

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1956/2010
(22) Anmeldetag: 24.11.2010
(45) Veröffentlicht am: 15.04.2013

(51) Int. Cl. : **G06F 3/033** (2006.01)
G06K 11/06 (2006.01)
G08C 21/00 (2006.01)
G06T 7/00 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
EP 1193646 A2
WO 2010062303 A1
EP 1335317 A2

(73) Patentinhaber:
KIENZL THOMAS DIPL.ING.
8020 GRAZ (AT)

(54) **VERFAHREN ZUR DARSTELLUNG EINES GEGENSTANDES AUF EINER ANZEIGEEINHEIT**

(57) Bei einem Verfahren zur Darstellung eines Gegenstandes auf einer Anzeigeeinheit (5) werden folgende Schritte vorgeschlagen:

- Anordnung eines ersten Plans (22) eines ersten virtuellen Raumes in einem Navigationsbereich (21) einer Navigationsebene,
- Abbildung des Navigationsbereichs (21) mittels eines optischen Erfassungssystems (3) eines computerunterstützten Schnittstellensystems (1),
- Bestimmung der Position einer Kalibrieranordnung des ersten Plans (22), und Kalibrierung des Plankoordinatensystems der Abbildung des ersten Plans (22) in dem computerunterstützten Schnittstellensystem (1) anhand der Kalibrieranordnung,
- Zuordnung des ersten virtuellen Raumes zu dem Navigationsbereich (21) unter Berücksichtigung des Plankoordinatensystems,
- Bestimmung der Koordinaten einschließlich Position und Ausrichtung eines manuell führungsfähigen Objektes (23) in dem ersten Plan (22) mittels des computerunterstützten Schnittstellensystems (1), wobei das manuell führungsfähige Objekt (23) zumindest eine optische Markierung aufweist,
- Zuordnung der Koordinaten des manuell führungsfähigen Objektes (23) in dem ersten Plan (22) zu Koordinaten eines virtuellen Beobachters in dem ersten virtuellen Raum, und
- Darstellung des Blickfeldes des Beobachters in dem virtuellen Raum auf der Anzeigeeinheit (5).

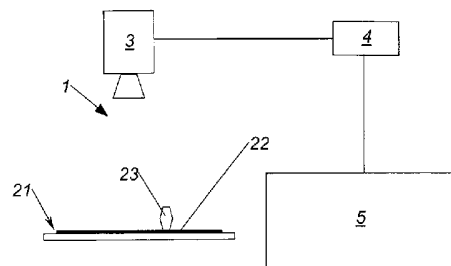


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Darstellung eines Gegenstandes auf einer Anzeigeeinheit mittels eines computerunterstützten Schnittstellensystems.

[0002] Verfahren zur Darstellung eines Gegenstandes auf einer Anzeigeeinheit mittels eines computerunterstützten Schnittstellensystems sind bekannt. Dabei wird ein autarkes Objekt um ein Modell des Gegenstandes bewegt, und auf einem Bildschirm bzw. einer Leinwand wird ein Bild des tatsächlichen Gegenstandes bzw. ein Bild des computeranimierten Gegenstandes dargestellt, wobei die perspektivische Wirkung der Darstellung und die Blickrichtung auf den Gegenstand durch die Position des Objekts zum Modell des Gegenstandes bestimmt wird.

[0003] Aus der EP 1 193 646 A2 ist ein Bildverarbeitungssystem, welches aus zumindest einer Kamera und einem Computer besteht, bekannt.

[0004] Aus der WO 2010 062303 A1 ist ein System zum positionsgetreuen abbilden realer Gegenstände in einer virtuellen Umgebung bekannt.

[0005] Aus der EP 1 335 317 A2 ist ein System zum abbilden der Position eines realen Gegenstandes auf einem Bildschirm bekannt.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es ein Verfahren zur Darstellung eines Gegenstandes mittels eines computerunterstützten Schnittstellensystems der vorstehend genannten Art derart zu verbessern, dass die Einsatzmöglichkeiten erweitert werden.

[0007] Dies wird durch die Merkmale des Anspruches 1 erreicht.

[0008] Dies wird auch durch die Merkmale des Anspruches 6 erreicht.

