



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 668 194 A5

⑤① Int. Cl. 4: A 63 D 5/04

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer: 6595/81

㉔ Anmeldungsdatum: 15.10.1981

③① Priorität(en): 17.10.1980 DE 3039313

㉔ Patent erteilt: 15.12.1988

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 15.12.1988

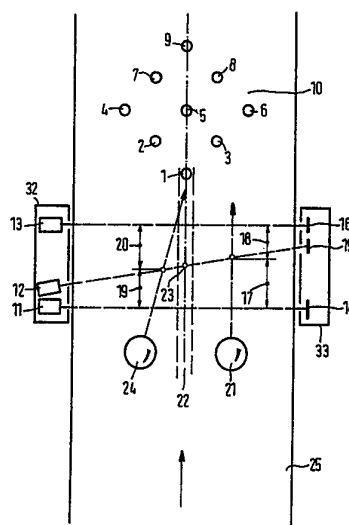
㉔ Inhaber:
Vollmer Werke Maschinenfabrik GmbH,
Biberach/Riss 1 (DE)

㉔ Erfinder:
Beck, Ernst, Maselheim (DE)
Pokorny, Erich, Schemmerhofen 1 (DE)

㉔ Vertreter:
Schmauder & Wann, Patentanwaltsbüro, Zürich

⑤④ **Kegelbahn.**

⑤⑦ Zur Bestimmung des Kugelweges beim Kegelspiel ist mindestens eine Lichtschrankenanordnung mit drei quer zur Laufbahn (25) der Kugel (21, 24) ausgerichteten Lichtschranken (11 - 14, 12 - 15, 13 - 16) vorhanden. Diese Lichtschranken (11 - 14, 12 - 15, 13 - 16) liegen schräg zueinander. Die Längserstreckung der von den Lichtstrahlen (11 bis 16) begrenzten Abschnitte der Kugelauffläche (25) ändert sich über die Breite der Kugelauffläche (25) stetig. Die Lichtschranken (11 - 14, 12 - 15, 13 - 16) sind an einen Mikroprozessor angeschlossen, welcher mit Anzeigelampen in Verbindung steht.



PATENTANSPRÜCHE

1. Kegelbahn mit einer Anzeigevorrichtung mit mindestens einer Lichtschrankenordnung mit drei neben der Kugellauffläche mit Abstand voneinander angeordneten Lichtschranken, deren Lichtstrahlen die Kugellauffläche vor dem Kegelstandfeld überqueren und aufeinanderfolgende, sich in Längsrichtung erstreckende Abschnitte der Kugellauffläche zwischen sich begrenzen, wobei die Lichtschranken mit einer elektronischen Schalteinrichtung verbunden sind, die die festgestellten Daten auswertet und an eine optische Anzeige weitergibt, dadurch gekennzeichnet, dass die Längserstreckung der von den Lichtstrahlen (11 – 16; 34 – 36) begrenzten Abschnitte der Kugellauffläche (25) sich über die Breite der Kugellauffläche stetig ändert.

2. Kegelbahn nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Längserstreckung der aufeinanderfolgenden Abschnitte in einer Linie parallel zur Mittelachse der Kugellauffläche (25) unterschiedlich lang ist.

3. Kegelbahn nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Lichtstrahlen (11 – 14, 13 – 16) parallel zueinander und senkrecht zur Mittelachse der Kugellauffläche (25) verlaufen, während der dritte Lichtstrahl (12 – 15) zwischen den beiden parallel verlaufenden schräg liegt.

4. Kegelbahn nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Schnittpunkt (23) des mittleren Lichtstrahles (12 – 15) mit der Mittelachse der Kugellauffläche (25) von den Schnittpunkten der beiden parallel verlaufenden Lichtstrahlen (11 – 14, 13 – 16) mit der Mittelachse den gleichen Abstand hat.

5. Kegelbahn nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Längserstreckung der aufeinanderfolgenden Abschnitte in einer Linie parallel zur Mittelachse der Kugellauffläche (25) gleich lang ist.

6. Kegelbahn nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein Lichtstrahl (34) senkrecht zur Mittelachse der Kugellauffläche (25) verläuft und die beiden anderen Lichtstrahlen (35, 36) sich an dem Schnittpunkt des ersteren Lichtstrahles (34) mit der Mittelachse im gleichen Winkel kreuzen.

