

19



LE GOUVERNEMENT  
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG  
Ministère de l'Économie

11

N° de publication :

**LU101421**

12

## BREVET D'INVENTION

**B1**

21

N° de dépôt: LU101421

51

Int. Cl.:

B01L 3/00, B01L 9/00, G01N 15/02

22

Date de dépôt: 01/10/2019

30

Priorité:

43

Date de mise à disposition du public: 01/04/2021

47

Date de délivrance: 01/04/2021

73

Titulaire(s):

cytena GmbH – 79108 Freiburg (Allemagne)

72

Inventeur(s):

GROSS Andre – 79108 Freiburg (Allemagne),  
SCHÖNDUBE Jonas – 79108 Freiburg (Allemagne),  
GUTZWEILER Ludwig – 79108 Freiburg (Allemagne)

74

Mandataire(s):

Dennemeyer & Associates S.A. – L-  
1274 HOWALD (Luxembourg)

54

**Verfahren zum Erzeugen wenigstens eines Musters auf einer Trägeroberfläche eines Trägers.**

57

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erzeugen wenigstens eines Musters (2) auf einer Trägeroberfläche (7) eines Trägers (3), wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist: a. Zugeben eines ersten Fluids (4) auf die Trägeroberfläche (7) und b. Zugeben eines zweiten Fluids (5), wobei das zweite Fluid (5) mit dem ersten Fluid (4) nicht mischbar ist und das erste Fluid (4) wenigstens teilweise bedeckt und c. Zugeben wenigstens eines Objektes (6) oberhalb der Trägeroberfläche (7), d. Erzeugen des Musters (2) durch eine Relativbewegung zwischen dem Objekt (6) und dem Träger (3), indem eine Kraft von einem Krafterzeugungsmittel (28) auf das Objekt (6) ausgeübt wird, wobei die Kraftübertragung von dem Krafterzeugungsmittel (28) auf das Objekt (6) kontaktlos ist und das Muster (2) erzeugt wird, indem ein Teil des zweiten Fluids (15) die Trägeroberfläche (7) benetzt.

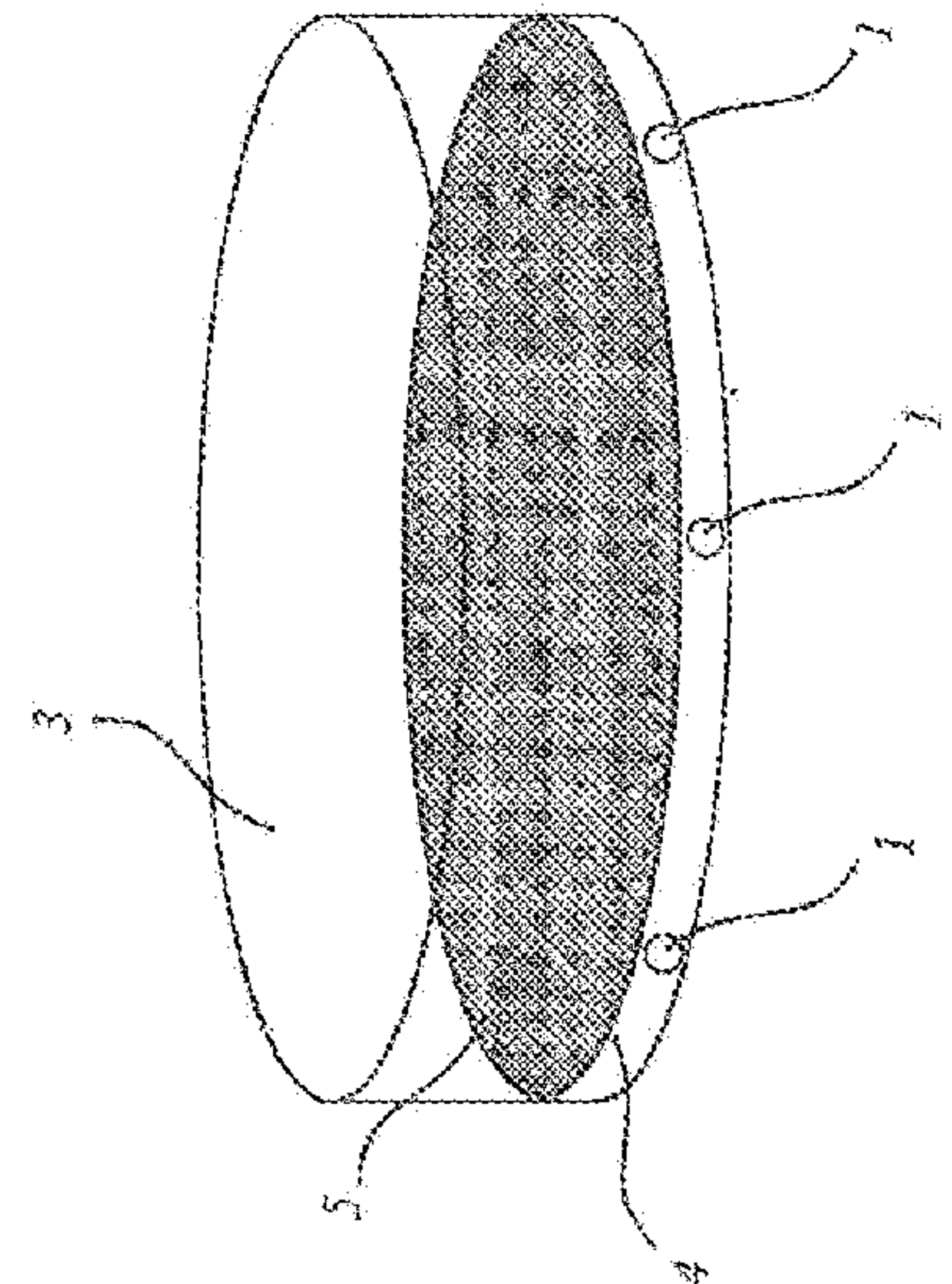


Fig. 1



### Beschreibung

Titel: Verfahren zum Erzeugen wenigstens eines Musters auf einer Trägeroberfläche eines Trägers

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erzeugen wenigstens eines Musters auf einer Trägeroberfläche eines Trägers. Darüber hinaus betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Erzeugen wenigstens eines Musters auf einer Trägeroberfläche eines Trägers. Außerdem betrifft die Erfindung ein System mit einer solchen Vorrichtung und wenigstens einem Objekt und/oder dem Träger. Darüber hinaus betrifft die

10 Erfindung ein Computerprogramm, einen Datenträger, auf dem das Computerprogramm gespeichert ist, und ein Datenträgersignal, das das Computerprogramm überträgt.

15

Aus dem Stand der Technik ist bekannt, dass Wirkstoffe, wie beispielsweise monoklonale Antikörper und andere Proteine mit Hilfe sogenannter monoklonaler Zelllinien hergestellt werden. Dies sind Populationen aus Zellen, die alle von einer einzelnen Mutterzelle abstammen. Das Herstellen von monoklonalen Zelllinien ist notwendig, da nur so sichergestellt werden kann, dass alle Zellen der Population ein annähernd gleiches Genom haben, um die Wirkstoffe mit konstanter und reproduzierbarer Qualität zu erzeugen.

20

Um eine monoklonale Zelllinie zu erzeugen, werden Zellen einzeln in Behältnisse einer Mikrotiterplatte überführt. Die zu überführenden Zellen werden hergestellt, indem eine Host-Zelllinie genetisch verändert wird und diese veränderten Zellen vereinzelt werden. Das Ablegen einzelner Zellen in die Mikrotiterplatten geschieht durch beispielsweise Freistrahldruckmethoden oder Pipettieren. Nach Ablegen der Zellen in die jeweiligen Behältnisse der Mikrotiterplatte können die Zellen wachsen und werden

25 anschließend ggf. in einen Bioreaktor überführt.

30

Aus dem Stand der Technik ist eine Vorrichtung des Unternehmens Iota Sciences Ltd. bekannt, bei dem die Zellen nicht in Behältnisse der Mikrotiterplatte abgelegt werden, sondern in eine Petrischale. Vor einem Ablegen der Zellen in die Petrischale wird die Petrischale in eine Aufnahme der Vorrichtung eingegeben. In der Petrischale befinden sich zwei Flüssigkeiten, die miteinander nicht mischbar sind, wobei die zweite Flüssigkeit nach der ersten Flüssigkeit in die Petrischale eingegeben wurde und die erste Flüssigkeit vollständig bedeckt. Die zweite Flüssigkeit kann ein Öl, wie beispielsweise FC-40, sein.

35

Mittels eines hydrophoben Stifts wird eine Kraft auf einen Teil der beiden Flüssigkeiten ausgeübt, sodass der Teil der zweiten Flüssigkeit den Schalenboden benetzt. Insbesondere wird der Stift derart bewegt, dass der den Schalenboden benetzende Teil der zweiten Flüssigkeit ein gitterförmiges Muster bildet. Der Teil der zweiten Flüssigkeit dient zum Trennen der einzelnen Bereiche des gitterförmigen Musters voneinander.

40

Nach Erstellen des gitterförmigen Musters wird auf jeden der Bereiche der ersten Flüssigkeit eine



Zellsuspension aufgebracht, wobei die auf den jeweiligen Bereich aufgebrachte Zellsuspension eine Zelle enthalten kann. Anschließend prüft der Benutzer händisch für jeden Bereich, beispielsweise mittels eines Mikroskops, ob die aufgebrachte Zellsuspension in den Bereichen jeweils eine Zelle aufweist. Sollte dies der Fall sein, wird der die Zelle aufweisende Bereich durch den Benutzer händisch markiert.

5

Die zuvor genannte Vorrichtung weist den Nachteil auf, dass eine Vielzahl von zeitintensiven Arbeitsschritten erforderlich ist, um die die Zelle aufweisenden Bereiche zu ermitteln. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass der Stift ausgetauscht oder gereinigt werden muss, bevor er in einem anderen Träger eingesetzt werden kann.

10

Die Aufgabe der Erfindung besteht daher darin, ein Verfahren anzugeben, das effizientere Arbeitsabläufe im Labor ermöglicht.

15

Die Aufgabe wird durch ein Verfahren zum Erzeugen wenigstens eines Musters auf einer Trägeroberfläche eines Trägers gelöst, wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:

- a. Zugabe eines ersten Fluids auf die Trägeroberfläche und
- b. Zugabe eines zweiten Fluids, wobei das zweite Fluid mit dem ersten Fluid nicht mischbar ist und das erste Fluid wenigstens teilweise bedeckt und
- c. Zugabe wenigstens eines Objektes oberhalb der Trägeroberfläche,
- d. Erzeugen des Musters durch eine Relativbewegung zwischen dem Objekt und dem Träger, indem eine Kraft von einem Kräfteerzeugungsmittel auf das Objekt ausgeübt wird, wobei die Kraftübertragung von dem Kräfteerzeugungsmittel (28) auf das Objekt kontaktlos ist und das Muster erzeugt wird, indem ein Teil des zweiten Fluids die Trägeroberfläche benetzt.

25

Die oben genannten Verfahrensschritte a bis d können in der angegebenen Reihenfolge durchgeführt werden. Dabei kann wenigstens ein Teil der Verfahrensschritte a bis d, insbesondere alle Verfahrensschritte oder der Verfahrensschritt d, wie nachstehend detailliert ausgeführt wird, automatisiert, also ohne Einwirkung des Benutzers, durchgeführt werden.

30

Darüber hinaus besteht die Aufgabe der Erfindung darin, eine Vorrichtung anzugeben, mittels der Arbeitsabläufe im Labor effizienter durchgeführt werden können.

35

Die Aufgabe wird durch eine Vorrichtung zum Aufnehmen eines Trägers zum Aufnehmen eines ersten Fluids und eines zweiten Fluids, wobei das zweite Fluid mit dem ersten Fluid nicht mischbar ist und das erste Fluid wenigstens teilweise bedeckt, und zum Erzeugen wenigstens eines Musters auf einer Trägeroberfläche des Trägers gelöst, mit wenigstens einem Kräfteerzeugungsmittel zum Erzeugen einer auf wenigstens ein Objekt wirkbaren Kraft, wobei das Objekt oberhalb der Trägeroberfläche anordenbar ist und wobei das Kräfteerzeugungsmittel derart angeordnet und ausgebildet ist, dass eine kontaktlose Kraftübertragung von dem Kräfteerzeugungsmittel auf das Objekt realisierbar ist und wobei das Muster

40



durch eine Relativbewegung zwischen dem Objekt und dem Träger und durch Benetzen der Trägeroberfläche durch einen Teil des zweiten Fluids erzeugbar ist.

Die erfindungsgemäße Lösung weist den Vorteil auf, dass effiziente Arbeitsläufe im Labor realisiert werden können. Dies ist möglich, weil nicht mehr drei Fluide zugegeben werden müssen, sondern nur das erste Fluid und das zweite Fluid. Im Ergebnis vereinfacht sich das erfindungsgemäße Verfahren im Vergleich zu den aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass kein Stift mehr eingesetzt wird, der beispielsweise durch ein Achssystem verfahren wird, sondern eine kontaktlose Kraftübertragung zwischen dem Krafterzeugungsmittel und dem Objekt erfolgt. Eine Kontamination von in einem anderen Träger befindlichen Fluiden kann auf einfache Weise dadurch vermieden werden, dass ein anderes Objekt eingesetzt wird. Es entfällt somit die beim Stift zeitaufwendige Reinigung und/oder der Stiftaustausch. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass aufgrund des Wegfalls des Stifts die Vorrichtung keine federgelagerte Aufhängung für den Stift benötigt wird. Außerdem ist die Krafteinwirkung des Objekts, welches über die Trägeroberfläche gleitet, sanfter und/oder besser definierter als bei Verwendung eines Stifts. Darüber hinaus stellen Höhenunterschieden, insbesondere aufgrund unterschiedlicher Trägerformen, bei Verwendung des Objekts kein Hindernis mehr dar.

Das erste Fluid kann eine, insbesondere wässrige, Flüssigkeit sein und/oder eine halbfeste Konsistenz aufweisen. Insbesondere kann das erste Fluid eine Zellsuspension sein, die ein Wachstum von Zellen fördert. Dabei kann das erste Fluid Agar, ein semi-solides Medium oder Gel aufweisen, um eine festere Konsistenz zu besitzen. Das zweite Fluid kann eine Flüssigkeit sein. Die zweite Flüssigkeit kann teilweise und/oder vollständig halogenierte Kohlenwasserstoffe aufweisen. Vorzugsweise kann das zweite Fluid ein Öl sein, wie z.B. eine fluorierte oder teilfluorierte (Fluor-Kohlenstoff-basierte) Flüssigkeit, das mit dem ersten Fluid nicht mischbar ist. Insbesondere kann das zweite Fluid FC-40, sein. Aufgrund der Nichtmischbarkeit des zweiten Fluids mit dem ersten Fluid, sind das erste Fluid und das zweite Fluid getrennt voneinander angeordnet und/oder ist das zweite Fluid auf dem ersten Fluid angeordnet. Dabei kann das zweite Fluid das erste Fluid, insbesondere die zum zweiten Fluid weisende Oberfläche des ersten Fluids, teilweise oder vollständig bedecken. Der Träger kann ein Behältnis, wie beispielsweise eine Petrischale, sein. Dabei kann die Trägeroberfläche eine Oberfläche eines Behältnisbodens sein. Alternativ kann der Träger eine Platte ohne eine Seitenwand sein.