[0009] Durch die Merkmale des Anspruches 1 ergibt sich der Vorteil, dass durch die Kalibrierung einfach, schnell und zuverlässig die aktuelle Lage des ersten Plans ermittelt werden kann, wodurch auch bei einem Verrücken des Plans oder Teilen des computerunterstützten Schnittstellensystems eine gute Darstellung des Gegenstandes sichergestellt werden kann.

[0010] Durch die Merkmale des Anspruches 6 kann die mit dem manuell führbaren Objekt erreichbare Funktionalität erheblich gesteigert werden, ohne dass das manuell führbare Objekt verändert werden kann. Dabei kann das manuell führbare Objekt besonders einfach ausgestaltet sein. Das manuell führbare Objekt kann gegebenenfalls einfach und schnell ersetzt werden. Dies ist insbesondere bei Präsentationen im öffentlichen Raum vorteilhaft, wobei Maßnahmen gegen ein Abhandenkommen des manuell führbaren Objektes nicht erforderlich sind und das manuell führbare Objekt auch als kostengünstiges Präsent ausgestaltet sein kann.

[0011] Die Unteransprüche betreffen weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

[0012] Ausdrücklich wird hiermit auf den Wortlaut der Ansprüche Bezug genommen, wodurch die Ansprüche an dieser Stelle durch Bezugnahme in die Beschreibung eingefügt sind und als wörtlich wiedergegeben gelten.

[0013] Die Erfindung wird unter Bezugnahme auf die beigeschlossenen Zeichnungen, in welchen lediglich bevorzugte Ausführungsformen beispielhaft dargestellt sind, näher beschrieben. Dabei zeigt:

[0014] Fig. 1 eine erste Ausführungsform eines computerunterstützten Schnittstellensystems; und

[0015] Fig. 2 eine weitere Ausführungsform eines computerunterstützten Schnittstellensystems.

[0016] Die Fig. 1 bis 2 zeigen Ausführungsformen eines computerunterstützten Schnittstellensystems 1.

[0017] Das computerunterstützte Schnittstellensystem 1 umfasst ein optisches Erfassungssystem 3, welches insbesondere als Kamera ausgebildet sein kann. Anstelle einer Kamera können

auch andere optische Sensoren vorgesehen sein. In den Fig. 1 und 2 weist das optische Erfassungssystem 3 schematisch eine Kamera auf, wobei auch mehrere Kameras oder optische Sensoren vorgesehen sein können.

[0018] Das optische Erfassungssystem 3 ist so angeordnet, dass es zumindest einen Bereich einer Navigationsebene erfassen kann. Die Navigationsebene weist einen Navigationsbereich 21 auf, welcher zur Gänze von dem optischen Erfassungssystem erfasst wird.

[0019] Es ist nicht erforderlich, dass der Navigationsbereich 21 der maximal mögliche Bereich ist, der von dem optischen Erfassungssystem 3 erfasst wird. Insbesondere um Randunschärfen zu vermeiden, kann der Navigationsbereich 21 kleiner als der maximal mögliche Bereich sein, welcher von dem optischen Erfassungssystem erfasst wird. Weiters kann dabei die geometrische Form des Navigationsbereiches 21 vorgegeben werden.

[0020] Mit dem optischen Erfassungssystem 3 ist eine Steuereinheit 4 verbunden, mit welcher die von dem optischen Erfassungssystem 3 erfassten Daten empfangen und weiterverarbeitet werden können. Mit der Steuereinheit 4 ist ausgangsseitig eine Anzeigeeinheit 5 verbunden. Mit der Anzeigeeinheit können von der Steuereinheit 4 ausgegebene Daten visualisiert werden.

[0021] Die Anzeigeeinheit 5 kann jede Art von Anzeigeeinheit sein, wobei insbesondere ein Bildschirm oder eine Projektionsvorrichtung, vorzugsweise ein Beamer, geeignet sind.

[0022] In dem Navigationsbereich 21 ist ein manuell führbares Objekt 23 angeordnet, welches von einer Bedienperson bewegt, insbesondere verschoben und gedreht werden kann. Das manuell führbare Objekt 23 weist eine optische Markierung auf, die es der Steuereinheit einfach und zuverlässig ermöglicht, die Koordinaten des manuell führbaren Objektes 23 zu bestimmen. Dabei umfassen die Koordinaten zumindest sowohl Position und Ausrichtung des manuell führbaren Objektes 23.

