 7 angeordnet sind. Die Arbeitsfläche 7 kann dabei
 10 entweder eine Auflagefläche am Herstellungsort sein, aber auch ein Element, das weiter zu bearbeiten ist. Durch die drei Laser 6 können z.B. entweder mehrere einzelne Objekte gleichzeitig nebeneinander dargestellt werden, oder nur ein einziges Objekt, das die Projektionsfläche eines einzigen Lasers überschreiten würde.

Zu Beginn der Bearbeitung werden die Laser 6 anhand von Koordinatenpunkten 8 bis 11 ausgerichtet.
 15 Dies kann entweder manuell über einen Joy-Stick erfolgen. Es können an den Koordinatenpunkten 8 bis 11 jedoch auch Sensoren vorgesehen sein, die mit den Lasern ein Sende- und Empfangssystem bilden und die miteinander kommunizieren und somit eine automatische Einstellung ermöglichen.

Nach dem Einrichten weiß jeder Laser zu jeder Zeit und an jeder Stelle, wo er sich befindet und welche Projektion er anzuzeigen hat.

20 In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Laser 6 an einer Lineareinheit 14 angeordnet sind und entlang der Arbeitsfläche 7 in Richtung des Pfeiles 15 bewegt werden, sobald eine Einheit an der Projektionsfläche A, B, C und so fort fertiggestellt ist, wobei sich die Laser 6 bei fortschreitender Bewegung an den Koordinatenpunkten 11, 12, 13 u.s.w. orientieren.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann jedoch nicht nur zum Ausrichten von Elementen in der X/Y-Ebene der Arbeitsfläche 7 sondern auch in Z-Richtung, d.h. normal zur Arbeitsfläche 7, verwendet werden, wie in den Fig. 3a und 3b dargestellt ist. Um die Oberfläche 16 eines Elementes 19 zur gegenüberliegenden Oberfläche 17 eines Elementes 20, das an der Arbeitsfläche 7 aufliegt, parallel auszurichten, sind an der Oberfläche 16 drei Sensoren 18 angeordnet, die von einem Laserstrahl 20, z.B. einem um eine Mittelachse 21 rotierenden Laserstrahl 20 abgetastet werden und wobei z.B. durch Laufzeitmessungen des
 30 Laserstrahls 20 zu den einzelnen Sensoren 18 die Parallelität der Oberfläche 16 zur Oberfläche 17 oder zur Arbeitsfläche 7 ermittelt werden kann. Weiters kann dadurch gleichzeitig auch die Wandstärke und die exakte Position z.B. einer Doppelwand in der Fertigteilbetonindustrie ermittelt werden.

Die Position des Randes eines Elementes, das wie das Element 22 in Fig. 4a und 4b eine Fase 23 aufweist, kann nicht ohne weiteres festgestellt werden. Um dies zu erleichtern ist in der in den Fig. 4a und 4b dargestellten Ausführungsform der Erfindung ein L-förmiger Winkel 24, beispielsweise ein Metallwinkel, vorgesehen, der einen Laserempfänger 25 aufweist, der an seiner dem Laser zugewandten Oberseite 26 im dargestellten Ausführungsbeispiel sieben Sensoren 27 aufweist, von denen der mittlere der Lage des Randes 28 des Elementes 22 entspricht.

Wird das Element 22 mit den wie beschrieben angeordneten Sensoren 27 in den Bereich des für die
 40 Positionierung eingerichteten Laserstrahls gebracht, wird ein optisches und/oder akustisches Signal abgegeben, sobald der Laserstrahl auf einen der Sensoren 27 trifft. Dieses Signal ist bei den beiden äußersten Sensoren am schwächsten und wird in Richtung auf den mittleren Sensor zu immer stärker und ist beim mittleren Sensor, der dem Rand 28 entspricht, am stärksten.

Auf diese Weise können auch Elemente mit Fasen oder unregelmäßig ausgebildeten Kanten exakt
 45 positioniert werden.