Der die Trägeroberfläche benetzende Teil des zweiten Fluid dient dazu, das erzeugte Muster von einem Restabschnitt des ersten Fluids fluidisch zu trennen. Die Benetzung der Trägeroberfläche mit dem Teil des zweiten Fluids erfolgt derart, dass nach der Benetzung der die Trägeroberfläche benetzende Teil des zweiten Fluids durch das erste Fluid nicht wieder in seine Ausgangsstellung gedrückt wird. Als Ausgangsstellung wird die Stellung des zweiten Fluids verstanden, bei der das zweite Fluid die Trägeroberfläche nicht benetzt.

Die kontaktlose Kraftübertragung von dem Krafterzeugungsmittel auf das Objekt kann über ein von dem



Krafterzeugungsmittel erzeugtes Kraftfeld realisiert werden. Dies bedeutet, dass es keine, insbesondere starre und/oder feste, mechanische Verbindung zwischen dem Krafterzeugungsmittel und dem Objekt gibt, mittels der die von dem Krafterzeugungsmittel erzeugte Kraft auf das Objekt übertragen wird. Sofern auf das Objekt keine durch das Krafterzeugungsmittel erzeugte Kraft wirkt, ist das Objekt relativ zu dem

5 Krafterzeugungsmittel und/oder dem Träger bewegbar.

Das Muster kann jede beliebige Form annehmen.. So kann das Muster, wie nachstehend näher beschrieben ist, einen geschlossenen Bereich aufweisen.

10 Die Relativbewegung zwischen dem Träger und dem Objekt kann dadurch erreicht werden, dass der Träger bewegt wird und das Objekt ortsfest ist. Alternativ kann der Träger ortsfest sein und das Objekt bewegt werden. Darüber hinaus können der Träger und das Objekt bewegt werden.

Das nicht zur Vorrichtung gehörende Objekt kann vor oder nach einem Zugeben des ersten und/oder

15 zweiten Fluids oberhalb der Trägeroberfläche angeordnet werden. Insbesondere kann das Objekt auf das erste und/oder zweite Fluid angeordnet werden. Das Objekt wird dabei in einem Bereich angeordnet, der bei einem Betrieb der Vorrichtung oberhalb der Trägeroberfläche des nicht zur Vorrichtung gehörenden Trägers angeordnet ist, insbesondere in einem Bereich der sich von der Trägeroberfläche in eine zur Schwerkraft entgegengesetzte Richtung erstreckt. Zum Anordnen des Objekts oberhalb der

20 Trägeroberfläche kann der Benutzer das Objekt in den Träger hineinwerfen. Alternativ kann das Objekt auch auf andere Weise oberhalb der Trägeroberfläche platziert werden.

Das Objekt kann derart ausgebildet und dazu bestimmt sein, dass es zum Erzeugen des Musters das erste Fluid verdrängt, sodass ein Teil des zweiten Fluids die Trägeroberfläche benetzt. Der die

25 Trägeroberfläche benetzende Teil des zweiten Fluids kann eine Linie, insbesondere eine geschlossene Linie, bilden. Dadurch kann auf einfache Weise das Muster erzeugt werden. Die Vorrichtung kann eine Steuervorrichtung aufweisen, mittels der das Krafterzeugungsmittel derart gesteuert wird, dass das erste Fluid verdrängt wird.

30 Die auf das Objekt wirkende Kraft kann derart gerichtet sein, dass das Objekt in einer Richtung, insbesondere in Richtung zur Trägeroberfläche, bewegt wird. Dadurch kann auf einfache Weise sichergestellt werden, dass das zweite Fluid die Trägeroberfläche berührt. Darüber hinaus kann die auf das Objekt wirkende Kraft derart gerichtet sein, dass das Objekt in einer anderen Richtung, insbesondere parallel zur Trägeroberfläche, bewegt wird. Dies erfolgt vorzugsweise dann, wenn das Objekt bereits in

35 Richtung zur Trägeroberfläche bewegt worden ist. Dabei kann eine Resultierende der auf das Objekt wirkenden Kraft einen zur Trägeroberfläche gerichteten und einen parallel zur Trägeroberfläche wirkenden Anteil aufweisen. In diesem Fall kann das Muster durch Bewegen des Objekts parallel zur Trägeroberfläche auf einfache Weise erzeugt werden. Darüber hinaus kann ein Anpressdruck des Objekts auf die Trägeroberfläche verändert werden. Dabei kann die Steuervorrichtung das

40 Krafterzeugungsmittel entsprechend steuern, damit das Objekt in Richtung zur Trägeroberfläche



und/oder parallel zur Trägersoberfläche bewegt wird. Darüber hinaus kann mittels der Steuervorrichtung der Anpressdruck des Objekts auf die Trägersoberfläche verändert werden.

Die auf das Objekt wirkende Kraft kann durch Anlegen eines auf das Objekt wirkenden Kraftfelds erzeugt werden. Das Kraftfeld kann ein Magnetfeld und/oder ein elektrisches Feld sein. Darüber hinaus wird das Kraftfeld durch das Krafterzeugungsmittel erzeugt. Die Steuervorrichtung kann durch Steuern des durch das Krafterzeugungsmittels erzeugten Kraftfelds und/oder durch Verändern des durch das Krafterzeugungsmittels erzeugten Kraftfelds bewirken, dass das Objekt in die gewünschte Richtung bewegt wird.

So kann die Steuervorrichtung das Krafterzeugungsmittel derart steuern, dass die Feldlinien des Kraftfelds, insbesondere eine Feldstärke der Feldlinien und/oder eine Ausrichtung der Feldlinien, derart eingestellt werden, dass, insbesondere wahlweise, gemäß einer ersten Betriebsweise das Objekt das erste Fluid derart verdrängt, dass das zweite Fluid die Trägersoberfläche benetzt oder dass gemäß einer zweiten Betriebsweise das Objekt und der Träger relativ zueinander bewegt werden, jedoch das zweite Fluid die Trägersoberfläche nicht benetzt. Im Ergebnis kann durch Steuern der Höhe der Feldstärke erreicht werden, dass das zweite Fluid die Trägersoberfläche benetzt und somit das Muster erzeugt werden kann.

Dabei muss bei der ersten Betriebsweise die Feldstärke ausreichend hoch sein, dass das Objekt derart in Richtung zur Trägersoberfläche bewegt wird, dass das zweite Fluid die Trägersoberfläche benetzt. Anschließend kann das Muster erzeugt werden, indem das Objekt und der Träger in Richtung parallel zur Trägersoberfläche relativ zueinander bewegt werden. Bei der zweiten Betriebsweise ist die Feldstärke derart gewählt, dass das Objekt das erste Fluid nicht derart verdrängt, dass das zweite Fluid die Trägersoberfläche benetzt. Jedoch ist die Feldstärke ausreichend hoch, dass das Objekt und der Träger in der Richtung parallel zur Trägersoberfläche innerhalb des Trägers relativ zueinander bewegt werden. Die zweite Betriebsweise bietet den Vorteil, dass das Objekt in einer gewünschten Position innerhalb des Trägers positioniert werden kann, ohne dass ein Muster erzeugt wird.

Das Objekt kann dadurch bewegt werden, dass das Kraftfeld, insbesondere Magnetfeld, verändert wird. Dies kann dadurch erfolgen, dass die Steuervorrichtung die Feldlinien, insbesondere die Feldstärke, des durch das Krafterzeugungsmittel erzeugten Kraftfelds entsprechend steuert. Alternativ oder zusätzlich können das Objekt und der Träger relativ zueinander bewegt werden, indem der Träger und das Krafterzeugungsmittel relativ zueinander bewegt werden. Die Vorrichtung kann eine Aufnahme zum Aufnehmen des Trägers aufweisen, wobei das Krafterzeugungsmittel und die Aufnahme relativ zueinander bewegbar sind.

Dabei kann das Krafterzeugungsmittel relativ zu dem Träger und/oder der Aufnahme bewegt werden. In diesem Fall wird das Krafterzeugungsmittel durch eine Verfahrensvorrichtung der Vorrichtung bewegt, während der Träger und/oder die Aufnahme ortsfest angeordnet ist. Alternativ oder zusätzlich kann der



Träger und/oder die Aufnahme relativ zu dem Krafterzeugungsmittel bewegt werden, während das Krafterzeugungsmittel ortsfest angeordnet ist. Auch in diesem Fall können der Träger und/oder die Aufnahme durch eine Vorrichtung verfahren werden. Es ist auch eine Ausführung möglich, bei der sowohl der Träger und/oder die Aufnahme als auch das Krafterzeugungsmittel relativ zueinander bewegbar sind.

Die Vorrichtung kann einen Planarläufer aufweisen. Dabei kann der Planarläufer derart ausgebildet sein, dass er sich entlang wenigstens einer vorgegebenen Bahn bewegt. Dementsprechend bewegt sich das Krafterzeugungsmittel und/oder der Träger und/oder die Aufnahme ebenfalls entlang wenigstens einer vorgegebenen Bahn.

Das Objekt kann magnetisch oder magnetisierbar sein. Insbesondere kann das Objekt einen Dauermagneten aufweisen. Dabei kann das Objekt kugelförmig ausgebildet sein und/oder wenigstens teilweise, insbesondere vollständig, hydrophob ausgebildet sein. Insbesondere kann das Objekt mit Teflon beschichtet werden. Ein derartiges Objekt bietet den Vorteil, dass es auf einfache Weise in den Träger eingeführt werden kann und einfach handhabbar ist.

Darüber hinaus kann das Objekt derart ausgebildet sein, dass es sich in eine von der Trägersoberfläche wegweisende Richtung bewegt, wenn auf das Objekt keine Kraft mehr ausgeübt oder die auf das Objekt wirkende Kraft verändert wird. Dies kann dadurch realisiert werden, dass das Objekt eine geringere Dichte aufweist als das erste Fluid und/oder das zweite Fluid. Ein derartiges Objekt bietet den Vorteil, dass das Objekt nach Erzeugen des Musters auf einfache Weise in einen Ausgangszustand überführt werden kann, bei dem bei einer Bewegung des Objekts kein Muster erzeugt wird. Die Dichte kann durch das Verhältnis eines Beschichtungsmaterials, wie beispielsweise Teflon, des Objekts zu einem Kernmaterial des Objekts, wie beispielsweise Metall, angepasst werden.

Das Krafterzeugungsmittel kann ein Magnetfeld erzeugen. Dazu kann das Krafterzeugungsmittel wenigstens einen Dauermagneten und/oder einen Elektromagneten aufweisen. Bei einer besonders einfachen Ausführung kann das Krafterzeugungsmittel, insbesondere der Dauermagnet oder Elektromagnet, mittels einer Vorrichtung der Vorrichtung relativ zum Träger bewegt werden. Dies führt dazu, dass sich das Objekt in die gleiche Richtung bewegt wie das Krafterzeugungsmittel. Dadurch kann auf einfache Weise ein Muster erzeugt werden.

Das Krafterzeugungsmittel kann derart angeordnet sein, dass sich die Aufnahme zum Aufnehmen des Trägers zwischen dem Objekt und dem Krafterzeugungsmittel befindet. Dies bietet den Vorteil, dass das Krafterzeugungsmittel in einem Bereich der Vorrichtung angeordnet werden können, in dem ausreichend Platz zur Verfügung steht. Insbesondere kann das Krafterzeugungsmittel in einem Bereich der Vorrichtung angeordnet werden, in dem eine optische Erfassungseinrichtung, insbesondere ein Objektiv der optischen Erfassungseinrichtung, angeordnet ist.



Das Objekt kann mindestens zwei Bereiche mit unterschiedlichen Oberflächeneigenschaften aufweisen. Dabei kann das Objekt einen hydrophilen oder oleophoben Abschnitt und einen hydrophoben oder oleophilen Abschnitt aufweisen. Dabei können der hydrophile oder oleophobe Abschnitt an einem Pol des Objekts und der hydrophobe oder oleophile Abschnitt an einem anderen Pol des Objekts angeordnet sein. Dies bietet den Vorteil, dass mittels des Objekts sowohl ein Muster erzeugt als auch ein erzeugtes Muster entfernt werden kann. Der hydrophile oder oleophobe Abschnitt kann aus Metall bestehen. Dabei kann eine Oberfläche des Objekts durch den hydrophilen oder oleophoben und den hydrophoben oder oleophilen Abschnitt gebildet sein.

- 5
- 10 Dabei kann die Steuervorrichtung das Krafterzeugungsmittel derart steuern, dass, insbesondere wahlweise, ein durch das Krafterzeugungsmittel erzeugtes Kraftfeld, insbesondere Magnetfeld, an das Objekt angelegt ist, sodass der hydrophobe oder oleophile Abschnitt des Objekts zu der Trägeroberfläche zugewandt ist. In diesem Fall ist der hydrophobe oder oleophile Abschnitt zum Trägerboden näher angeordnet als der hydrophile oder oleophobe Abschnitt. Alternativ oder zusätzlich kann die
- 15 Steuervorrichtung das Krafterzeugungsmittel derart steuern, dass ein durch das Krafterzeugungsmittel erzeugtes anderes Kraftfeld, insbesondere Magnetfeld, an das Objekt angelegt ist, sodass der hydrophile oder oleophobe Abschnitt des Objekts zu der Trägeroberfläche zugewandt ist. Alternativ oder zusätzlich kann die Steuervorrichtung das Kraftfeld abschalten. Dabei kann dasselbe Krafterzeugungsmittel das Kraftfeld und das andere Kraftfeld erzeugen. Dazu kann die Steuervorrichtung das Krafterzeugungsmittel
- 20 derart steuern, dass das andere Magnetfeld durch umpolen des Magnetfelds erzeugt wird.

- Dabei kann das Muster erzeugt werden, wenn bei der Relativbewegung zwischen dem Objekt und dem Träger der hydrophobe oder oleophile Abschnitt des Objekts das erste Fluid derart verdrängt, dass der Teil des zweiten Fluids die Trägeroberfläche benetzt. Das erzeugte Muster kann durch das Objekt
- 25 entfernt werden, wenn bei der Relativbewegung zwischen dem Objekt und dem Träger der hydrophile oder oleophobe Abschnitt des Objekts zu der Trägeroberfläche näher zugewandt ist als der hydrophobe oder oleophile Abschnitt und/oder der hydrophile oder oleophobe Abschnitt in Kontakt mit der Trägeroberfläche ist. Zum Entfernen des Musters bewegen sich das Objekt und der Träger relativ zueinander. Dies kann in analoger Weise erfolgen, wie bei dem oben beschriebenen Erzeugen des
- 30 Musters.