BESCHREIBUNG

Aus der DE-OS 30 03 691 ist eine Anzeigevorrichtung dieser Art bekannt, wobei zwei Lichtstrahlen parallel zueinander senkrecht zur Mittelachse der Kugellauffläche verlaufen, während der dritte Lichtstrahl in Laufrichtung der Kugel den beiden Lichtstrahlen nachgeschaltet schräg zur Mittelachse verläuft. Die ersten beiden Lichtstrahlen dienen zur Bestimmung der Kugelgeschwindigkeit, während die Durchlaufzeit der Kugel zwischen dem mittleren und dem dritten Lichtstrahl zur Bestimmung der Kugelposition dient. Die Kugelgeschwindigkeit wird dabei als Korrekturgrösse verwendet, weil bei gleicher Kugelposition zwischen mittlerem und drittem Lichtstrahl ein unterschiedlicher Wert gemessen wird, wenn die jeweiligen Kugeln unterschiedlich schnell über die Lauffläche rollen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kegelbahn der eingangs angegebenen Art so auszubilden, dass es für eine exakte Messung der Kugelposition nicht mehr erforderlich ist, die Kugelgeschwindigkeit als Korrekturgrösse zu verwenden.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale im Kennzeichen des Anspruchs 1 gelöst. Dadurch, dass bei der Lichtschrankenordnung die Längserstreckung der von den Lichtstrahlen begrenzten, aufeinanderfolgenden Abschnitte der Kugellauffläche sich über die Breite der Kugellauffläche

stetig ändert, kann der Weg der Kugel, welche diese Abschnitte durchläuft, eindeutig der linken oder rechten Seite von der Mittelachse zugeordnet werden, wobei der Vergleich der Messwerte an den zwei unmittelbar aufeinanderfolgenden Abschnitten zu einem von der Kugelgeschwindigkeit unabhängigen Wert führt, weil sich die Kugelgeschwindigkeit auf den relativ kurzen Abschnitten der Kugellauffläche, auf denen die Messung durch Unterbrechen der Lichtstrahlen erfolgt, praktisch nicht ändert. Es kann also eine exakte Messung der Kugelposition vorgenommen werden, ohne dass es einer Korrektur durch die Kugelgeschwindigkeit bedarf.

Bei einer Ausführungsform der Erfindung ist die Längserstreckung der aufeinanderfolgenden Abschnitte in einer Linie parallel zur Mittelachse der Kugellauffläche unterschiedlich lang, während nach einer anderen Ausführungsform diese Längserstreckung gleich lang sein kann. Dabei kreuzen sich zwei Lichtstrahlen auf der Mittelachse, wobei ein dritter Lichtstrahl senkrecht zur Mittelachse durch diesen Schnittpunkt läuft. Aus der DE-OS 30 02 718 ist es zwar für eine Anzeigevorrichtung der Kugelposition bekannt, zwei sich auf der Mittelachse der Kugellauffläche kreuzende Lichtstrahlen vorzusehen, jedoch fehlt bei dieser Ausführungsform eine dritte Lichtschranke, so dass die Kugel jeweils nur einen Abschnitt durchläuft, der von Lichtstrahlen begrenzt wird. Dabei kann zwar die Kugelposition links oder rechts von der Mittelachse dadurch exakt bestimmt werden, dass die Kugel den einen oder den anderen Lichtstrahl als ersten unterbricht, jedoch kann aufgrund unterschiedlicher Kugelgeschwindigkeiten die Position der Kugel innerhalb der linken oder rechten Seite nicht so genau festgestellt werden. Bei der Ausführungsform nach den Ansprüchen 5 und 6 wird der Einfluss unterschiedlicher Kugelgeschwindigkeiten ausgeschaltet.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der erst genannten Ausführungsform (Anspruch 2) sind in den Ansprüchen 3 und 4 angegeben.

Ausführungsbeispiele der erfindungsgemässen Kegelbahn werden anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 in einer Draufsicht auf die Kugellauffläche eine erste Lichtschrankenordnung;

Fig. 2 in der gleichen Ansicht eine zweite Lichtschrankenordnung, und

Fig. 3 eine Schaltanordnung für die Messung und die Anzeige der Messwerte.