In Fig. 5 ist die Projektion eines Elementes 35 im Grund- und Seitenriß dargestellt, wobei es selbstverständlich möglich ist, auch alle beliebigen anderen Risse darzustellen. Durch die Projektion des Seitenrisses wird eine Lagekontrolle der einzelnen Elemente ermöglicht. Dabei ist es möglich, den Seitenriß entweder getrennt abzubilden, wie durch die Umrißlinie 36 dargestellt, oder in den Grundriß hineinzuprojizieren, wie durch die Umrißlinie 37 gezeigt ist.
 50

Dadurch können sowohl die Lage und Höhe von Einbauten, wie Styroporformen für Aussparungen, dargestellt und kontrolliert werden, als auch Spiegelungs-, Planungs- und Zeichenfehler (Kontrolle von Aussparungen) rechtzeitig erkannt und noch vor der Produktion von der Bedienungsperson problemlos korrigiert werden.

55 In Fig. 6 ist der Informations- bzw. Datenfluß von einem CAD-Arbeitsplatz 30 bis zu einer Arbeitsfläche 7 beispielhaft dargestellt.

Die am CAD-Arbeitsplatz 30 erstellten Konstruktionsdaten werden entweder durch eine individuelle Datenübergabe im HPGL-Format 31 oder eine direkte Vernetzung 22 an einen 2D-Projektionsarbeitsplatz 23

übergeben, von wo sie weiter über eine RS232 Schnittstelle 34 (über Kabel oder Funk) an den 2D-Projektionslaser 6 übertragen und schließlich vom 2D-Projektionslaser 6 auf die Arbeitsfläche 7 projiziert werden.

Zusammenfassend kann die Erfindung beispielsweise wie folgt dargestellt werden:

5 Die Vorrichtung zum Positionieren von Elementen, z.B. bei Fertigwänden in der Betonindustrie und in der Fertighausproduktion, auf einer Arbeitsfläche 7 weist wenigstens einen Laser 6 auf, der im Abstand über der Arbeitsfläche 7 positioniert ist und auf der Arbeitsfläche 7 Markierungspunkte 4 und/oder Linien 5, 5' erzeugt.

10 Vorzugsweise sind zwei oder mehrere Laser 6 vorgesehen, die an einer Lineareinheit 14 angeordnet sind und an dieser entlang der Arbeitsfläche 7 in Richtung des Pfeiles 15 verfahren werden können. Die Einstellung der einzelnen Laser über der Arbeitsfläche 7 erfolgt durch Sensoren 8 bis 11, an welchen sich die Laser 6 selbst justieren können und an welchen die Steuerung der Laser 6 erkennt, welches Objekt diese zu projizieren haben.

15 Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Positionieren von Elementen, insbesondere bei der Herstellung von Fertigwänden in der Betonindustrie und in der Fertighausproduktion, auf einer Arbeitsfläche, gekennzeichnet durch
20 wenigstens einen Laser (6), der im Abstand über der Arbeitsfläche (7) positioniert ist und auf der Arbeitsfläche (7) Markierungspunkte (4) und/oder Linien (5, 5') erzeugt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens zwei Laser (6) vorgesehen sind.
- 25 3. Vorrichtung nach Ansprüchen 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der Arbeitsfläche (7) wenigstens ein Sensor (8 bis 13) vorgesehen ist, der zum Einstellen des Lasers (6) dient.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf einem auf der Arbeitsfläche (7) zu positionierenden Element (19) wenigstens zwei Sensoren (18) zum Überprüfen der
30 Lage des Elementes (19) angeordnet sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch eine Entfernungsmeßeinrichtung zum Bestimmen der Entfernung zwischen Laser (6) und Arbeitsfläche (7).
- 35 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch einen auf einem zu positionierenden Element (22) anordenbaren, im wesentlichen L-förmigen Winkel (24) und einem Laserempfänger (25) mit wenigstens einem, vorzugsweise drei oder mehr Sensoren (27).
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sensoren (27) mit einer optischen und/oder akustischen Signaleinrichtung verbunden sind.
40
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet durch eine Softwareschnittstelle (31 bis 34), über welche die Konstruktionsdaten des Fertigungsplanes an den Laser (6) übergeben werden.
- 45 9. Vorrichtung nach Anspruch 8, gekennzeichnet durch eine Datenübertragung mittels Kabel oder Funk an den Laser (6).