[0023] Das manuell führbare Objekt 23 ist vorzugsweise als autarkes Objekt ausgebildet, wobei für das manuell führbare Objekt 23 keinerlei Anschlüsse erforderlich sind. Dies ermöglicht eine besonders einfache und kostengünstige Ausgestaltung des manuell führbaren Objektes 23.

[0024] Für die Anordnung des optischen Erfassungssystems 3 erscheinen zwei Ausführungsformen besonders geeignet zu sein, welche in den Fig. 1 und 2 schematisch dargestellt sind.

[0025] In Fig. 1 befinden sich das manuell führbare Objekt 23 und das optische Erfassungssystem 3 auf derselben Seite der Navigationsebene. Dabei kann die Navigationsebene jede im Wesentlichen ebene oder gewölbete Fläche sein. Wird das manuell führbare Objekt 23 von einer Bedienperson gehalten, so kann es vorkommen, dass die optische Markierung des manuell führbaren Objektes 23 verdeckt ist und von dem optischen Erfassungssystem 3 nicht oder nur unvollständig abgebildet werden kann.

[0026] Die Gefahr des Verdeckens der optischen Markierung des manuell führbaren Objektes 23 kann vermindert werden, wenn das optische Erfassungssystem 3 den Navigationsbereich 21 aus wenigstens zwei Blickwinkeln erfasst.

[0027] Bei der Kalibrierung kann vorgesehen sein, dass das letzte Ergebnis weiterverwendet wird, sofern die Kalibrieranordnung teilweise verdeckt ist.

[0028] Es kann vorgesehen sein, dass ein erster Plan 22 auf der Navigationsebene in dem Navigationsbereich 21 angeordnet ist. Auch bei dem ersten Plan 22 sind besondere Vorkehrungen für die Verwendung bei dem erfindungsgemäßen Verfahren nicht erforderlich. Es muss lediglich sichergestellt werden, dass das optische Erfassungssystem 3 den ersten Plan 22 abbilden kann.

[0029] Bei der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform befinden sich das manuell führbare Objekt 23 und das optische Erfassungssystem 3 auf unterschiedlichen Seiten der Navigationsebene. Wird das manuell führbare Objekt 23 von einer Bedienperson gehalten, so wird es dennoch von der optischen Erfassungssystem erfasst, da die Hand der Bedienperson nicht zwischen dem optischen Erfassungssystem 23 und dem manuell führbaren Objekt zu liegen

kommt.

[0030] Um diese Anordnung zu ermöglichen, ist es erforderlich, dass die Navigationsebene zumindest im Navigationsbereich 21 für die verwendete Wellenlänge des optischen Systems 3 durchsichtig oder durchscheinend ist. Wird ein erster Plan 22 auf der Navigationsebene angeordnet, so muss auch dieser zumindest bereichsweise durchsichtig und/oder durchscheinend sein.

[0031] Bei der Darstellung eines Gegenstandes auf einer Anzeigeeinheit 5 wird der Navigationsbereich 21 mittels des optischen Erfassungssystems 3 des computerunterstützten Schnittstellensystems 1 abgebildet, ein erster virtueller Raum dem Navigationsbereich 21 zugeordnet, die Koordinaten einschließlich Position und Ausrichtung des manuell führbaren Objektes 23 in dem Navigationsbereich 21 mittels des computerunterstützten Schnittstellensystems 1 bestimmt, wobei das manuell führbare Objekt 23 zumindest eine optische Markierung aufweist, die Koordinaten des manuell führbaren Objektes 23 in dem Navigationsbereich 21 zu Koordinaten eines virtuellen Beobachters in dem ersten virtuellen Raum zugeordnet, und das Blickfeld des Beobachters in dem virtuellen Raum auf der Anzeigeeinheit 5 dargestellt.

[0032] Es kann vorgesehen sein, dass ein erster Plan 22 des ersten virtuellen Raumes in dem Navigationsbereich 21 angeordnet wird. Auf diese Weise kann der Bedienperson in dem Navigationsbereich 21 durch den ersten Plan 22 eine einfache Hilfestellung für die Bewegung des manuell führbaren Objektes 23 bereitgestellt werden. Durch den ersten Plan 22 kann einfach erkannt werden, wie das manuell führbare Objekt 23 bewegt werden muss, um eine gewünschte Darstellung auf der Anzeigeeinheit 5 zu erreichen.