In Fig. 1 ist in einer Draufsicht auf eine Kugellauffläche 25 bei 10 ein Kegelstandfeld mit Kegeln 1 bis 9 wiedergegeben. Kurz vor dem Kegelstandfeld 10 ist eine Lichtschrankenordnung mit drei neben der Kugellauffläche mit Abstand voneinander angeordnete Lichtschranken vorgesehen, deren Lichtstrahlen 11 – 14, 12 – 15 und 13 – 16 die Kugellauffläche überqueren und zwischen sich Abschnitte begrenzen. Die Lichtstrahlen 11 – 14 und 13 – 16 liegen parallel zueinander und senkrecht zur Mittelachse der Kugellauffläche, während dazwischen der Lichtstrahl 12 – 15 schräg zur Mittelachse verläuft, wobei der Schnittpunkt 23 dieses mittleren Lichtstrahles mit der Mittelachse gleichen Abstand hat von den Schnittpunkten der beiden anderen Lichtstrahlen mit der Mittelachse. Die Schräglage des mittleren Lichtstrahles 12 – 15 ist so gewählt, dass an den Rändern der Kugellauffläche 25 jeweils noch ein Abstand von den anderen Lichtstrahlen verbleibt, wobei der Schnittpunkt des mittleren Lichtstrahles 12 – 15 mit der linken Begrenzungslinie der Kugellauffläche 25 den gleichen Abstand von dem ersten Lichtstrahl 11 – 14 hat wie der gegenüberliegende Schnittpunkt vom dritten Lichtstrahl 13 – 16. Bei dieser etwa Z-förmigen Anordnung der Lichtstrahlen werden zwei unmittel-

telbar aufeinanderfolgende Abschnitte der Kugellauffläche 25 festgelegt, deren Längserstreckung parallel zur Mittelachse sich quer zur Kugellauffläche bzw. über deren Breite stetig ändert, wobei die aufeinanderfolgenden Abschnitte auf einer Linie parallel zur Mittelachse eine jeweils unterschiedliche Längserstreckung haben.

Wenn sich eine Kugel 21 auf einer Linie parallel zur Mittelachse bewegt, auf der die Kugel 1, 5 und 9 angeordnet sind und auf der auch der durch den Schnittpunkt 23 gebildete Bezugspunkt für die Messung liegt, so durchläuft die Kugel 21 auf dem ersten Abschnitt die Distanz 17 und auf dem zweiten Abschnitt die Distanz 18. Hierbei wird jeweils beim Unterbrechen der Lichtstrahlen ein Signal erzeugt, das an den den zugeordneten Lichtschranken entsprechenden Klemmen L1 bis L3 (Fig. 3) an einen Mikroprozessor 26 gegeben wird. Die auf diese Weise ermittelten Laufzeiten über die Distanzen 17 und 18 werden in zwei Zählern 27 und 28 digital erfasst und im Mikroprozessor 26 verglichen. Sind diese beiden Zeiten genau gleich, so läuft die Kugel genau längs der Mittelachse durch den Bezugspunkt 23. Verschieben sich die Zeiten so, dass die Distanz 17 grösser ist als die Distanz 18, so wird damit festgelegt, dass sich die Kugel auf der rechten Hälfte der Kugellauffläche befindet. Bei umgekehrtem Verhältnis der Distanz 17 und 18 ergibt sich eine Kugelposition auf der linken Hälfte. Die vom Mikroprozessor aufbereitete Information wird über einen Dekoder 29 einer Lampe 30 oder 31 zugeleitet, welche die Anzeige «linke Gasse» oder «rechte Gasse» dem Spieler anzeigt.

Neben diesem Messergebnis (Mitte — rechts — links) kann eine abgestufte Anzeige erhalten werden, wenn die Breite der Kugellauffläche (25) elektronisch in Teilbereiche aufgeteilt wird, die parallel zur Mittelachse verlaufenden Streifen entsprechen, wobei jedem Teilbereich eine optische Anzeige zugeordnet wird, wie dies in Fig. 3 durch 1 — n angedeutet ist. Mit einer derartigen Aufteilung kann je nach Anzahl der Teilbereiche eine mehr oder weniger exakte Bestimmung der Kugelposition auf der Breitenabmessung der Lauffläche 25 vorgenommen werden.