Hiezu 4 Blatt Zeichnungen

50

55

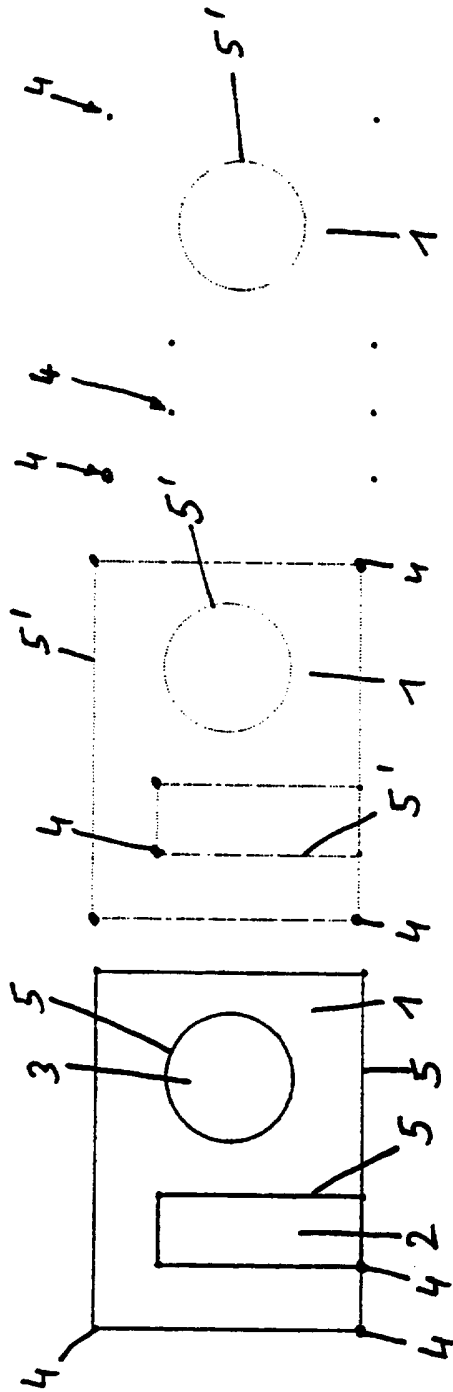


Fig. 1a