- Beim Verdrängen des ersten Fluids kann der hydrophobe oder oleophile Abschnitt des Objekts in direktem Kontakt mit dem ersten Fluid sein. Der hydrophobe Abschnitt bietet den Vorteil, dass das erste Fluid nicht an dem Objekt haften bleibt, sodass das Benetzen der Trägeroberfläche mit dem zweiten Fluid
- 35 einfach erfolgen kann.

- Die Vorrichtung kann eine optische Erfassungsvorrichtung zum Erfassen des ersten und/oder zweiten Fluids aufweisen. Insbesondere kann mittels der optischen Erfassungseinrichtung ein Inhalt des ersten und/oder zweiten Fluids erfasst werden. Das erste Fluid kann wenigstens eine Zelle und/oder ein Partikel
- 40 aufweisen, die mittels der optischen Erfassungsvorrichtung erfasst werden können. Insbesondere kann



die optische Erfassungseinrichtung zum Erfassen wenigstens einer Zellinformation einer in dem ersten Fluid befindlichen Zelle und/oder wenigstens einer Partikelinformation eines in dem ersten Fluid befindlichen Partikels dienen.

- 5 Die Zellinformation und/oder Partikelinformation kann eine Information über die Position der Zelle und/oder des Partikels in dem ersten Fluid und/oder die Morphologie, wie beispielsweise die Größe und/oder Rundheit, der Zelle und/oder des Partikels und/oder über die optischen Eigenschaften der Zelle und/oder des Partikels enthalten. Die optischen Eigenschaften können den Kontrast, die Fluoreszenz und/oder die Granularität der Zelle und/oder des Partikels betreffen. Durch Auswerten der Zellinformation und/oder Partikelinformation können auf einfache Weise für den Benutzer relevante Zellen oder Partikel
- 10 identifiziert und in dem Muster wenigstens teilweise eingeschlossen werden.

- Dabei kann vor dem Erzeugen des Musters oder der Muster das die Zellen und/oder Partikel aufweisende erste Fluid auf die Trägeroberfläche des nicht zur Vorrichtung gehörenden Trägers gegeben
- 15 werden. Dies ist vorteilhaft, weil das aus dem Stand der Technik bekannte zeitaufwendige Erzeugen des gitterförmigen Musters entfällt. Es muss somit nicht eine Vielzahl von Mustern erzeugt werden, sondern es können bestimmte beispielsweise für den Benutzer interessante Muster erzeugt werden. Die in den einzelnen Mustern enthaltenen Zellen und/oder Partikel können weiteren Bearbeitungsschritten unterzogen werden.

- 20 Die optische Erfassungsvorrichtung kann eine Abbildungsvorrichtung aufweisen. Die Abbildungsvorrichtung kann eine Abbildung des Trägers, insbesondere der Trägeroberfläche, erzeugen. Die Abbildungsvorrichtung kann beispielsweise eine Kamera mit Optik sein, wobei die Optik ähnlich zu einem Mikroskop sein kann. Die Abbildungsvorrichtung und das Objekt können sich bezüglich zur Aufnahme des Trägers gegenüberliegen. Insbesondere können das Objekt oberhalb der Trägeroberfläche und die Abbildungsvorrichtung unterhalb der Trägeroberfläche angeordnet sein. Im Ergebnis wird eine kompakte und einfach aufgebaute Vorrichtung realisiert.
- 25

- Darüber hinaus kann die optische Erfassungsvorrichtung eine Auswertevorrichtung aufweisen, die basierend auf der Abbildung die Zellinformation und/oder Partikelinformation ermittelt. Die Auswertevorrichtung kann basierend auf der Abbildung die wenigstens eine Zellinformation und/oder wenigstens eine Partikelinformation ermitteln. Insbesondere kann mittels der Auswertevorrichtung die Position der Zelle und/oder des Partikels in dem ersten Fluid ermittelt werden. Die Position der Zelle und/oder des Partikels kann durch Bestimmen von wenigstens einer optischen Eigenschaft, insbesondere
- 30 von der Abbildung und/oder der Zelle und/oder des Partikels, mittels der Auswertevorrichtung ermittelt werden. Die Auswertevorrichtung kann mit der Steuervorrichtung elektrisch verbunden sein.
- 35

- Die Steuervorrichtung kann basierend auf den mittels den mit der optischen Erfassungseinrichtung erfassten Daten bewirken, dass das Muster erzeugt wird. Darüber hinaus kann die Form der erzeugten
- 40 Muster von den erfassten Daten abhängen.



Dabei kann basierend auf der Zellinformation und/oder der Partikelinformation ermittelt werden, wo das wenigstens eine Muster erzeugt werden soll. Besonders vorteilhaft ist, wenn vor einem Erzeugen des Musters die Position der wenigstens einen Zelle oder des Partikels in dem ersten Fluid als Zellinformation bzw. Partikelinformation ermittelt wird. Dies bietet den Vorteil, dass auf einfache Weise bekannt ist, an welchen Stellen des Trägers die Muster erzeugt werden sollen. Insbesondere ist es nicht mehr notwendig, dass vor dem Zugeben des ersten Fluids auf die Trägeroberfläche ein gitterförmiges Muster erzeugt wird.

Alternativ oder zusätzlich können anhand der Zellinformationen und/oder Partikelinformationen ganz besonders relevante Zellen und/oder Partikel ausgewählt werden und nur die ausgewählten Zellen oder Partikel mittels des Teils des zweiten Fluids umschlossen werden und/oder nur Muster erzeugt werden, die die ausgewählten Zellen und/oder Partikel wenigstens teilweise, insbesondere vollständig, umschließen.

Die Ermittlung der Zellinformation und/oder Partikelinformation kann automatisch erfolgen, beispielsweise mittels der optischen Erfassungsvorrichtung. Dadurch reduziert sich der Arbeitsaufwand für den Benutzer der Vorrichtung, weil dieser beispielsweise die Position der Zellen oder Partikel nicht mehr selbst händisch ermitteln muss.

Bei einer besonderen Ausführung kann vor einem Erzeugen des Musters basierend auf der erfassten Zellinformation und/oder Partikelinformation der Träger bewegt werden. Der Träger kann derart bewegt werden, dass die wenigstens eine Zelle und/oder das wenigstens eine Partikel in eine neue Position bewegt wird. Insbesondere kann basierend auf der erfassten Zellinformation der Träger geschüttelt oder gerüttelt werden und/oder das erste Fluid kann gemischt werden, damit die wenigstens eine Zelle und/oder das wenigstens eine Partikel in eine neue Position bewegt wird.

Vor einem Erzeugen des Bereichs kann basierend auf der erfassten Zellinformation und/oder Partikelinformation der Träger bewegt werden. Insbesondere kann die Trägeroberfläche derart bewegt werden, dass die wenigstens eine Zelle und/oder das wenigstens eine Partikel in eine neue Position bewegt werden. Der Träger kann geschüttelt oder gerüttelt und/oder die erste Flüssigkeit gemischt werden, um die Zelle oder das Partikel in dem ersten Fluid umzupositionieren. Der Träger wird vorzugsweise dann bewegt, wenn durch die Auswertevorrichtung ermittelt wird, dass einige Zellen und/oder Partikel aneinander haften und/oder zu nah zueinander angeordnet sind. Im Ergebnis soll durch Bewegen des Trägers eine homogene Verteilung der Zellen und/oder Partikel in dem ersten Fluid realisiert werden.

Nach einem Erzeugen des Bereichs kann ein Restbereich des ersten Fluids entfernt werden, der keine Zellen aufweist. Dadurch verbleiben auf der Trägeroberfläche lediglich die die Zellen und/oder Partikel aufweisenden Bereiche, sodass für den Benutzer unmittelbar ersichtlich ist, in welchen Bereichen des



Trägers sich die Zellen und/oder Partikel befinden. Zum wenigstens teilweisen Entfernen des Restbereichs kann die Vorrichtung eine Entfernvorrichtung aufweisen. Das Entfernen des Restbereichs kann durch Aufsaugen der Restbereiche und/oder Wegspülen der Restbereiche realisiert werden. Insbesondere kann das erste Fluid und das zweite Fluid des Restbereichs entfernt werden.

5

Bei einer besonderen Ausführung kann der Bereich in wenigstens zwei Teilbereiche aufgeteilt werden. Dies bietet sich beispielsweise an, nachdem ein Zellwachstum erfolgt ist. Durch die Teilung des Bereichs kann ein Teil der Zellen separat von dem anderen Teil der Zellen untersucht werden. Die Teilung des Bereichs kann erfolgen, indem das erste Fluid des Bereichs derart verdrängt wird, dass ein Teil des zweiten Fluids des Bereichs die Trägersoberfläche benetzt. Dabei kann das erste Fluid durch das Objekt verdrängt werden.

10

Von Vorteil ist auch, wenn ein Reagenz in einen eine Zelle aufweisenden Bereich eingegeben wird. Dadurch kann ein Zellwachstum innerhalb des Bereichs auf einfache Weise gefördert oder gestoppt werden. Insbesondere können auch Reagenzien zur Analyse der Zelle oder anderer Bestandteile des Bereichs eingegeben werden. Die Zugabe der Reagenz kann durch eine Dispensiervorrichtung erfolgen. Dabei kann eine kompakte Vorrichtung realisiert werden, wenn die Entfernvorrichtung und die Dispensiervorrichtung als eine Baueinheit ausgeführt sind.

15

20

Darüber hinaus kann der eine Zelle aufweisende Bereich, insbesondere nach einer vorgegebenen Zeitdauer, abgesaugt werden. Die abgesaugten Zellen können dann beispielsweise in einem Bioreaktor oder einer Mikrotiterplatte weiterverarbeitet werden. Das wenigstens teilweise Absaugen kann durch die Entfernvorrichtung erfolgen. Alternativ ist es möglich, dass eine separate Absaugvorrichtung vorhanden ist.

25

Mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens und/oder der erfindungsgemäßen Vorrichtung und/oder Systems können mehrere Muster erzeugt werden. Dies bietet sich an, wenn mehrere Zellen in dem ersten Fluid angeordnet sind. In diesem Fall werden die mehreren Muster so erzeugt, dass jeder der mehreren Muster wenigstens eine, insbesondere genau eine einzige Zelle und/oder wenigstens ein Partikel, insbesondere genau ein einziges Partikel, aufweist. Die mehreren Muster können zueinander benachbart angeordnet sein, also nur durch den Teil des zweiten Fluids voneinander getrennt sein, der die Trägersoberfläche benetzt. Alternativ können die mehreren Muster durch einen das erste Fluid aufweisenden Restbereich voneinander getrennt sein, der keine Zellen oder Partikel enthält. Dabei erfolgt die Trennung zwischen dem Restbereich und den mehreren Mustern ebenfalls mittels des Teils des zweiten Fluids, der die Trägersoberfläche benetzt.

30

35

Die mehreren Muster können unterschiedliche Querschnitte aufweisen. Insbesondere können sich die mehreren Muster in der Form und/oder der Größe der Querschnitte voneinander unterscheiden. Dies bietet den Vorteil, dass ein der Zelle jeweils passendes Muster erzeugt werden kann. Dies ist notwendig, weil wie zuvor beschrieben wurde, unterschiedliche Zellen beispielsweise unterschiedliche Volumina

40



benötigen, um wachsen zu können. Alternativ können die mehreren Muster den gleichen Querschnitt aufweisen. Der Querschnitt entspricht dabei einer das Muster aufweisenden Ebene, die parallel zu der Trägeroberfläche verläuft. Darüber hinaus können sich die mehreren Muster in ihrer Ausbildung entlang einer Normalen zur Trägeroberfläche voneinander unterscheiden.

5

Es können mehrere Objekte vorhanden sein. Die mehreren Objekte können in einen Innenraum des Trägers zugegeben werden, um, insbesondere zeitgleich, mehrere Muster zu erzeugen. Dadurch können die Muster schneller erzeugt werden.

10 Die Vorrichtung kann mehrere Krafterzeugungsmittel aufweisen. Die Krafterzeugungsmittel können jeweils eine Kraft erzeugen, die zur Erzeugung des Musters jeweils auf eines der Objekte wirkt. Dadurch kann die oben beschriebene zeitgleiche Erzeugung mehrerer Muster auf einfache Weise erfolgen.

15 Die mehreren Krafterzeugungsmittel können ringförmig angeordnet sein. Insbesondere können die ringförmig angeordneten Krafterzeugungsmittel einen Teil der optischen Erfassungsvorrichtung, insbesondere einen Teil der Abbildungsvorrichtung, und/oder den Träger umschließen. Dadurch kann eine kompakt ausgebildete Vorrichtung realisiert werden. Durch Ansteuern der einzelnen Krafterzeugungsmittel kann ein Kraftfeld, insbesondere Magnetfeld, erzeugt werden, wodurch das Objekt bewegt wird. Im Ergebnis kann das Objekt relativ zu dem Träger bewegt werden, ohne dass der Träger  
20 relativ zu dem Kraftübertragungsmittel bewegt werden muss. Darüber hinaus können die Krafterzeugungsmittel mit der optischen Erfassungsvorrichtung fest verbunden sein, sodass bei einem Verstellen der optischen Erfassungsvorrichtung die Krafterzeugungsmittel ebenfalls bewegt werden.

25 Alternativ oder zusätzlich kann die Vorrichtung ein Krafterzeugungsmittelarray aufweisen, das mehrere Krafterzeugungsmittel aufweist. Die mehreren Krafterzeugungsmittel können im Krafterzeugungsmittelarray matrixförmig angeordnet sein. Die matrixförmige Anordnung der Krafterzeugungsmittel bietet den Vorteil, dass durch Verändern des Kraftfelds das Objekt parallel zur Trägeroberfläche bewegt werden kann, ohne dass der Träger und das Krafterzeugungsmittel relativ zueinander bewegt werden müssen. Die matrixförmig angeordneten Kraftübertragungsmittel können  
30 Dauermagneten und/oder Elektromagneten sein.