In Fig. 1 ist bei 22 durch gestrichelte Linien ein derartiger elektronisch vorgegebener Teilbereich der Lauffläche 25 wiedergegeben, wobei dieser sich beiderseits der Mittelachse erstreckende Teilbereich 22 einen neutralen Bereich darstellt. Für die Gassenwertung bei einem Spiel ist es erforderlich, dass ausgehend von der Mitte der Lauffläche 25 sich ein neutraler Bereich symmetrisch nach rechts und links erstreckt. In diesem neutralen Teilbereich 22 kann die Gassenwertung sowohl «rechts» als auch «links» sein. Die Breite des neutralen Bereichs 22 kann durch ein entsprechendes Programm im Mikroprozessor 26 vorbestimmt werden.

Betrachtet man den Laufweg einer Kugel 24, wie in Fig. 1 angedeutet, der nicht parallel zur Mittelachse liegt, wie der Weg der Kugel 21, sondern schräg verläuft, so unterbricht die Kugel 24 die drei aufeinanderfolgenden Lichtstrahlen nacheinander in der Weise, dass zwei Zeiten gemessen werden, die im wesentlichen den Distanzen 19 und 20 entsprechen, wobei 19 kleiner ist als 20, so dass der Messwert zu einer Anzeige «linke Gasse» führen würde, während die Kugel tatsächlich, wie in Fig. 1 dargestellt, im Kegelstandfeld 10 rechts einschlägt. Um bei einem derartigen Kugelweg eine exakte Anzeige zu erhalten, werden in die Messung die Kegel miteinbezogen.

Durch die Spielregeln wird als Definition für die Gassenwertung z. B. vorgegeben, dass für eine rechte Gasse die Kegel 2 und 4 durch direkte Kugeleinwirkung nicht umgeworfen werden dürfen, während für eine linke Gasse die Kegel 3 und 6 nicht durch direkte Kugeleinwirkung fallen dürfen. Bei dieser Definition wird gemessen, ob nach dem Durchlauf der Kugel diese Kegel stehenbleiben oder fallen, wobei die

entsprechenden Werte bei K2 bis K5 an den Mikroprozessor 26 gegeben werden.

Bei der in Fig. 1 anhand der Kugel 24 wiedergegebenen Laufrichtung befindet sich die Kugel 24 aufgrund der Messung durch die drei aufeinanderfolgenden Lichtschranken (19, 20) auf der linken Hälfte der Lauffläche 25. Wenn die Kugel auf das Kegelstandfeld 10 trifft, so kann sie sich bereits bis zur Mitte des Kegelstandfeldes 10 bewegt haben, wie durch den Pfeil angedeutet ist. Damit in diesem Falle eine zuverlässige Aussage gemacht werden kann, ob sich die Kugel in ihrer Wirkung auf das Kegelbild 10 noch genauso verhält wie im neutralen Bereich 22, werden die Kegel 2 und 4 in die Messung miteinbezogen. Bleiben diese beiden Kegel stehen, so wird der Kugelweg so angezeigt, als hätte er sich im neutralen Bereich 22 befunden, so dass die Gassenwertung sowohl «rechts» als auch «links» sein kann. In entsprechender Weise werden die Kegel 3 und 6 auf der rechten Seite der Lauffläche 25 in die Messung miteinbezogen.

Läuft die Kugel im neutralen Teilbereich 22 parallel zur Mittellinie und fallen die Kegel 1 — 4 und 6, so kann selbst bei Einbeziehung der von den Kegeln abgenommenen Messwerte K2 bis K5 keine Anzeige für die Gassenwertung erfolgen. Um auch diesen Fall zu erfassen, wird die Fallfolge der Kegel gemessen, wobei davon ausgegangen wird, dass die von der Kugel direkt getroffenen Kegel als erste fallen. Bei dem in Fig. 2 wiedergegebenen Beispiel anhand der Kugel 24 können beispielsweise die Kegel 1, 3 und 6 durch direkte Kugeleinwirkung fallen, während die Kegel 2 und 4 durch die Einwirkung fallender Kegel umgestossen werden. Es hat sich durch Versuche bestätigt, dass in diesem Falle die Fallfolge der Kegel 1 — 3 — 2 ist, so dass sich durch die Messung der Fallfolge eine zuverlässige Angabe für die Gassenwertung ergibt.

Bei dem angegebenen Beispiel werden die von den nacheinander fallenden Kegeln 1 — 4 und 6 abgenommenen Messwerte an den Mikroprozessor 26 gegeben, wobei die Signale nach der Fallfolge in einem Speicher abgespeichert und anschliessend verglichen werden, worauf entsprechend dem vorgegebenen Programm die Anzeige «linke Gasse» oder «rechte Gasse» an den Lampen 30 bzw. 31 erfolgt.