[0033] Der erste Plan 22 kann auf einem Papier oder Karton aufgezeichnet sein. Weiters kann der erste Plan 22 auf einem Transparent aufgebracht sein. Es sind jedoch sämtliche Träger verwendbar, auf denen sich der erste Plan 22 darstellen lässt.

[0034] Es kann auch vorgesehen sein, dass der erste Plan 22 mittels einer Projektionsvorrichtung auf die Navigationsebene projiziert wird. Bei wieder anderen Ausführungen kann auch vorgesehen sein, dass die Navigationsebene selbst als Bildschirm ausgebildet ist und der erste Plan 22 auf der Navigationsebene dargestellt wird.

[0035] Es hat sich gezeigt, dass das computerunterstützte Schnittstellensystem 1 oftmals Erschütterungen oder dergleichen ausgesetzt ist und die Abbildung des ersten Plans 22 durch das optische Erfassungssystem 3 nicht lagefest ist. Es kann vorgesehen sein, dass die Position einer Kalibrieranordnung des ersten Plans 22 bestimmt wird, und eine Kalibrierung des Plankoordinatensystems der Abbildung des ersten Plans 22 in dem computerunterstützten Schnittstellensystem anhand der Kalibrieranordnung erfolgt. Dadurch kann auf einfache Weise sichergestellt werden, dass die Koordinaten des manuell führbaren Objektes 23 in Relation zu dem ersten Plan 22 bestimmt werden und diese für die Darstellung des Blickfeldes des Beobachters in dem virtuellen Raum auf der Anzeigeeinheit 5 verwendet werden.

[0036] Wird beispielsweise das optische Erfassungssystem 3 bewegt und der Plan 22 und das manuell führbare Objekt 23 unbewegt belassen, so wird bekannten Systemen eine Veränderung der Koordinaten des manuell führbaren Objektes 23 bestimmt und demgemäß die Darstellung auf der Anzeigeeinheit 5 verändert. Durch die Kalibrierung wird die aktuelle Lage des ersten Plans 22 und die Koordinaten des manuell führbaren Objektes 23 in Relation zu dem ersten Plan 22 bestimmt und demgemäß bei dem oben angeführten Beispiel die Darstellung auf der Anzeigeeinheit 5 nicht verändert, wodurch eine erhebliche Qualitätsverbesserung der Darstellung erreicht wird.

[0037] Es hat sich als günstig erwiesen, wenn die Kalibrieranordnung wenigstens drei vorgebbare Positionszeichen umfasst. Dadurch kann auf besonders einfache Weise die genaue Lage und der Maßstab des ersten Plans 22 bestimmt werden, wodurch auch Relativbewegungen des optischen Erfassungssystems 3 normal auf den ersten Plan 22 einfach berücksichtigt werden können.

[0038] Eine weitere Verbesserung des Verfahrens kann erzielt werden, wenn vor der Zuord-

nung des ersten virtuellen Raumes zu dem Navigationsbereich 21 mit dem optischen Erfassungssystem 3 eine Identifikationsanordnung des ersten Plans 22 detektiert wird, anhand der Identifikationsanordnung dem ersten virtuellen Raum eine auf einem Datenträger bereitgestellte erste Datei zugeordnet wird und anschließend Daten des ersten virtuellen Raumes aus der ersten Datei übernommen werden.

[0039] Dabei können auf einfache Weise eine Vielzahl erster Pläne 22 und dazugehörige Dateien vorgesehen sein. Beispielsweise bei größeren Bauvorhaben können eine Vielzahl an Einzelplänen vorhanden sein, welche jeweils einen ersten Plan 22 darstellen. Dabei kann ein Wechsel zwischen zwei der ersten Pläne 22 durch bloßen Austausch der ersten Pläne 22 erfolgen. Das computerunterstützte Schnittstellensystem 1 folgt diesem Wechsel aufgrund der Bestimmung der entsprechenden Identifikationsanordnung.

[0040] Es kann vorgesehen sein, dass ein weiterer virtueller Raum anstelle des ersten virtuellen Raumes dem Navigationsbereich 21 nach der Bestimmung des manuell führungsfähigen Objektes 23 in wenigstens einer ersten Umschaltposition zugeordnet wird. Anschließend wird bei einer Bewegung des manuell führungsfähigen Objektes 23 der weitere virtuelle Raum verwendet.