Das Krafterzeugungsmittelarray kann als Hallbacharray ausgebildet sein. Dies bietet den Vorteil, dass ein Kraftfeld erzeugt werden kann, mittels dem das Objekt von einem Mustererzeugungszustand in einen Ausgangszustand bewegt wird. Bei dem Mustererzeugungszustand ist das Objekt derart angeordnet,  
35 dass das zweite Fluid die Trägeroberfläche benetzen kann. Dagegen ist das Objekt beim Ausgangszustand derart angeordnet, dass das Muster nicht erzeugt werden kann. Das Hallbacharray weist somit den Vorteil auf, dass das Objekt nicht mehr derart ausgebildet werden muss, dass es nach dem Erzeugen des Musters selbsttätig in den Ausgangszustand übergeht. Die Vorrichtung kann zusätzlich zudem Hallbacharray weitere Krafterzeugungsmittel aufweisen, die beispielsweise ringförmig,  
40 insbesondere um den Träger angeordnet sind. Die Krafterzeugungsmittel können angesteuert werden,



damit ein Kraftfeld erzeugt wird, das ein Bewegen des Objekts relativ zu dem Träger ermöglicht.

Das Muster kann einen geschlossenen Bereich aufweisen. Als geschlossener Bereich wird ein Bereich auf der Trägeroberfläche verstanden, der von dem Restabschnitt des ersten Fluids fluidisch getrennt ist.

5 Insbesondere ist das in dem Bereich befindliche erste Fluid fluidisch von dem im Restabschnitt befindlichen ersten Fluid getrennt. Die Trennung kann dabei, wie zuvor beschrieben wurde, wenigstens teilweise durch den Teil des zweiten Fluids erfolgen. So kann der geschlossene Bereich zusätzlich zu dem zweiten Fluid durch wenigstens eine Seitenwand des Trägers und/oder die Trägeroberfläche begrenzt werden. Der geschlossene Bereich kann wenigstens eine Zelle, insbesondere genaue eine  
10 einzige Zelle, und/oder wenigstens ein Partikel, insbesondere genau ein einziges Partikel, aufweisen: Es ist jedoch alternativ möglich, dass der Bereich eine vordefinierte Anzahl oder keine Zelle und/oder kein Partikel aufweist.

Der geschlossene Bereich kann ein sehr kleines Volumen, beispielsweise ein Volumen zwischen 0,5 nl  
15 (Nanoliter) und 10 µl (Mikroliter), aufweisen. Bereiche mit einem derartig kleinen Volumen ermöglichen, dass bei bestimmten Zellen ein Zellwachstum erfolgen kann. Dies ergibt sich, weil manche Zellen nur wachsen können, wenn deren Konzentration in dem ersten Fluid nicht zu gering ist. Die Zellen selber weisen ein kleineres Volumen als der Bereich auf. Gleichermäßen weisen die Partikel ein kleineres Volumen als der Bereich auf, wobei die Partikel Glas- oder Polymerkügelchen sein können, die in das  
20 erste Fluid eingegeben sind.

Von besonderem Vorteil ist eine Vorrichtung, die zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignet ist. Außerdem ist ein System von Vorteil, das die erfindungsgemäße Vorrichtung und wenigstens ein Objekt, insbesondere mehrere Objekte, und/oder den Träger aufweist, der das erste Fluid  
25 und das zweite Fluid aufnimmt, wobei das zweite Fluid mit dem ersten Fluid nicht mischbar ist und das erste Fluid wenigstens teilweise bedeckt. Der Träger kann von der Vorrichtung aufgenommen werden.

Von besonderem Vorteil ist ein Computerprogramm, das Befehle umfasst, die bei der Ausführung des Programms durch einen Computer diesen veranlassen, das erfindungsgemäße Verfahren durchzuführen.  
30 Außerdem ist ein Datenträger vorteilhaft, auf dem das erfindungsgemäße Computerprogramm gespeichert ist. Darüber hinaus ist ein Datenträgersignal von Vorteil, das ein erfindungsgemäßes Computerprogramm überträgt.

In den Figuren ist der Erfindungsgegenstand schematisch dargestellt, wobei gleiche oder gleichwirkende  
35 Elemente zumeist mit denselben Bezugszeichen versehen sind. Dabei zeigt:

Fig. 1 einen Träger mit einem ersten Fluid und einem zweiten Fluid,

Fig. 2 eine Seitenansicht auf einen Teil eines erfindungsgemäßen Systems gemäß einer ersten  
40 Ausführung vor einem Erzeugen eines Musters,



- Fig. 3 eine Seitenansicht auf einen Teil des erfindungsgemäßen Systems gemäß der ersten Ausführung, bei dem ein Muster gemäß einer ersten Betriebsart erzeugt wird,
- 5 Fig. 4 eine Seitenansicht auf einen Teil des erfindungsgemäßen Systems gemäß der ersten Ausführung, bei dem ein Muster gemäß einer zweiten Betriebsart erzeugt wird,
- Fig. 5 eine Seitenansicht auf einen Teil des erfindungsgemäßen Systems gemäß einer zweiten Ausführung, bei dem das Objekt relativ zu dem Träger bewegt wird,
- 10 Fig. 6 eine Seitenansicht auf einen Teil des erfindungsgemäßen Systems gemäß einer zweiten Ausführung, bei dem ein Muster erzeugt wird,
- Fig. 7 eine Seitenansicht auf einen Teil des erfindungsgemäßen Systems gemäß einer zweiten Ausführung, bei der ein Muster entfernt wird,
- 15 Fig. 8 eine Seitenansicht auf einen Teil des erfindungsgemäßen Systems gemäß einer dritten Ausführung, bei der mehrere Objekte zum Erzeugen von Mustern eingesetzt werden,
- 20 Fig. 9 eine Draufsicht auf ein Krafterzeugungsmittelarray und
- Fig. 10 eine Draufsicht auf einen Träger, nachdem mehrere Muster erzeugt wurden.
- Figur 1 zeigt einen Träger 3, der als Behältnis ausgeführt ist. Der Träger 3 enthält ein erstes Fluid 4 und ein mit dem ersten Fluid 4 nicht mischbares zweites Fluid 5. Das erste Fluid 4 enthält mehrere Zellen 1. Es sind auch Ausführungen denkbar, bei denen das erste Fluid 4 alternativ oder zusätzlich Partikel enthält. In den Träger 3 wird das erste Fluid 4 und das zweite Fluid 5 zugegeben. Vorzugsweise kann das erste Fluid 4 vor dem zweiten Fluid 5 zugegeben werden. Das zweite Fluid 5 ist auf dem ersten Fluid 4 angeordnet und bedeckt dieses innerhalb des Trägers 3 vollständig.
- 25
- 30 Figur 2 zeigt eine Seitenansicht auf einen Teil eines erfindungsgemäßen Systems 20 vor einem Erzeugen eines Musters. Das System 20 weist eine Vorrichtung 10 und den Träger 3 auf. Darüber hinaus weist das System 20 ein Objekt 6 auf, das in den Träger 3 zugegeben wird. Wie aus Figur 2 ersichtlich ist, ist der Träger 3 auf einer Aufnahme 13 der Vorrichtung 10 angeordnet. Das Objekt 6 ist oberhalb der Trägeroberfläche 7 positioniert. Dabei ist das Objekt 6 derart positioniert, dass es nicht in Kontakt mit dem ersten und/oder zweiten Fluid 4, 5 ist. Das Objekt 6 kann eine Teflonschicht aufweisen und ist somit hydrophob. Darüber hinaus ist das Objekt 6 magnetisch. Das Objekt 6 ist in dem Ausführungsbeispiel als Kugel ausgebildet. Jedoch kann das Objekt 6 auch andere Ausbildungen aufweisen.
- 35
- 40 Die Vorrichtung 10 weist eine optische Erfassungsvorrichtung 25 auf. Die optische Erfassungsvorrichtung



25 weist eine Abbildungsvorrichtung 11 auf, mittels der eine optische Abbildung des Trägers 3, insbesondere einer Trägeroberfläche 7, erzeugt werden kann. Die Abbildungsvorrichtung 11 und das Objekt 6 liegen sich bezüglich der Aufnahme 13 der Vorrichtung 10 gegenüber. Darüber hinaus weist die optische Erfassungsvorrichtung 25 eine Auswertevorrichtung 12 auf. Die Abbildungsvorrichtung 11 ist mit  
5 der Auswertevorrichtung 12 elektrisch verbunden. Die Auswertevorrichtung 12 dient zum Ermitteln von Zellinformationen, wie beispielsweise der Position der in dem ersten Fluid 4 befindlichen Zellen 1 auf der Trägeroberfläche 7.

Die Vorrichtung 10 weist außerdem ein Krafterzeugungsmittel 28 auf, mittels dem eine auf das Objekt 6 wirkende Kraft erzeugt werden kann. Dabei sind das Krafterzeugungsmittel 28 und das Objekt 6 derart  
10 angeordnet und ausgebildet, dass die Kraftübertragung von dem Krafterzeugungsmittel 28 auf das Objekt 6 kontaktlos erfolgt. Dabei kann das Krafterzeugungsmittel 28 einen Elektromagneten aufweisen, mittels dem eine elektromagnetische Kraft auf das Objekt 6 ausgeübt wird. Im Ergebnis wird somit die Kraft über ein durch das Krafterzeugungsmittel 28 erzeugtes Magnetfeld auf das Objekt 6 übertragen. Das  
15 Krafterzeugungsmittel 28 und das Objekt 6 liegen sich bezüglich der Aufnahme 13 gegenüber. Insbesondere ist die Trägeroberfläche 7 zwischen dem Krafterzeugungsmittel 28 und dem Objekt 6 angeordnet. Es besteht somit keine feste und/oder starre Verbindung zwischen dem Krafterzeugungsmittel 28 und dem Objekt 6.

20 Die Vorrichtung 10 weist eine Verfahrensvorrichtung 26 auf, die die optische Erfassungsvorrichtung 25 und/oder die Aufnahme 13 und/oder das Krafterzeugungsmittel 28 entlang wenigstens einer der Richtungen x, y, z verfahren kann. Insbesondere kann die Verfahrensvorrichtung 26 zum Erzeugen eines nachstehend näher beschriebenen Musters 2 das Krafterzeugungsmittel 28 und/oder den Träger 3 basierend auf den durch die Auswertevorrichtung 12 ermittelten Zellinformation verfahren.

25 Die Vorrichtung 10 weist außerdem eine Entfernvorrichtung 14 auf. Mittels der Entfernvorrichtung 14 können die erzeugten Muster und/oder andere Abschnitte abgesaugt werden.

Die Vorrichtung 10 weist außerdem eine Steuervorrichtung 31 auf. Die Steuervorrichtung 31 ist mit der  
30 Verfahrensvorrichtung 26, der optischen Erfassungseinrichtung 25, dem Krafterzeugungsmittel 28 und der Entfernvorrichtung 14 elektrisch verbunden.

Figur 3 zeigt eine Seitenansicht auf einen Teil des erfindungsgemäßen Systems 20. Bei der in Figur 3 dargestellten Ausführung wurde im Vergleich zu der in Figur 2 dargestellten Ausführung die  
35 Entfernvorrichtung 14 weggelassen. Bei der in Figur 3 dargestellten Ausführung wird ein Muster 2 gemäß einer ersten Betriebsart des Objekts 6 erzeugt. Im Folgenden wird der Ablauf zum Erzeugen des Musters erläutert.

Das Objekt 6 wird in einen Innenraum des Trägers 3 derart zugeführt, dass es in Kontakt mit dem zweiten  
40 Fluid 5 ist und oberhalb der Trägeroberfläche 7 angeordnet ist. Vor einer Kraftausübung von dem



Krafterzeugungsmittel 28 auf das Objekt 6 wird mittels der optischen Erfassungsvorrichtung 25 die Zellinformation ermittelt. Insbesondere werden die Abschnitte der Trägeroberfläche 7 ermittelt, bei denen die Zellen 1 angeordnet ist.

5     Anschließend steuert die Steuervorrichtung 31 das Krafterzeugungsmittel 28 derart, dass durch das von dem Krafterzeugungsmittel erzeugte Magnetfeld eine Kraft auf das Objekt 6 wirkt, die bewirkt, dass sich das Objekt 6 entgegengesetzt zur y-Richtung in Richtung zur Trägeroberfläche 7 bewegt. Dabei verdrängt das Objekt 6 das erste Fluid 4 derart, dass ein Teil des zweiten Fluids 5 die Trägeroberfläche 7 benetzt. Nach Benetzen der Trägeroberfläche 7 durch einen Teil des zweiten Fluids 5 werden das Objekt  
10    6 und der Träger in Richtung x und/oder z relativ zueinander bewegt, um das gewünschte Muster zu erzeugen. Insbesondere wird ein Muster 2 erzeugt, das die Zelle 1 wenigstens teilweise, insbesondere vollständig, umschließt. Die Relativbewegung zwischen dem Objekt 6 und dem Träger 3 in den Richtungen x und/oder z wird dadurch erreicht, dass das Krafterzeugungsmittel 28 und/oder der Träger 3 relativ zueinander bewegt werden. Dabei kann das Krafterzeugungsmittel 28 und/oder der Träger 3 durch  
15    die Verfahrensvorrichtung 26 verfahren werden. Auch bei der Relativbewegung zwischen dem Objekt 6 und dem Träger 3 entlang der Richtungen z und/oder x wird das erste Fluid 4 durch das Objekt 6 verdrängt, sodass das zweite Fluid 5 die Trägeroberfläche 7 benetzt.

Bei dieser Betriebsart drückt das Objekt 6 den Teil des zweiten Fluids 5 in Richtung zur Trägeroberfläche  
20    7 bis der Teil des zweiten Fluids 5 die Trägeroberfläche 7 benetzt. Somit gelangt das Objekt 6 nicht in direkten Kontakt mit der Trägeroberfläche 7. Wie aus Figur 3 ersichtlich ist, ist der Teil des zweiten Fluids 5 zwischen dem Objekt 6 und der Trägeroberfläche 7 angeordnet.

Bei der in Figur 3 dargestellten Ausführung ist das Muster 2 mittels des Teils des zweiten Fluids 15 von  
25    einem Restabschnitt 18 fluidisch getrennt ist, wobei der Restabschnitt 18 das erste Fluid 4 mit den mehreren Zellen 1 aufweist. Die fluidische Trennung erfolgt derart, dass das in dem Bereich 2 befindliche erste Fluid 4 mit dem im Restabschnitt 18 befindlichen ersten Fluid 4 fluidisch nicht verbunden ist.

Figur 4 zeigt eine Seitenansicht auf einen Teil des erfindungsgemäßen Systems 20 gemäß der in Figur 2  
30    gezeigten ersten Ausführung, wobei bei der in Figur 4 gezeigten Ausführung die Entfernvorrichtung 14 ebenfalls weggelassen ist. Bei der in Figur 4 dargestellten Ausführung wird ein Muster 2 gemäß einer zweiten Betriebsart des Objekts 6 erzeugt. Im Folgenden wird der Ablauf zum Erzeugen des Musters erläutert.

35    Nach Zugabe des Objekts 6 in den Innenraum des Trägers 3 und vor einer Kraftausübung von dem Krafterzeugungsmittel 28 auf das Objekt 6 wird mittels der optischen Erfassungsvorrichtung 25 die Zellinformation ermittelt. Insbesondere werden die Abschnitte der Trägeroberfläche 7 ermittelt, bei denen die Zellen 1 angeordnet ist.