Für die Bestimmung «rechte Gasse» gilt bei der zuvor angegebenen Definition beispielsweise die Fallfolge 1 — 3 — 2 oder 1 und 3 oder nur 3 oder 3 und 6 oder nur 6. Zur Bestimmung «linke Gasse» gilt in entsprechender Weise die Fallfolge 1 — 2 — 3 oder 1 und 2 oder nur 2 oder 2 und 4 oder nur 4. Fällt nur der Kegel 1, so gilt dies für rechte und linke Gasse.

Bei der zuvor beschriebenen Z-Anordnung von Lichtstrahlen nach Fig. 1 können die parallel zueinander liegenden Lichtstrahlen 13 — 16 und 11 — 14 einen beliebigen Abstand voneinander haben. Bei einem praktischen Ausführungsbeispiel kann dieser Abstand etwa 30 — 40 cm betragen, wobei die Lichtschrankenelemente in Schienen 32 und 33 angeordnet sein können, die beiderseits der Kugellauffläche 25 befestigt werden.

Zur Bestimmung der Kugelposition, d. h. des Kugelweges zwischen Aufsetzstelle und Bereich des Kugeleinschlags im Kegelstandfeld 10, können beispielsweise zwei derartige Z-Anordnungen von Lichtstrahlen längs der Kugellauffläche 25 vorgesehen werden, wobei eine Anordnung am Aufwurfbereich und die andere vor dem Kegelstandfeld 10 angeordnet wird. Ebenso ist es möglich, über die Länge der Kugellauffläche 25 mehrere derartige, Z-Anordnungen vorzusehen.

Der in Fig. 1 wiedergegebene neutrale Teilbereich 22 ist insofern variabel, als er durch entsprechende elektronische Einstellung am Rechner in verschiedenen Breiten ausgelegt werden kann. Entsprechend kann für die Anzeige der Kugelposition auf die Breite der Lauffläche 25 die Lichtschranken-

anordnung in beliebig viele optische Segmente aufgeteilt werden, die mit entsprechenden Anzeigeeinrichtungen, beispielsweise einem Lichtband, verbunden sind.

Eine weitere Ausführungsform einer Anordnung von Lichtschranken ist in Fig. 2 wiedergegeben. Hierbei verläuft ein Lichtstrahl 34 senkrecht zur Mittelachse der Lauffläche 25, wobei sich an dem Schnittpunkt zwischen Lichtstrahl 34 und Mittelachse zwei weitere Lichtstrahlen 35 und 36 im gleichen Winkel zur Mittelachse kreuzen. Auch bei dieser zur Mittelachse spiegelbildlichen Anordnung ergeben sich zwei aufeinanderfolgende Abschnitte der Lauffläche 25, deren Längserstreckung sich quer zur Lauffläche stetig ändert, wobei aber die Längserstreckung dieser Abschnitte auf einer Linie parallel zur Mittelachse jeweils gleich lang ist. Bei dieser Anordnung wird zunächst gemessen, welcher der Lichtstrahlen 35 und 36 als erster unterbrochen wird, woraus eindeutig eine Bestimmung für die linke oder rechte Hälfte vorgenommen werden kann. Verläuft der Kugelweg parallel zur Mittelachse, so wird durch die aufeinanderfolgende Unterbrechung der Lichtstrahlen 35, 34, 36 (linke Hälfte) bzw. 36, 34, 35 (rechte Hälfte) beim Vergleiche der dadurch gemessenen Zeiten ein Verhältniswert 1 festgestellt. Läuft dagegen die Kugel schräg zur Mittelachse, wie es durch die gestrichelte Linie 37 angedeutet ist, so werden zwischen den drei aufeinanderfolgenden Lichtstrahlen zwei unterschiedliche Zeiten gemessen. Durch einen Vergleich dieser Zeiten kann eindeutig die Richtung der Kugel bestimmt werden. Wenn die erste Zeit grösser ist als die zweite, so verläuft der Kugelweg bei einem Einschlag der Kugel auf der linken Bahnhälfte

4

nach rechts, während bei einer kürzeren und einer darauffolgenden längeren gemessenen Zeit die Kugel relativ zum Kegelstandfeld nach links läuft.