Fig. 1b

Fig. 1c

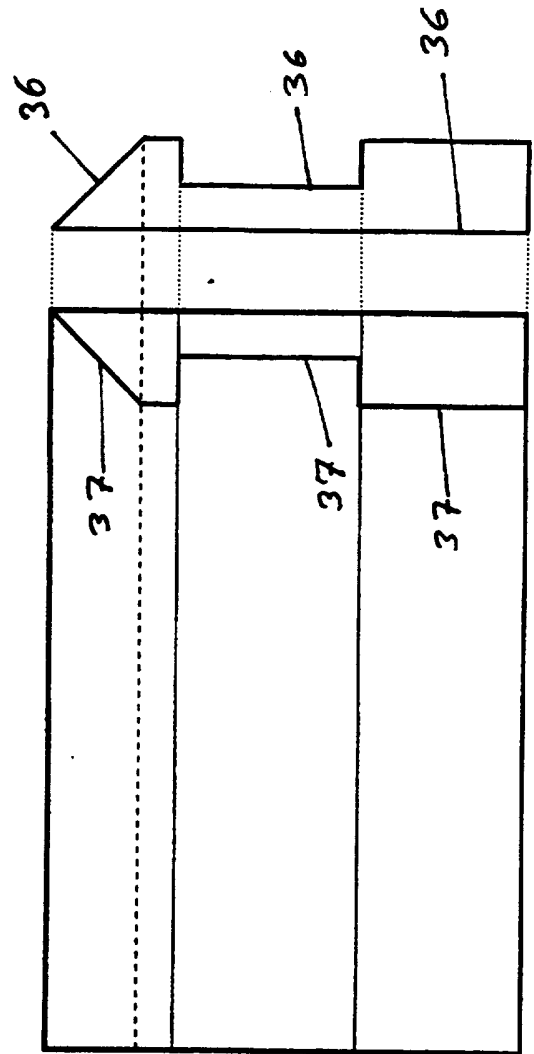
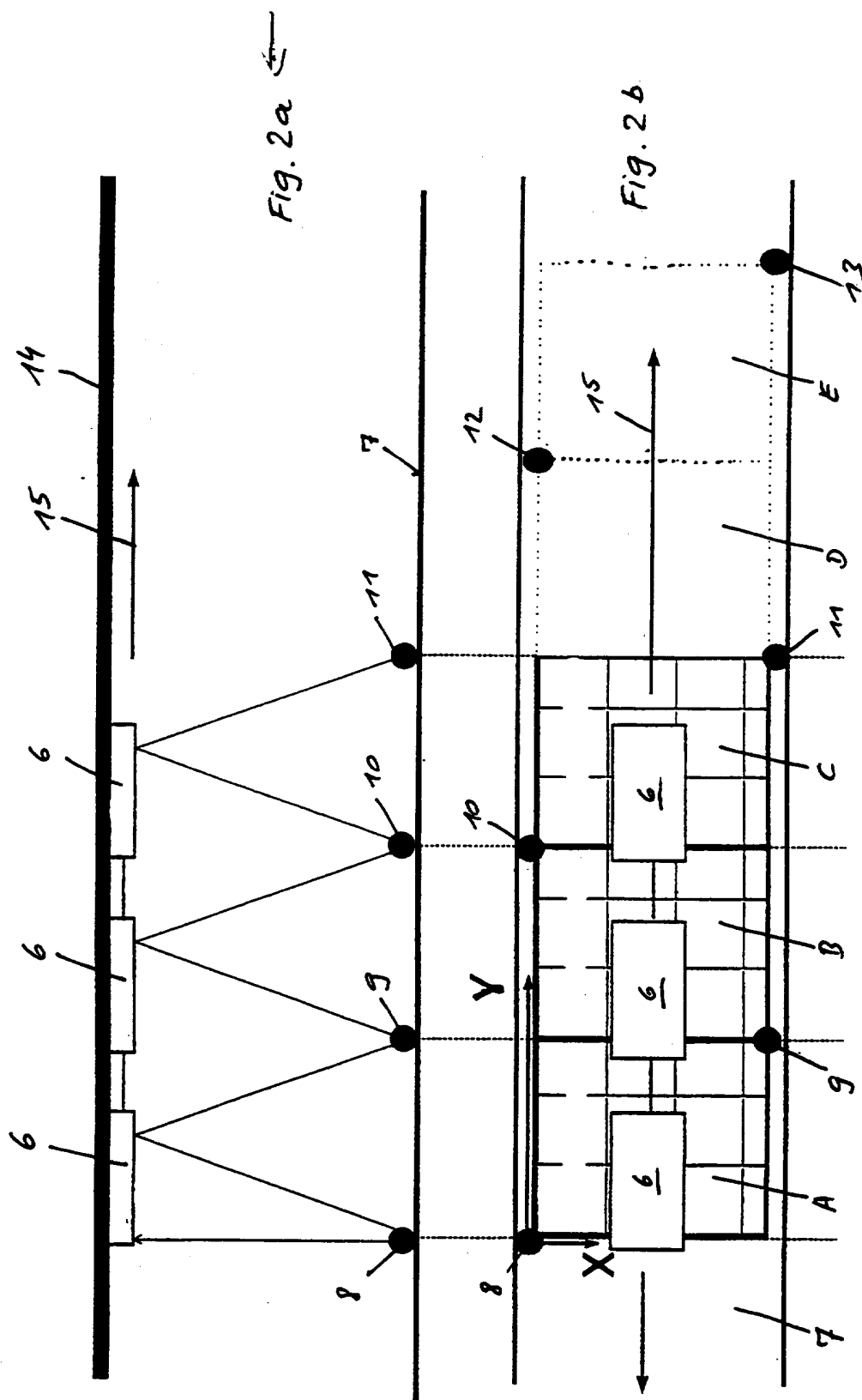