40    Anschließend steuert die Steuervorrichtung 31 das Krafterzeugungsmittel 28 derart, dass eine Kraft auf



das Objekt 6 wirkt, die eine Bewegung des Objekts 6 entgegengesetzt zur Richtung y in Richtung zur Trägeroberfläche 7 bewirkt. Bei der zweiten Betriebsart wird das Objekt 6 derart bewegt, dass es bei seiner Bewegung durch das zweite Fluid 5 hindurch tritt und das erste und zweite Fluid 4, 5 verdrängt. Dabei gelangt das Objekt 6 in direktem Kontakt mit der Trägeroberfläche 7.

5

Nachdem das Objekt 6 die Trägeroberfläche 7 kontaktiert, werden das Objekt 6 und der Träger 3 in der Richtung x und/oder z relativ zueinander verfahren, um das Muster 2 zu erzeugen. Insbesondere wird ein Muster erzeugt, dass die Zelle 1 wenigstens teilweise, insbesondere vollständig, umschließt. Bei der Relativbewegung zwischen dem Objekt 6 und dem Träger 3 entlang der x und/oder z Richtung wird das erste Fluid 4 ebenfalls verdrängt. Ein Teil des zweiten Fluids 5 strömt, insbesondere entlang des Objekts, in den durch das Objekt 6 verdrängten Abschnitt des ersten Fluids 4 und benetzt somit die Trägeroberfläche 7.

10

Fig. 5 zeigt eine Seitenansicht auf einen Teil des erfindungsgemäßen Systems 20 gemäß einer zweiten Ausführung. Das in Figur 5 dargestellte System 20 unterscheidet sich von den in den Figuren 2 bis 4 dargestellten Systemen 20 in der Ausbildung des Objekts 4. So weist das in Figur 5 dargestellte Objekt einen hydrophoben Abschnitt 29 und einen hydrophilen Abschnitt 30.

15

Die Steuervorrichtung 31 steuert das Krafterzeugungsmittel 28 derart, dass auf das Objekt 6 eine in Richtung zur Trägeroberfläche 7 gerichtete Kraft wirkt. Jedoch ist eine Feldstärke des von dem Krafterzeugungsmittel 28 erzeugten Kraftfeldes nicht ausreichend hoch, damit das Objekt 6 entgegengesetzt zur Richtung y soweit bewegt wird, dass es die Trägeroberfläche 7 kontaktiert oder dass ein Teil des zweiten Fluids 5 die Trägeroberfläche 7 benetzt. Jedoch ist die Feldstärke ausreichend stark, dass das Objekt 6 bei einem Verfahren des Krafterzeugungsmittels 28 in Richtung x und/oder z ebenfalls bewegt wird. Somit kann das Objekt 6 durch Verfahren des Krafterzeugungsmittels 28 mittels der Verfahrensvorrichtung 26 in die gewünschte Position in dem Träger 3 bewegt werden.

20

25

Figur 6 zeigt eine Seitenansicht auf einen Teil des erfindungsgemäßen Systems 20 gemäß einer zweiten Ausführung, bei dem ein Muster 2 erzeugt wird. Nachdem das Objekt 6 gemäß dem in Figur 5 beschriebenen Verfahren in die gewünschte Position bewegt wurde, bewirkt die Steuervorrichtung 31, dass das von dem Krafterzeugungsmittel 28 erzeugte Magnetfeld umgepolt wird. Dies führt dazu, dass sich das Objekt 6 dreht. Insbesondere dreht sich das Objekt derart, dass der hydrophobe Abschnitt 29 in Richtung zur Trägeroberfläche 7 weist. Somit ist der hydrophobe Abschnitt 29 zur Trägeroberfläche 7 näher angeordnet als der hydrophobe Abschnitt 30.

30

35

Anschließend steuert die Steuervorrichtung 31, wie bereits bei der in Figur 3 gezeigten Ausführung beschrieben wurde, das Krafterzeugungsmittel 28 derart, dass das Objekt 6 entgegengesetzt zur Richtung y bewegt wird, so dass der Teil des zweiten Fluids 15 die Trägeroberfläche 7 benetzt. Daraufhin werden das Objekt 6 und der Träger 3 in Richtung x und/oder z relativ zueinander bewegt, um das Muster 2 zu erzeugen.

40



Figur 7 zeigt eine Seitenansicht auf einen Teil des erfindungsgemäßen Systems 20 gemäß der zweiten Ausführung, bei der ein bereits erzeugtes Muster entfernt wird. Die Steuervorrichtung 31 steuert das Krafterzeugungsmittel 28 derart, dass ein Magnetfeld erzeugt wird, das bewirkt, dass der hydrophile Abschnitt 30 des Objekts 6 in Richtung zur Trägeroberfläche 7 weist. Somit ist der hydrophile Abschnitt 30 zur Trägeroberfläche 7 näher angeordnet als der hydrophobe Abschnitt 29. Anschließend steuert die Steuervorrichtung 31 das Krafterzeugungsmittel 28 derart, dass auf das Objekt 6 eine derartige Kraft wirkt, dass das Objekt 6 in Richtung zur Trägeroberfläche 7 bewegt wird, bis das Objekt 6 die Trägeroberfläche 7 kontaktiert. Anschließend werden das Objekt 6 und der Träger 3 in Richtung x und/oder z relativ zueinander bewegt, um das Muster 2 zu entfernen. Dabei löst sich der Teil des zweiten Fluids 15, der die Trägeroberfläche 7 benetzt, wenn der hydrophile Abschnitt 30 des Objekts 6 mit der benetzten Stelle der Trägeroberfläche 7 in Kontakt gelangt.

Figur 8 zeigt eine Seitenansicht auf einen Teil des erfindungsgemäßen Systems 20 gemäß einer dritten Ausführung. Die dritte Ausführung unterscheidet sich von der ersten und zweiten Ausführung, dass mehrere Objekte 6 in den Träger 3 zugegeben wurden. Ein weiterer Unterschied besteht darin, dass bei der Vorrichtung 10 gemäß der dritten Ausführung ein Krafterzeugungsmittelarray 27 vorhanden ist. Das Krafterzeugungsmittelarray 27 weist mehrere Krafterzeugungsmittel 28 auf, die matrixförmig auf einer Platte 23 des Krafterzeugungsmittelarrays 27 angeordnet sind. Das Krafterzeugungsmittelarray 27 ermöglicht, dass mehrere Objekte 6, insbesondere zeitgleich, unabhängig voneinander gesteuert werden können. Dazu steuert die Steuervorrichtung 31 die einzelnen Krafterzeugungsmittel 28 derart, dass auf die Objekte unterschiedliche Kräfte in unterschiedlichen Richtungen wirken können.

Die Steuervorrichtung 31 kann das Krafterzeugungsmittelarray 27 derart steuern, dass die Objekte 6 innerhalb des Trägers 3 bewegt werden. Insbesondere kann die Steuervorrichtung 31 die erzeugten Magnetfelder derart steuern, dass die Objekte, insbesondere in x und/oder z Richtung bewegt werden. Bei dieser Ausführung ist es nicht notwendig, dass der Träger 3 und das Krafterzeugungsmittel 27 relativ zueinander bewegt werden, um ein Bewegen des Objekts 6 zu erreichen, insbesondere um das Muster 2 zu erzeugen.

Figur 9 zeigt eine Draufsicht auf das Krafterzeugungsmittelarray 27. Aus der Draufsicht ist die matrixförmige Anordnung der Krafterzeugungsmittel 28 auf der Platte 23 ersichtlich. Die einzelnen Krafterzeugungsmittel 28 können jeweils als Elektromagnet ausgebildet sein und eine Spule und einen Kern aufweisen.

Figur 10 zeigt eine Draufsicht auf einen Träger 3, nachdem mehrere Muster 2, nämlich ein erstes Muster 22, ein zweites Muster 16 und ein drittes Muster 17, erzeugt wurden. Dabei unterscheidet sich die Anordnung der Zellen 1 in dem in Figur 6 dargestellten Träger 3 von der Anordnung der Zellen 1 in dem in den Figuren 1 bis 8 gezeigten Träger 3. Die drei Muster 2 sind als geschlossene Bereiche ausgeführt.



Wie aus Figur 10 ersichtlich ist, unterscheiden sich die drei Muster 2 in ihrem Querschnitt. Darüber hinaus unterscheiden sich die drei Muster 2 in ihrer Ausbildung und in ihrem Volumen voneinander. So weist das erste Muster 22 eine kreisförmige Gestalt, das zweite Muster 16 eine rechteckförmige Gestalt und das dritte Muster 17 eine dreieckförmige Gestalt auf. Ein Restbereich 8 wurde mittels der Entfernungsvorrichtung 14 entfernt.

Das zweite Muster 16 kann in zwei Teilbereiche 9 getrennt werden. Dies kann dadurch erfolgen, indem das Objekt 6 das erste Fluid 4 des zweiten Musters 16 verdrängt. Dadurch benetzt ein anderer Teil des zweiten Fluids 15 die Trägeroberfläche 7. Der die beiden Teilbereiche 9 trennende andere Teil des zweiten Fluids 15 ist in Figur 10 durch eine gestrichelte Linie dargestellt.

Dabei können die in Figur 10 gezeigten Muster 2 mittels einem der zuvor beschriebenen Verfahren hergestellt werden.

15



Bezugszeichenliste:

|    |    |                                      |
|----|----|--------------------------------------|
|    | 1  | Zelle                                |
|    | 2  | Muster                               |
| 5  | 3  | Träger                               |
|    | 4  | erstes Fluid                         |
|    | 5  | zweites Fluid                        |
|    | 6  | Objekt                               |
|    | 7  | Trägeroberfläche                     |
| 10 | 8  | keine Zelle aufweisender Restbereich |
|    | 9  | Teilbereich                          |
|    | 10 | Vorrichtung                          |
|    | 11 | Abbildungsvorrichtung                |
|    | 12 | Auswertevorrichtung                  |
| 15 | 13 | Aufnahme                             |
|    | 14 | Entfernvorrichtung                   |
|    | 15 | Teil des zweiten Fluids              |
|    | 16 | zweites Muster                       |
|    | 17 | drittes Muster                       |
| 20 | 18 | Restabschnitt                        |
|    | 20 | System                               |
|    | 21 | anderen Teil des zweiten Fluids      |
|    | 22 | erstes Muster                        |
|    | 23 | Platte                               |
| 25 | 25 | optische Erfassungsvorrichtung       |
|    | 26 | Verfahrenvorrichtung                 |
|    | 27 | Krafterzeugungsmittelarray           |
|    | 28 | Krafterzeugungsmittel                |
|    | 29 | hydrophober Abschnitt des Objekts    |
| 30 | 30 | hydrophiler Abschnitt des Objekts    |
|    | 31 | Steuervorrichtung                    |

x, y, z      Richtung

35

01.10.19  
D. Geb



Patentansprüche

1. Verfahren zum Erzeugen wenigstens eines Musters (2) auf einer Trägeroberfläche (7) eines Trägers (3), wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:
  - 5 a. Zugabe eines ersten Fluids (4) auf die Trägeroberfläche (7) und
  - b. Zugabe eines zweiten Fluids (5), wobei das zweite Fluid (5) mit dem ersten Fluid (4) nicht mischbar ist und das erste Fluid (4) wenigstens teilweise bedeckt und
  - c. Zugabe wenigstens eines Objektes (6) oberhalb der Trägeroberfläche,
  - 10 d. Erzeugen des Musters (2) durch eine Relativbewegung zwischen dem Objekt (6) und dem Träger (3), indem eine Kraft von einem Kräfteerzeugungsmittel (28) auf das Objekt (6) ausgeübt wird, wobei die Kraftübertragung von dem Kräfteerzeugungsmittel (28) auf das Objekt (6) kontaktlos ist und das Muster (2) erzeugt wird, indem ein Teil des zweiten Fluids (15) die Trägeroberfläche (7) benetzt.
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Objekt (6) und der Träger (3) derart relativ zueinander bewegt werden, dass das erste Fluid derart verdrängt wird, dass der Teil des zweiten Fluids (15) die Trägeroberfläche (7) benetzt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass
  - 20 a. die auf das Objekt (6) wirkende Kraft derart gerichtet ist, dass das Objekt (6) in einer Richtung, insbesondere in Richtung zur Trägeroberfläche (7), bewegt wird und/oder ein Anpressdruck des Objekts (6) auf die Trägeroberfläche verändert wird und/oder dass
  - b. die auf das Objekt (6) wirkende Kraft derart gerichtet ist, dass das Objekt (6) in einer anderen Richtung, insbesondere parallel zur Trägeroberfläche (7), bewegt wird.
- 25 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die auf das Objekt (6) wirkende Kraft durch Anlegen eines Kraftfelds, insbesondere Magnetfelds, erzeugt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Feldlinien, insbesondere Feldstärke und/oder Ausrichtung der Feldlinien, des Kraftfelds derart eingestellt werden, dass wahlweise
  - 30 a. das Objekt (6) das erste Fluid (4) derart verdrängt, dass das zweite Fluid (5) die Trägeroberfläche (7) benetzt oder dass
  - b. das Objekt (6) und der Träger (3) relativ zueinander bewegt werden, jedoch das zweite Fluid die Trägeroberfläche (8) nicht benetzt.
- 35 6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass durch Verändern des Kraftfelds, insbesondere des Magnetfelds, das Objekt (6) bewegt wird.



7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass zum Erzeugen des Musters (2) eine Relativbewegung zwischen dem Träger (3) und dem Krafterzeugungsmittel (28) durchgeführt wird.

5 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Objekt (6) in eine von der Trägeroberfläche (7) weg weisende Richtung bewegt, wenn die Kraftausübung auf das Objekt (6) verändert oder beendet wird.

10 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Objekt (6) mindestens zwei Bereiche mit unterschiedlichen Oberflächeneigenschaften aufweist.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Objekt (6) einen hydrophoben oder oleophilen Abschnitt (29) und einen hydrophilen oder oleophoben Abschnitt (30) aufweist, wobei, insbesondere wahlweise,

- 15 a. ein Kraftfeld an das Objekt (6) angelegt wird, wodurch der hydrophobe oder oleophile Abschnitt (29) der Trägeroberfläche (7) zugewandt ist und/oder  
b. wobei ein anderes Kraftfeld an das Objekt (6) angelegt wird, wodurch der hydrophile oder oleophobe Abschnitt (30) der Trägeroberfläche (7) zugewandt ist und/oder  
c. wobei das Kraftfeld abgeschaltet wird.