[0041] Durch den weiteren virtuellen Raum können der Bedienperson auf einfache Weise zusätzliche Funktionalitäten bereitgestellt werden, welche mittels des manuell führungsfähigen Objektes 23 abgerufen werden können. Dadurch ist es nicht erforderlich, zusätzlich zu dem manuell führungsfähigen Objekt 23 weitere Steuerungseinheiten, wie eine Tastatur oder ähnliches, zu betätigen, wodurch die Bedienung des computerunterstützten Schnittstellensystems 1 besonders einfach ausgestaltet werden kann.

[0042] In dem weiteren virtuellen Raum kann eine Bewegung des manuell führungsfähigen Objektes 23 im Vergleich zu dem ersten virtuellen Raum unterschiedliche Wirkungen haben. Beispielsweise kann im weiteren virtuellen Raum die Darstellung eines Einrichtungsgegenstandes vorgesehen sein. Dabei kann die beispielsweise vorgegeben sein, dass die Blickrichtung stets auf den Einrichtungsgegenstand gerichtet ist und eine Drehung des manuell führungsfähigen Objektes 23 eine Veränderung des Zoomfaktors der Darstellung des Einrichtungsgegenstandes bewirken.

[0043] Als günstig hat sich herausgestellt, wenn die Zuordnung des weiteren virtuellen Raumes erst erfolgt, wenn das manuell führungsfähige Objekt 23 für eine vorgebbare Zeitdauer in der ersten Umschaltposition bestimmt wurde. Dadurch kann vermieden werden, dass eine Umschaltung bereits dann erfolgt, wenn das manuell führungsfähige Objekt 23 versehentlich in die Umschaltposition gebracht wird.

[0044] Um von dem weiteren virtuellen Raum wieder in den ersten virtuellen Raum zurückkommen zu können, kann vorgesehen sein, dass nach der Bestimmung des manuell führungsfähigen Objektes 23 in wenigstens einer weiteren Umschaltposition der Navigationsebene wieder der erste virtuelle Raum zugeordnet wird und anschließender der erste virtuelle Raum verwendet wird.

[0045] Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Umschaltpositionen auch in den virtuellen Räumen angezeigt werden. Dadurch kann einer Bedienperson der Wechsel zwischen virtuellen Räumen ermöglicht werden, ohne dass der Blick von der Anzeigeeinheit 5 abgewandt werden muss.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Darstellung eines Gegenstandes auf einer Anzeigeeinheit (5), mit folgenden Schritten:
 - Anordnung eines ersten Plans (22) eines ersten virtuellen Raumes in einem Navigationsbereich (21) einer Navigationsebene,
 - Abbildung des Navigationsbereichs (21) mittels eines optischen Erfassungssystems (3) eines computerunterstützten Schnittstellensystems (1),
 - Bestimmung der Position einer Kalibrieranordnung des ersten Plans (22), und Kalibrierung des Plankoordinatensystems der Abbildung des ersten Plans (22) in dem computerunterstützten Schnittstellensystem (1) anhand der Kalibrieranordnung,
 - Zuordnung des ersten virtuellen Raumes zu dem Navigationsbereich (21) unter Berücksichtigung des Plankoordinatensystems,
 - Bestimmung der Koordinaten einschließlich Position und Ausrichtung eines manuell führbaren Objektes (23) in dem ersten Plan (22) mittels des computerunterstützten Schnittstellensystems (1), wobei das manuell führbare Objekt (23) zumindest eine optische Markierung aufweist,
 - Zuordnung der Koordinaten des manuell führbaren Objektes (23) in dem ersten Plan (22) zu Koordinaten eines virtuellen Beobachters in dem ersten virtuellen Raum, und
 - Darstellung des Blickfeldes des Beobachters in dem virtuellen Raum auf der Anzeigeeinheit (5).
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Kalibrieranordnung umfassend wenigstens drei vorgebbare Positionszeichen verwendet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass vor der Zuordnung des ersten virtuellen Raumes zu dem Navigationsbereich (21) mit dem optischen Erfassungssystem (3) eine Identifikationsanordnung des ersten Plans (22) detektiert wird, anhand der Identifikationsanordnung dem ersten virtuellen Raum eine auf einem Datenträger bereitgestellte erste Datei zugeordnet wird und anschließend Daten des ersten virtuellen Raumes aus der ersten Datei übernommen werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass nach der Bestimmung des manuell führbaren Objektes (23) in wenigstens einer ersten Umschaltposition des ersten Plans (22) dem Navigationsbereich (21) ein weiterer virtueller Raum zugeordnet wird und anschließend der weitere virtuelle Raum verwendet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zuordnung des weiteren virtuellen Raumes erst erfolgt, wenn das manuell führbare Objekt (23) für eine vorgebbare Zeitdauer in der ersten Umschaltposition bestimmt wurde.
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass nach der Bestimmung des manuell führbaren Objektes (23) in wenigstens einer weiteren Umschaltposition der Navigationsebene wieder der erste virtuelle Raum zugeordnet wird und anschließender der erste virtuelle Raum verwendet wird.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