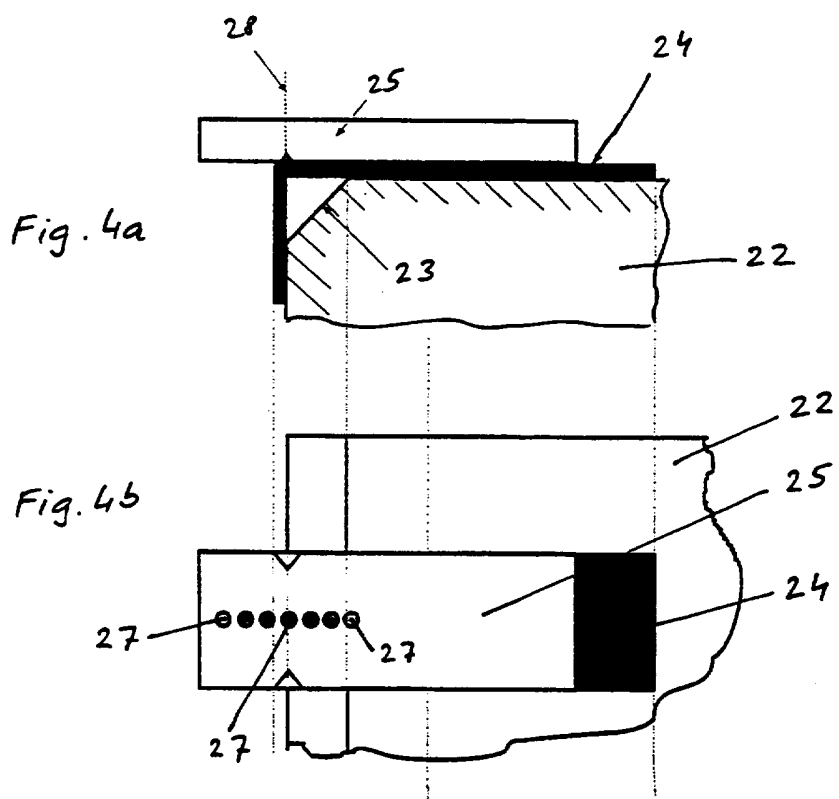
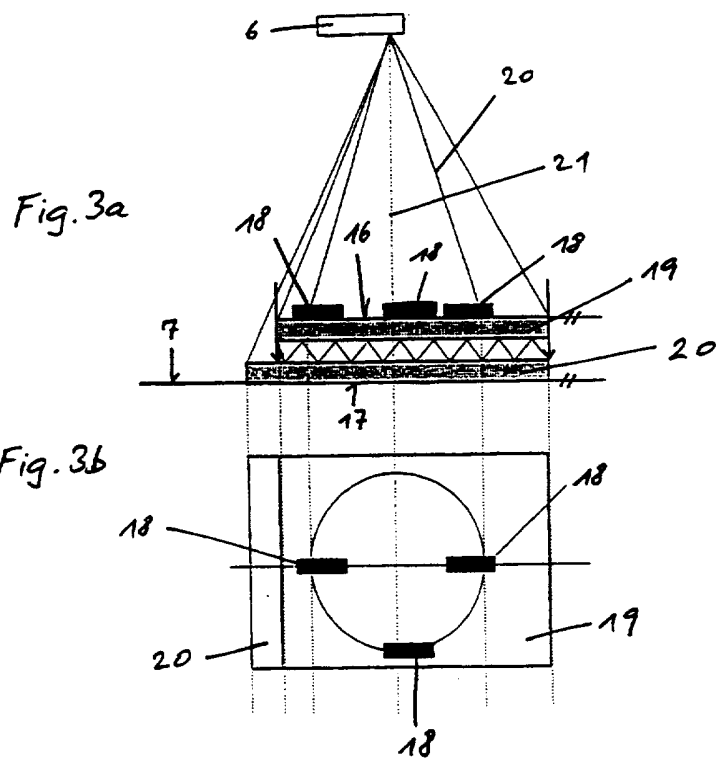