20 11: Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass  
a. das Muster (2) erzeugt wird, wenn bei der Relativbewegung zwischen dem Objekt (6) und dem Träger (3) der hydrophobe oder oleophile Abschnitt (29) des Objekts (6) das erste Fluid (4) derart verdrängt, dass der Teil des zweiten Fluids (15) die Trägeroberfläche (7) benetzt und/oder dass  
25 b. ein erzeugtes Muster (2) durch das Objekt (6) entfernt wird, wenn bei der Relativbewegung zwischen dem Objekt (6) und dem Träger (3) der hydrophile oder oleophobe Abschnitt (20) des Objekts (6) zu der Trägeroberfläche (7) näher zugewandt ist als der hydrophobe oder oleophile Abschnitt (22) und/oder der hydrophile oder  
30 oleophobe Abschnitt (20) in Kontakt mit der Trägeroberfläche (7) ist.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass eine Zellinformation wenigstens einer in dem ersten Fluid (4) enthaltenen Zelle (4) und/oder eine Partikelinformation wenigstens eines in dem ersten Fluid (4) enthaltenen Partikels ermittelt wird.

35 13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass basierend auf der Zellinformation und/oder der Partikelinformation

- a. das Muster (2) erzeugt wird und/oder  
b. ermittelt wird, wo das Muster (2) erzeugt wird.

40



14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Muster (2) einen geschlossenen Bereich aufweist, das wenigstens eine Zelle (1) und/oder wenigstens ein Partikel aufweist.

5 15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass vor einem Erzeugen des Musters (2)

- a. basierend auf der erfassten Zellinformation und/oder Partikelinformation der Träger (3) bewegt wird oder dass
- b. basierend auf der erfassten Zellinformation und/oder Partikelinformation der Träger (3) derart bewegt wird, dass die wenigstens eine Zelle (1) und/oder das wenigstens eine Partikel in eine neue Position bewegt wird oder dass
- c. basierend auf der erfassten Zellinformation der Träger (3) geschüttelt oder gerüttelt wird und/oder das erste Fluid (4) gemischt wird, damit die wenigstens eine Zelle (1) und/oder dass wenigstens eine Partikel in eine neue Position bewegt wird.

15

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass

- a. wenigstens ein Restbereich (8) entfernt wird, der keine Zelle (1) aufweist und/oder dass
- b. ein Reagenz in den, insbesondere eine Zelle (1) oder ein Partikel aufweisenden, Bereich (2) eingegeben wird und/oder dass
- c. der, insbesondere eine Zelle (1) oder ein Partikel aufweisende, Bereich (2) wenigstens teilweise abgesaugt oder aufgefüllt wird.

20

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass

- a. mehrere Muster (2) erzeugt werden, wobei die Muster (2) gleiche oder unterschiedliche Querschnitte aufweisen und/oder dass
- b. mehrere Muster (2) erzeugt werden, die sich in ihrer Ausbildung entlang einer Normale zur Trägersoberfläche (7) voneinander unterscheiden.

25

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Objekte (6) in den Innenraum des Trägers (3) zugegeben werden, die mehrere Muster, insbesondere zeitgleich, erzeugen.

30

19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Krafterzeugungsmittel (28) vorhanden sind, mittels denen zum Erzeugen der mehreren Muster (2) jeweils eine Kraft auf die Objekte (6) ausgeübt wird.

35

20. Vorrichtung (10) zur Ausführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 19.

21. Vorrichtung (10), insbesondere nach Anspruch 20, zum Aufnehmen eines Trägers zum Aufnehmen eines ersten Fluids (4) und eines zweiten Fluids (5), wobei das zweite Fluid (5) mit dem

40



ersten Fluid (4) nicht mischbar ist und das erste Fluid (4) wenigstens teilweise bedeckt, und zum Erzeugen wenigstens eines Musters (2) auf einer Trägeroberfläche (7) des Trägers (3), mit wenigstens einem Krafterzeugungsmittel (28) zum Erzeugen einer auf wenigstens ein Objekt (6) wirkbaren Kraft, wobei das Objekt (6) oberhalb der Trägeroberfläche (7) anordenbar ist und wobei das  
5 Krafterzeugungsmittels (28) derart angeordnet und ausgebildet ist, dass eine kontaktlose Kraftübertragung von dem Krafterzeugungsmittel (28) auf das Objekt (6) realisierbar ist und wobei das Muster (2) durch eine Relativbewegung zwischen dem Objekt (6) und dem Träger und durch Benetzen der Trägeroberfläche (7) durch einen Teil des zweiten Fluids (15) erzeugbar ist.

10 22. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (10) eine Steuervorrichtung (31) aufweist, die eine Relativbewegung zwischen dem Objekt (6) und dem Träger (3) durch Steuern eines durch das Krafterzeugungsmittel (28) erzeugten Kraftfelds und/oder durch Verändern eines durch das Krafterzeugungsmittels (28) erzeugten Kraftfelds veranlasst.

15 23. Vorrichtung (10) einem der Ansprüche 20 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuervorrichtung (31) das Krafterzeugungsmittel (28) derart steuert, dass die von dem Krafterzeugungsmittel (28) auf das Objekt (6) ausübbare Kraft derart gerichtet ist, dass

a. das Objekt (6) in einer Richtung, insbesondere in Richtung zur Trägeroberfläche (7), bewegt wird und/oder dass

20 b. das Objekt (6) in einer anderen Richtung, insbesondere parallel zur Trägeroberfläche (7), bewegt wird.

24. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 20 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass

a. das Krafterzeugungsmittel (28) ein Magnetfeld erzeugt und/oder dass

25 b. das Krafterzeugungsmittel (28) einen Dauermagnet aufweist und/oder wenigstens einen Elektromagneten aufweist.

25. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 20 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (10) mehrere Krafterzeugungsmittel (28) aufweist, die matrixförmig oder ringförmig  
30 angeordnet sind.

26. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 20 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (10) eine Aufnahme (13) zum Aufnehmen des Trägers (3) aufweist, wobei

a. das Krafterzeugungsmittel derart anordenbar ist, dass sich die Aufnahme (13) zwischen  
35 dem Objekt (6) und dem Krafterzeugungsmittel (28) befindet und/oder dass

b. das Krafterzeugungsmittel (28) und die Aufnahme (13) relativ zueinander bewegbar sind.

27. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 20 bis 26, gekennzeichnet durch eine optische Erfassungsvorrichtung (25) zum Erfassen des ersten und/oder zweiten Fluids (4, 5), insbesondere eines  
40 Inhalts des ersten und/oder zweiten Fluids (4,5).



28. Vorrichtung (10) nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass die optischen Erfassungseinrichtung (25) zum Erfassen wenigstens einer Zellinformation einer in dem ersten Fluid (4) befindlichen Zelle und/oder wenigstens einer Partikelinformation eines in dem ersten Fluid (4) befindlichen Partikels dient.

29. Vorrichtung (10) nach Anspruch 27 oder 28, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuervorrichtung (31) basierend auf den mittels den mit der optischen Erfassungseinrichtung (25) erfassten Daten bewirkt, dass das Muster (2) erzeugt wird.

30. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 27 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass

- a. die optische Erfassungsvorrichtung (25) eine Abbildungsvorrichtung (11) zum Erzeugen einer Abbildung der Trägeroberfläche (7) aufweist oder dass
- b. die optische Erfassungsvorrichtung (25) eine Abbildungsvorrichtung (11) zum Erzeugen einer Abbildung der Trägeroberfläche (7) und eine Auswertevorrichtung (12) aufweist, die basierend auf der Abbildung die Zellinformation und/oder Partikelinformation ermittelt.

31. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 20 bis 30, gekennzeichnet, durch

- a. eine Entfernvorrichtung (14) zum Entfernen eines keine Zellen aufweisenden Restbereichs (8) des ersten Fluids (4) oder durch
- b. eine Entfernvorrichtung (14) zum wenigstens teilweisen Absaugen eines keine Zellen aufweisenden Restbereichs (8) des ersten Fluids (4).

32. System (20) mit einer Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 20 bis 31 und mit wenigstens einem Objekt (6), insbesondere mehreren Objekten (6), und/oder mit einem Träger (3), der das erste Fluid (4) und das zweite Fluid (5) aufnimmt, wobei das zweite Fluid (5) mit dem ersten Fluid (4) nicht mischbar ist und das erste Fluid (4) wenigstens teilweise bedeckt.

33. System (20) nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, dass das Objekt (6) derart ausgebildet und dazu bestimmt ist, dass es zum Erzeugen des Musters (2) das erste Fluid (4) verdrängt, sodass ein Teil des zweiten Fluids (15) die Trägeroberfläche (7) benetzt.

34. System (20) nach einem der Ansprüche 32 oder 33, dadurch gekennzeichnet, dass

- a. das Objekt (6) magnetisch oder magnetisierbar ist oder dass
- b. das Objekt (6) einen Dauermagneten aufweist.

35. System (20) nach einem der Ansprüche 32 bis 34, dadurch gekennzeichnet, dass das Objekt (6) eine geringere Dichte aufweist als das erste Fluid (4) und/oder das zweite Fluid (5).



36. System (20) nach einem der Ansprüche 32 bis 35, dadurch gekennzeichnet, dass das Objekt (6) einen hydrophilen oder oleophoben Abschnitt (30) und einen hydrophoben oder oleophilen Abschnitt (29) aufweist.

5 37. System (20) nach Anspruch 36, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuervorrichtung (31) das Krafterzeugungsmittel (28) derart steuert, dass, insbesondere wahlweise,

a. ein durch das Krafterzeugungsmittel (28) erzeugtes Magnetfeld an das Objekt (6) angelegt ist, sodass der hydrophobe oder oleophile Abschnitt (29) des Objekts (6) zu der Trägeroberfläche (7) zugewandt ist und/oder dass

10 b. ein durch das Krafterzeugungsmittel (28) erzeugtes anderes Magnetfeld an das Objekt (6) angelegt ist, sodass der hydrophile oder oleophobe Abschnitt (29) des Objekts (6) zu der Trägeroberfläche (7) zugewandt ist.

15 38. Computerprogramm, umfassend Befehle, die bei der Ausführung des Programms durch einen Computer diesen veranlassen, die Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 19 durchzuführen.