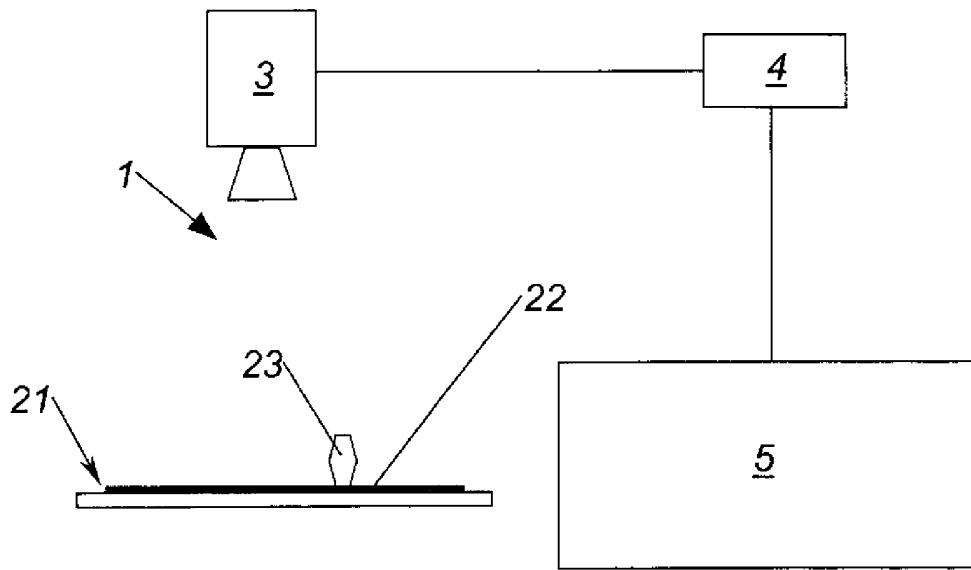


Fig. 1

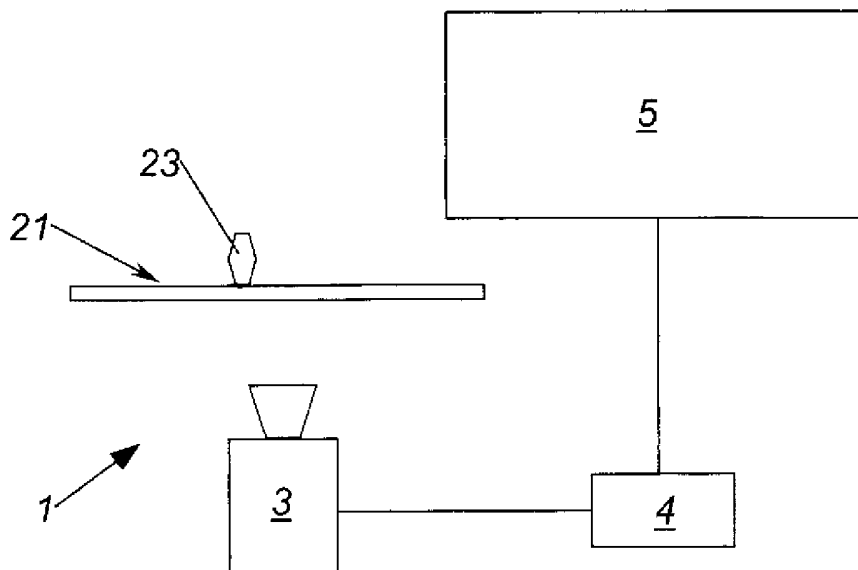


Fig. 2