Fig. 5

35 →





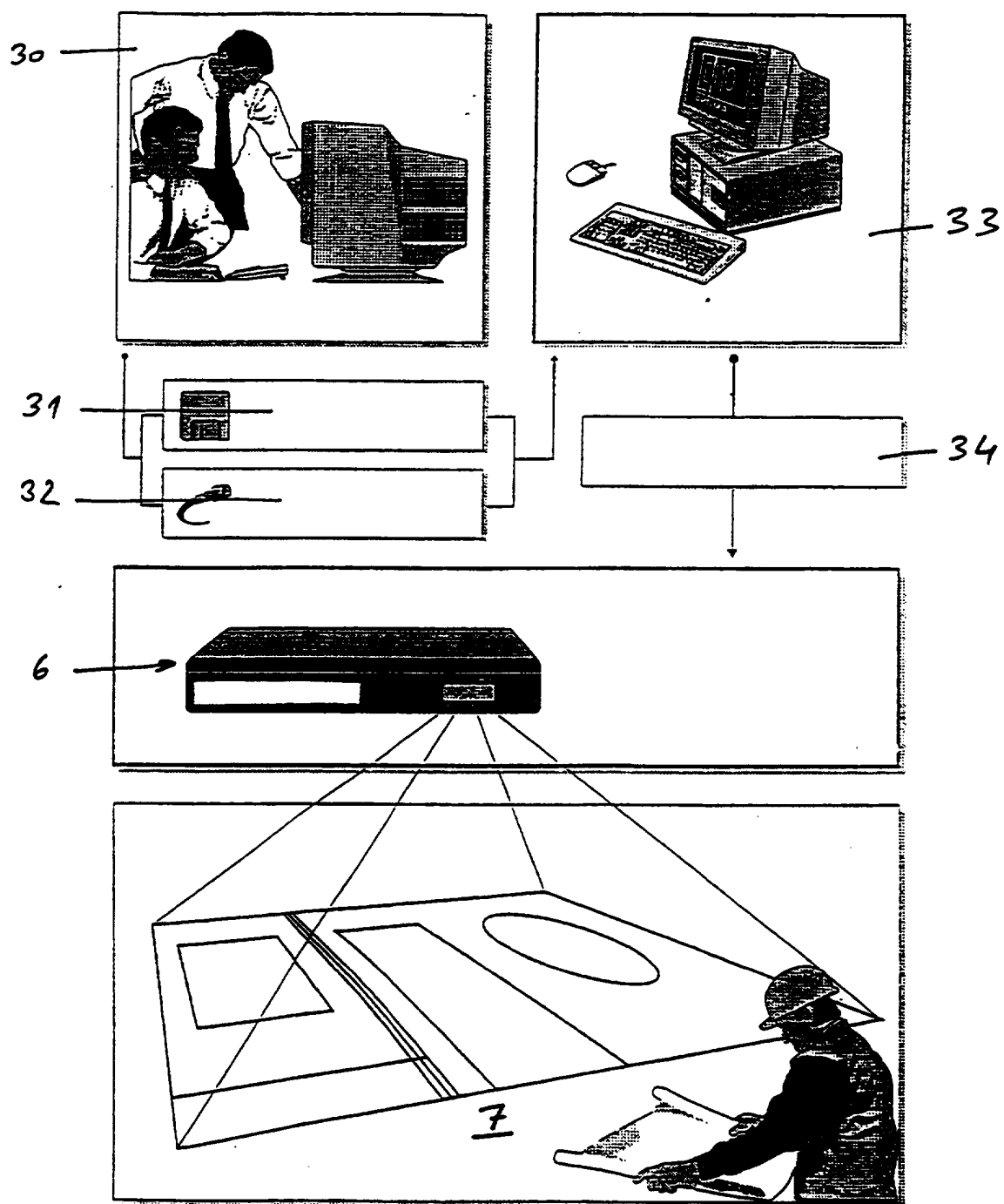


Fig. 6