39. Datenträger, auf dem das Computerprogramm nach Anspruch 38 gespeichert ist.

40. Datenträgersignal, das das Computerprogramm nach Anspruch 38 überträgt.



Fig. 1

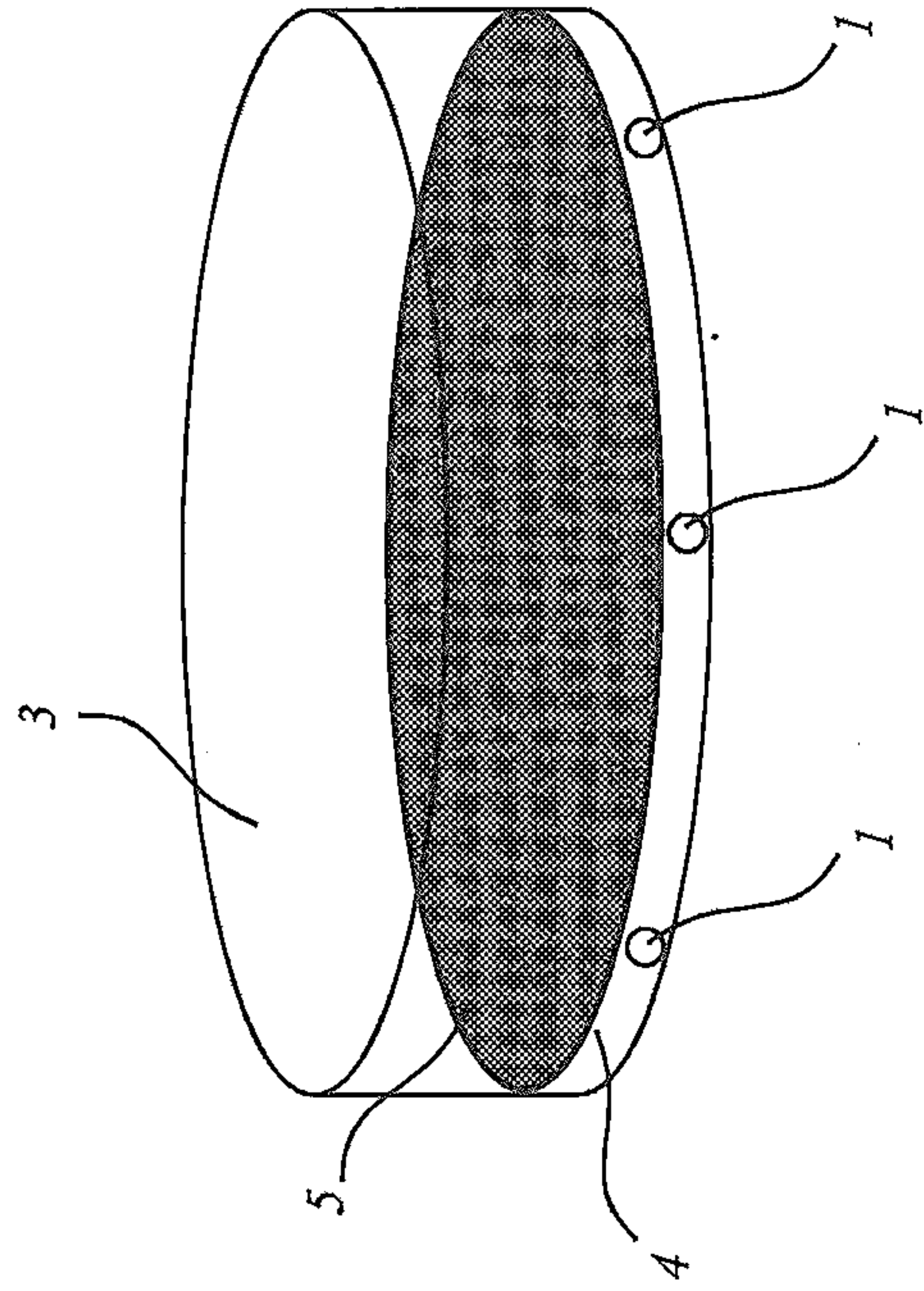








Fig. 3

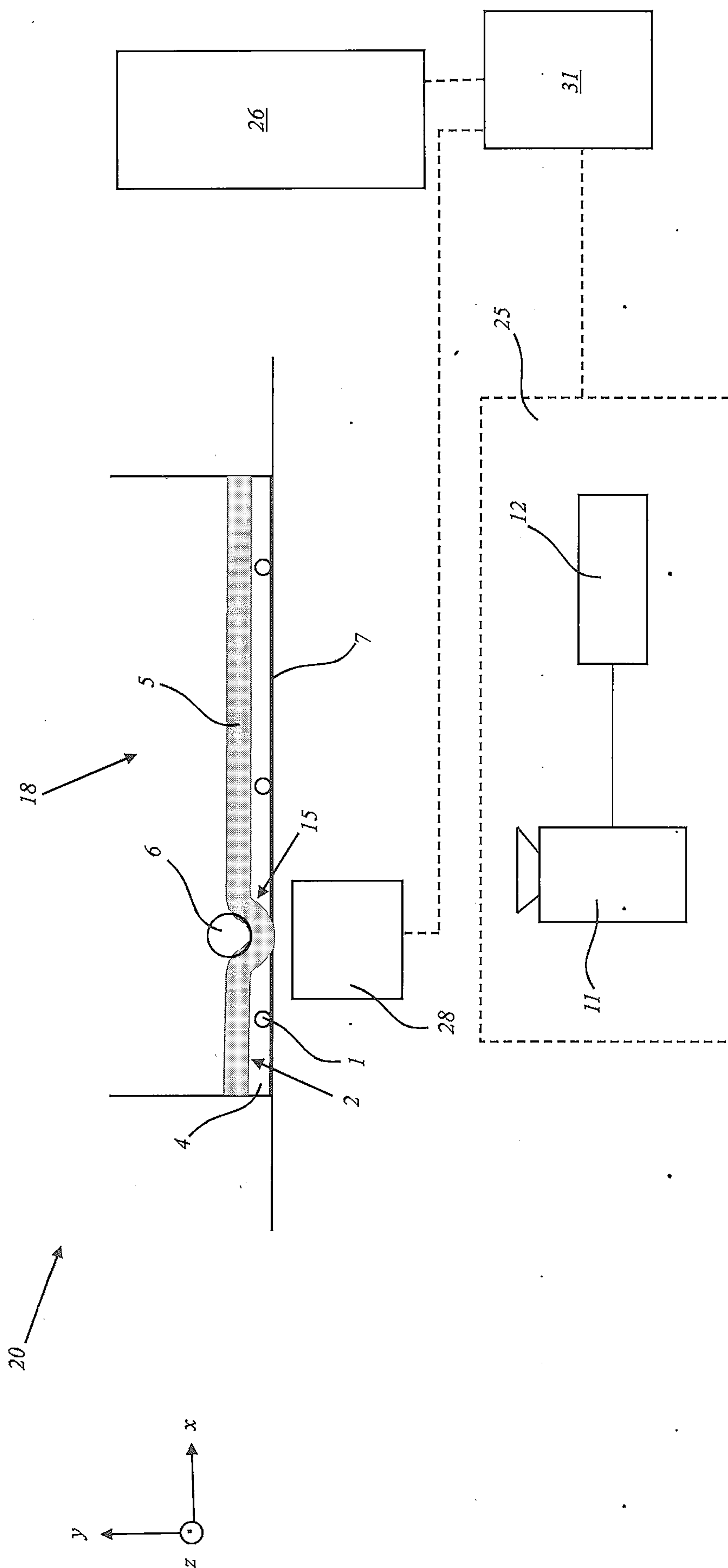




Fig. 4

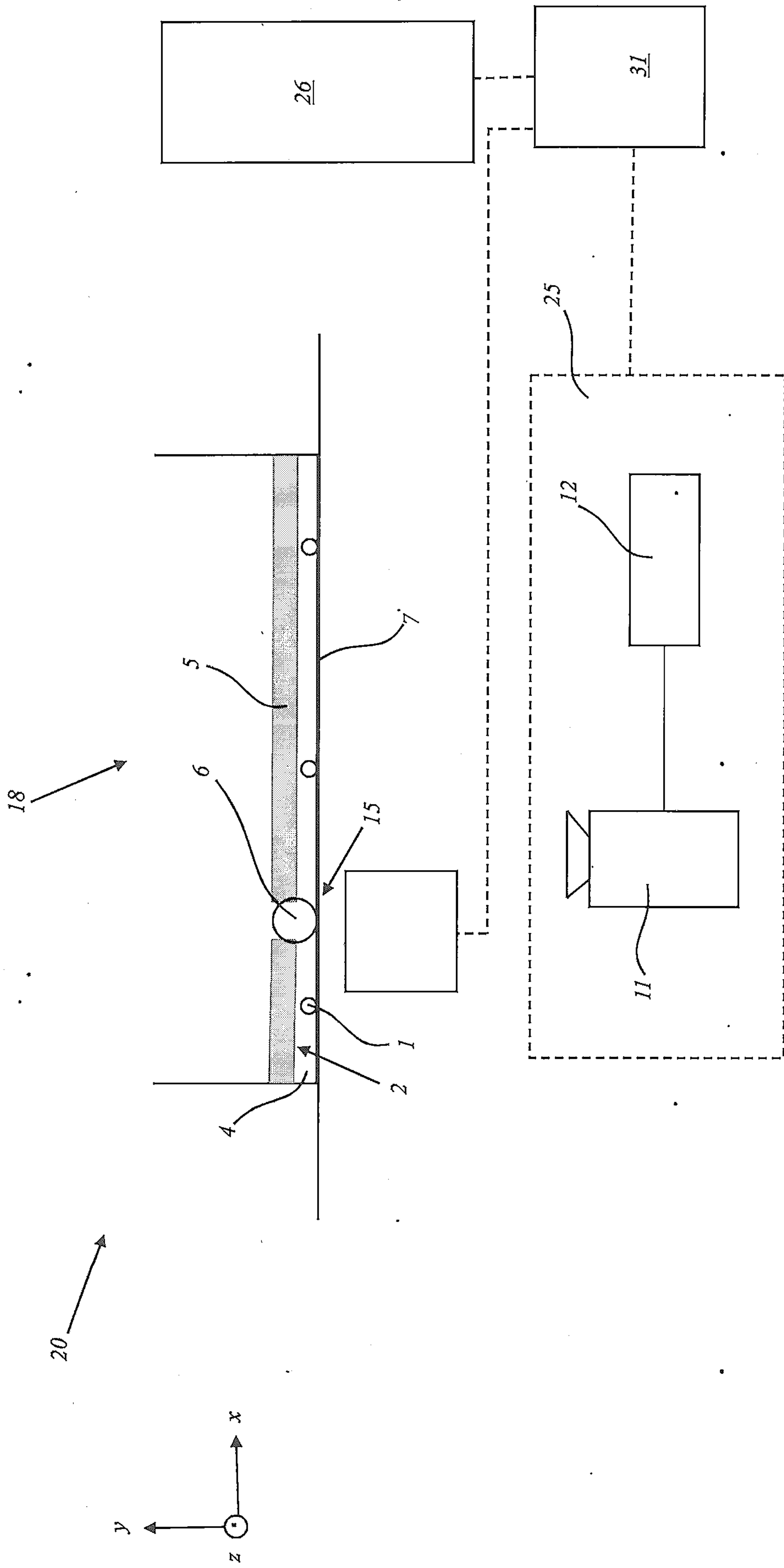




Fig. 5

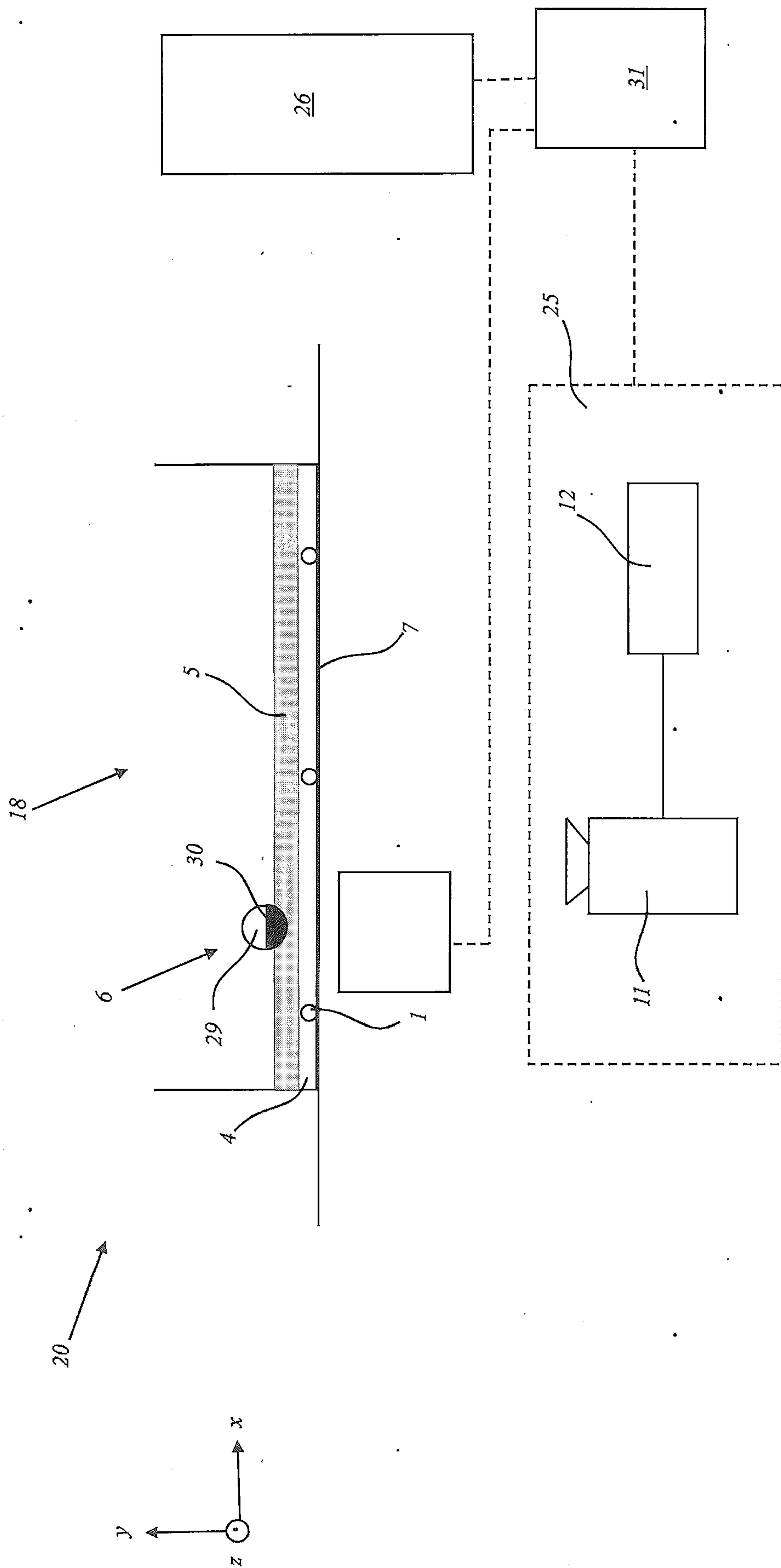
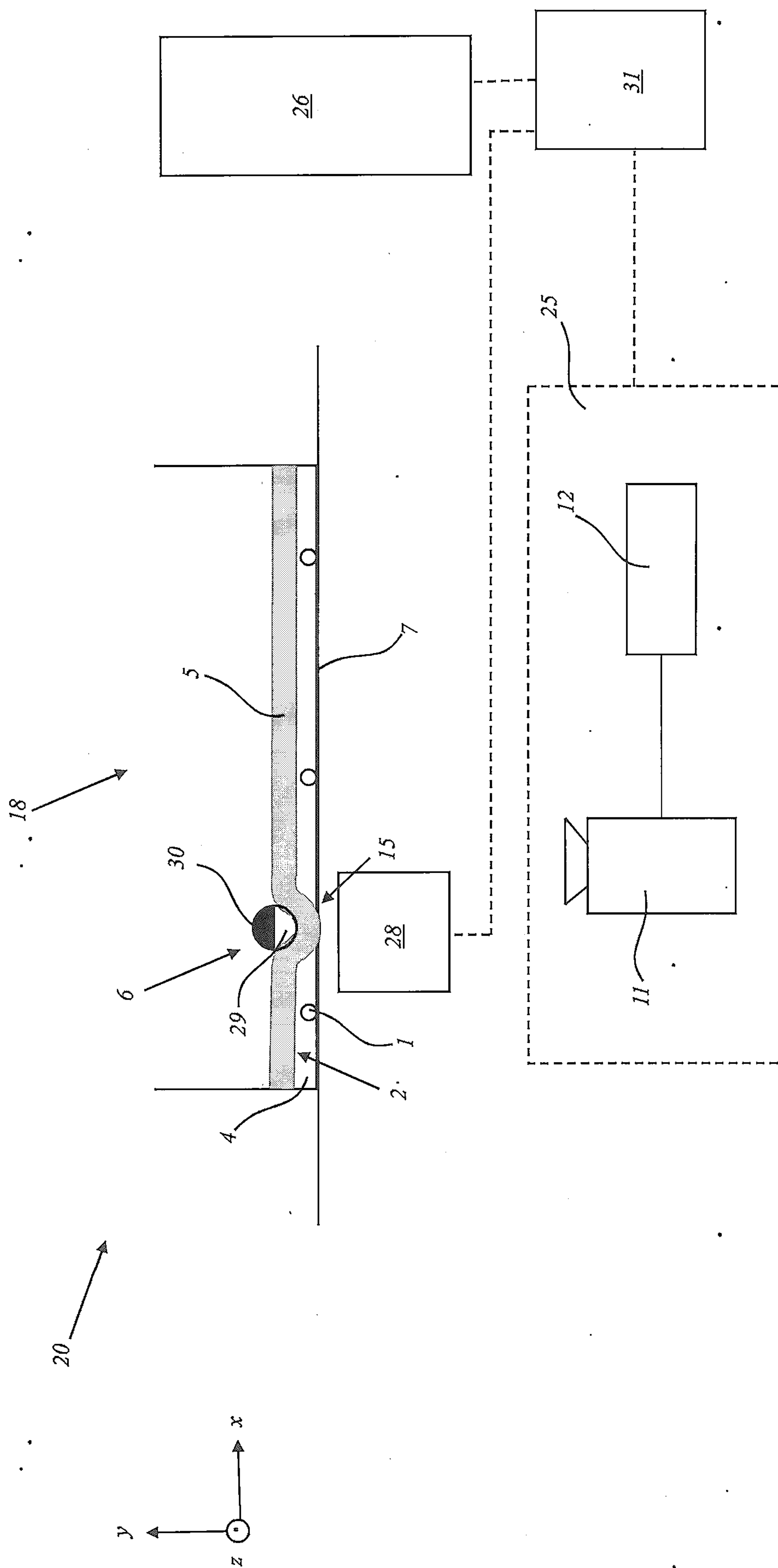