Auch bei dieser Anordnung von Lichtschranken kann die Laufbahnbreite in beliebig viele Segmente unterteilt werden, wobei ebenso in der Mitte ein neutraler Bereich vorgesehen werden kann, wie dies anhand der Fig. 1 erläutert wurde.

Durch die Messungen der Richtung des Kugelweges in Verbindung mit der Messung «rechte oder linke Hälfte» kann bei dieser Anordnung nach Fig. 2 eine eindeutige Gasenwertung vorgenommen werden, wobei z. B. das Messergebnis «linke Hälfte» (bei Unterbrechung des Lichtstrahles 35 zuerst) in «neutral» korrigiert wird, wenn die zweite gemessene Zeit kleiner ist als die erstere und einen bestimmten vorgegebenen Wert nicht überschreitet. Dies bedeutet, dass die Kugel von der linken Bahnhälfte kommend nahezu an der Mitte am Kegel 1 einschlägt.

Die im wesentlichen X-förmige Anordnung der Lichtstrahlen wird zweckmässigerweise nahe am Kegelstandfeld 10 angeordnet, damit man eine möglichst genaue Messung der Richtung des Kugelweges erhält. Wie bei der zuvor beschriebenen Z-Anordnung können auch mehrere solcher Anordnungen über die Laufbahnlänge verteilt angeordnet werden, wie auch in beiden Fällen mehrere durch Lichtschranken begrenzte Abschnitte hintereinander geschaltet werden können, wodurch man eine Verfeinerung des Messergebnisses erhält.

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig.2

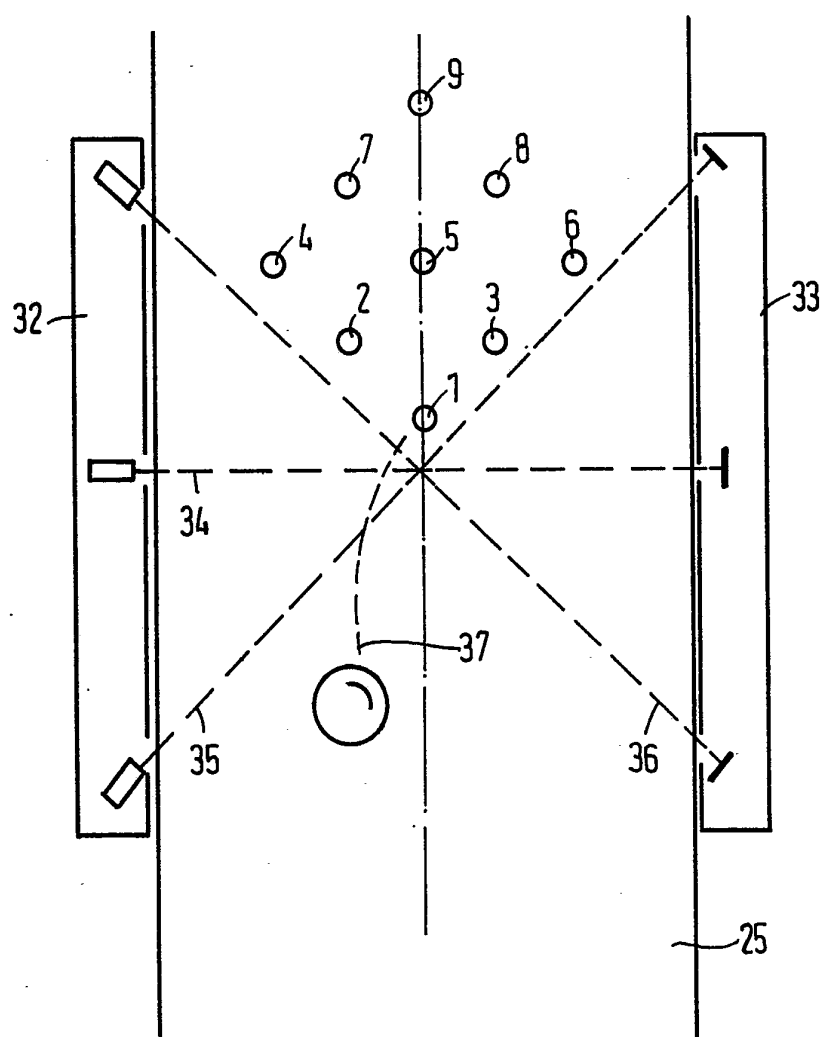


Fig.3