Fig. 6





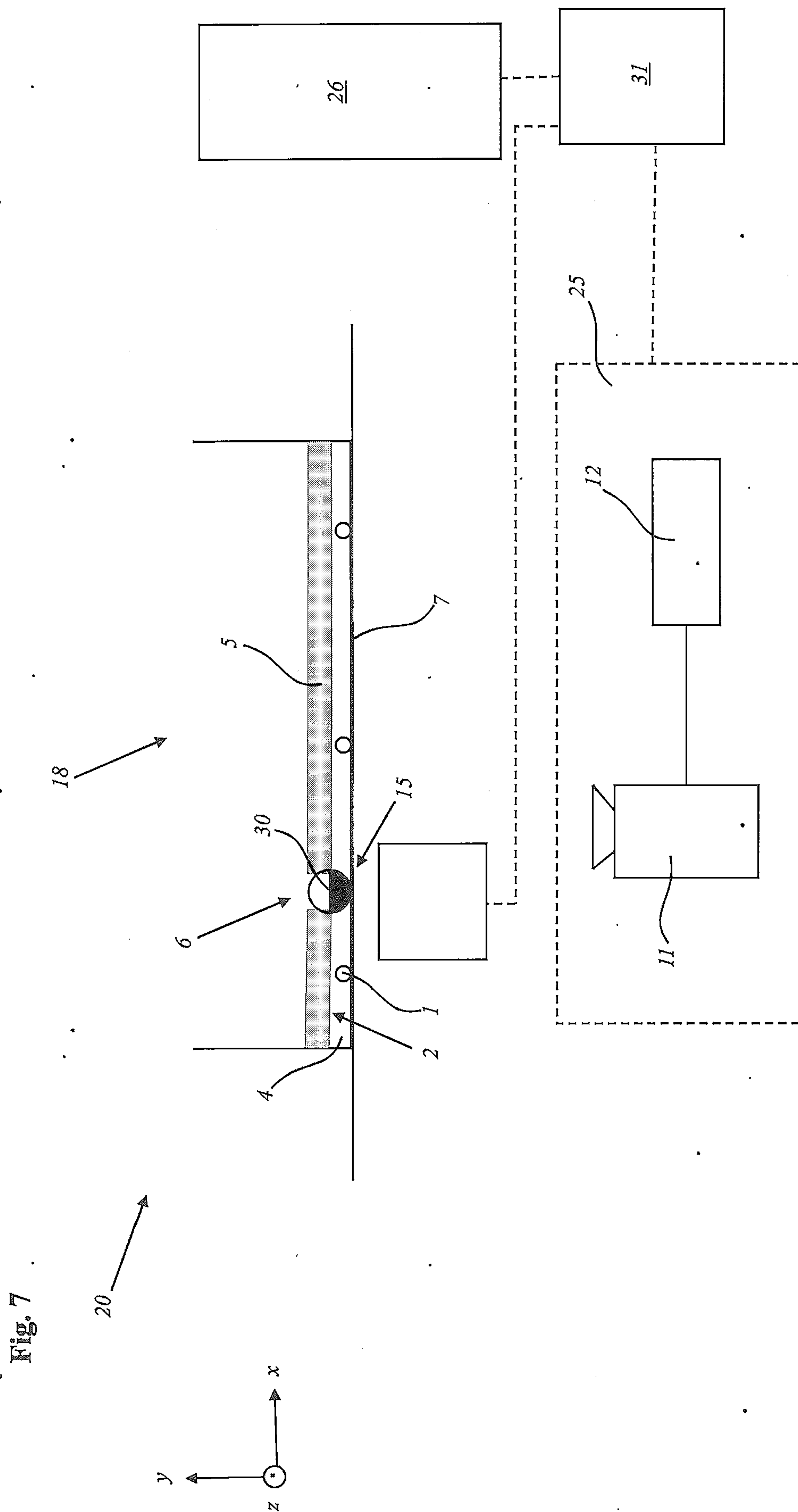
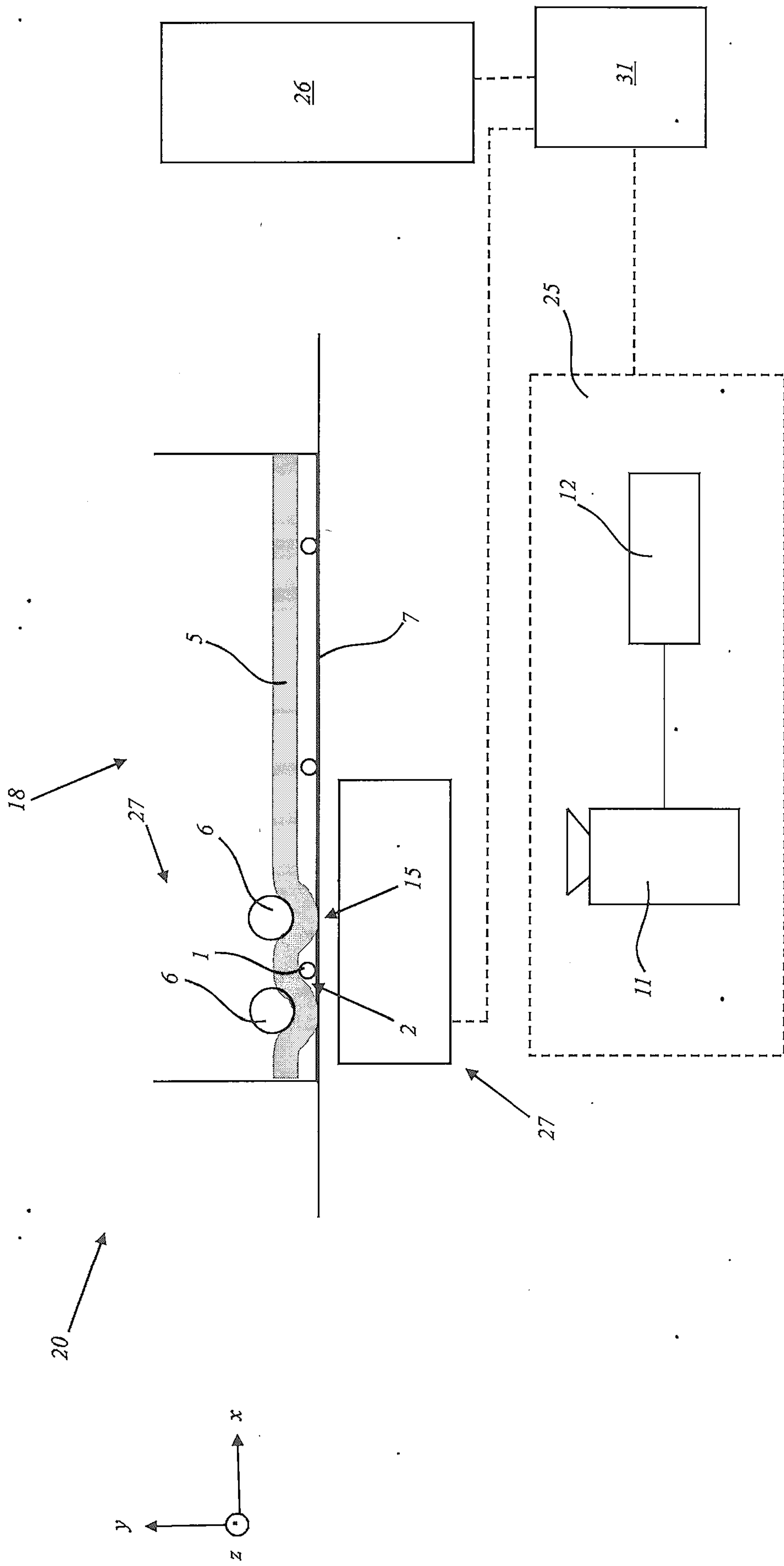




Fig. 8





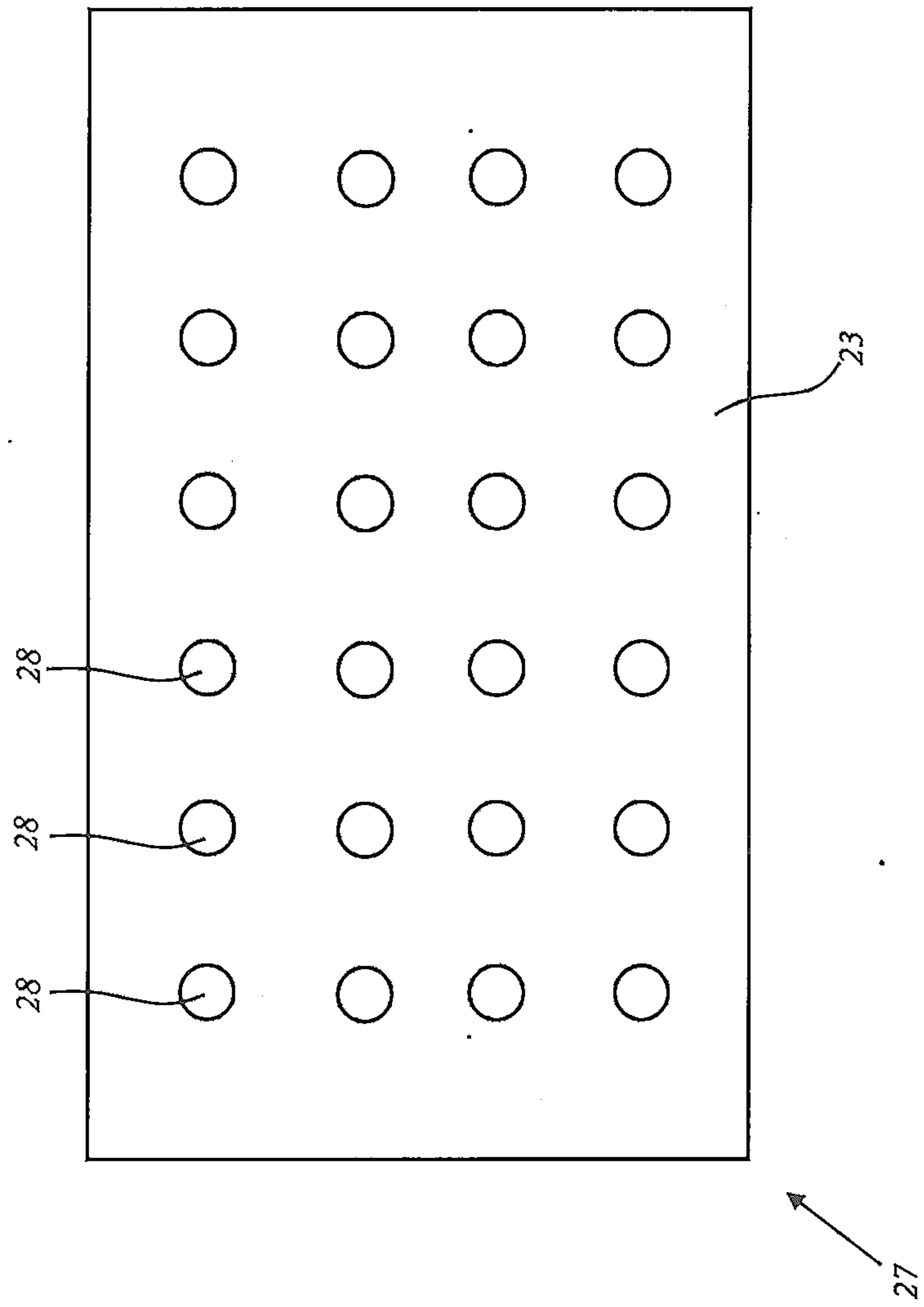


Fig. 9



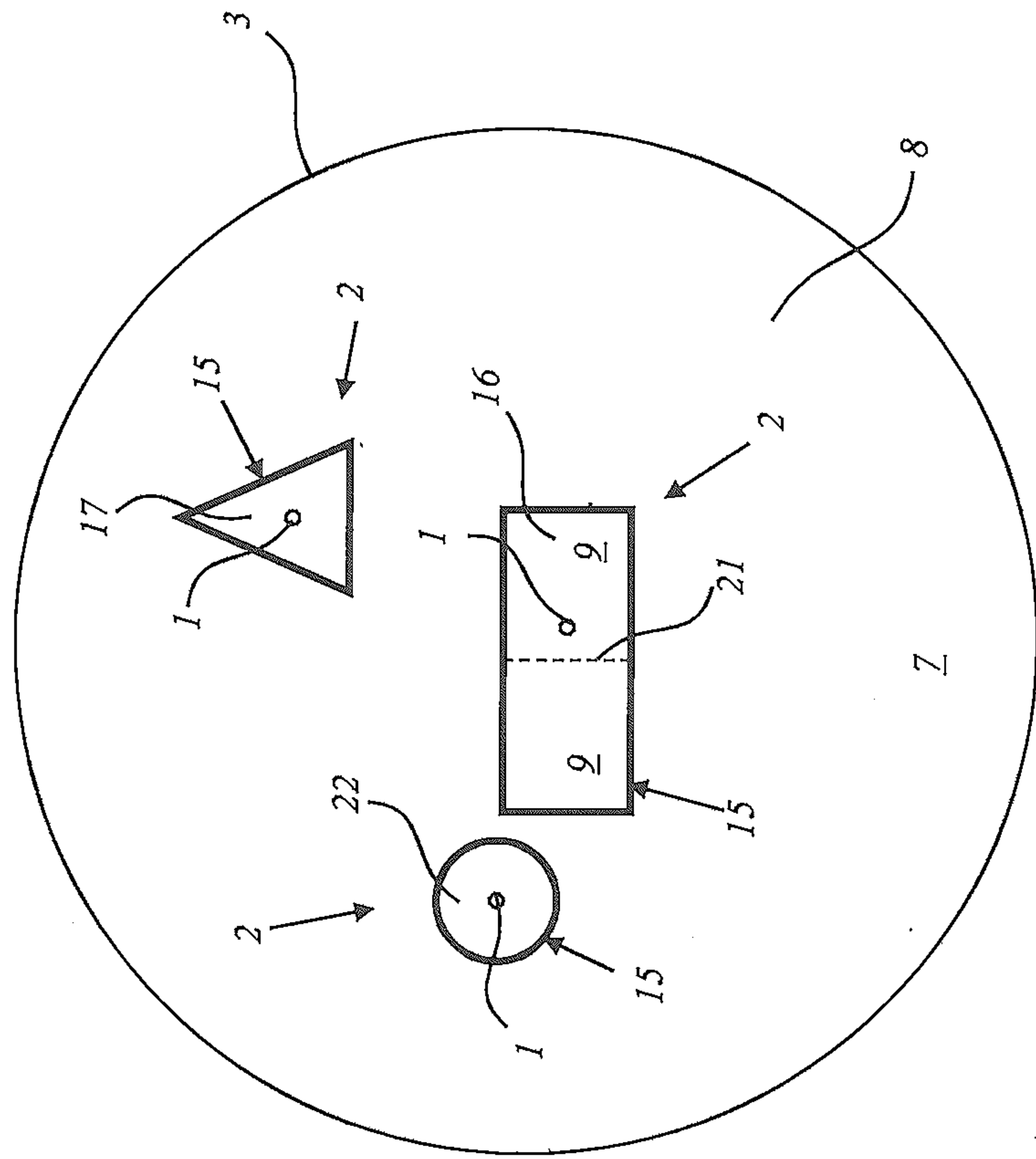


Fig. 10