



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 691 158 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**07.11.2001 Patentblatt 2001/45**

(51) Int Cl.7: **B01L 3/02**

(21) Anmeldenummer: **95108589.3**

(22) Anmeldetag: **06.06.1995**

(54) **Pipettiersystem**

Pipetting system

Système de pipetage

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE ES IT**

(30) Priorität: **07.07.1994 DE 44235283 F**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**10.01.1996 Patentblatt 1996/02**

(73) Patentinhaber: **BRAND GMBH & CO KG**  
**97877 Wertheim (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Mahler, Peter**  
**D-97892 Kreuzwertheim (DE)**

• **Kunze, Hubert, Dr.**  
**D-97877 Wertheim (DE)**

(74) Vertreter: **Gesthuysen, von Rohr & Eggert**  
**Patentanwälte**  
**Postfach 10 13 54**  
**45013 Essen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 576 967** **DE-A- 2 736 551**  
**DE-A- 2 914 176** **US-A- 3 757 585**  
**US-A- 4 489 618** **US-A- 4 563 907**  
**US-A- 4 569 662**

**EP 0 691 158 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Pipettiersystem mit einem Pipettiergerät und einem an dem Pipettiergerät lösbar anbringbaren Austauschteil, das die zu pipettierende Flüssigkeit aufnimmt, mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1. Gegenstand der Erfindung ist auch ein Austauschteil für ein solches Pipettiersystem.

**[0002]** Das bekannte Pipettiersystem mit Pipettiergerät und lösbar anbringbarem Austauschteil (Spritze), von dem die Erfindung ausgeht (EP - A- 0 576 967), ist dazu vorgesehen, daß verschiedene Austauschteile unterschiedlichen Typs, nämlich mit verschiedenem Volumen, am Pipettiergerät anbringbar sind. Allen Austauschteilen, unabhängig von ihrem Typ, ist stets ein und dieselbe Relativlage von Kolben und Zylinder gemeinsam.

**[0003]** Wird ein Austauschteil bestimmten Typs in das zuvor beschriebene Pipettiergerät des Standes der Technik eingesetzt, so ist die Relativlage von Kolben und Zylinder kein Erkennungsmerkmal für den Typ des Austauschteils. Die Austauschteile sind insoweit alle gleich. Um aber ein Austauschteil hinsichtlich seines Typs identifizieren zu können, so daß dann das Pipettiergerät auf das konkret angebrachte Austauschteil "geeicht" werden kann, weist jedes Austauschteil eine Kodierung zur Identifizierung seines Typs auf. Diese Kodierung ist bei dem bekannten Pipettiersystem durch Vorsprünge und Lücken an dem Zylinder bzw. dem zum Halten des Austauschteils im Pipettiergerät dienenden Zylinderflansch gebildet. Diese Kodierung wird von einer Leseeinrichtung, die im Pipettiergerät dem Zylinder zugewandt angebracht ist, gelesen, und zwar durch mechanische Abtastung der Vorsprünge und Lücken mittels Schaltern oder durch induktive, kapazitive oder resistive Meßwerterfassung.

**[0004]** Nun ist es aber so, daß ein Pipettiergerät der in Rede stehenden Art regelmäßig eine Aufnahme für den Zylinder bzw. den Zylinderflansch eines Austauschteils mit ganz bestimmten Abmessungen hat. Werden Austauschteile mit Zylindern wesentlich anderer Abmessungen verwendet, so müssen ggf. den Durchmesser vergrößemde oder reduzierende Adapter eingesetzt werden. Die Kodierung am Zylinder des Austauschteils ist dann wirkungslos, es muß eine zusätzliche Kodierung am Adapter vorgesehen werden, wenn man nicht eine Kodierung des Zylinders an einer anderen, vom Pipettiergerät weiter beabstandeten Stelle vornehmen, was das Auslesen mittels der Leseeinrichtung wieder erheblich verkomplizieren würde.

**[0005]** Bei einem anderen bekannten Pipettiersystem (US - A- 4,563,907) ist ein Pipettiergerät und ein an diesem lösbar anbringbares Austauschteil vorgesehen, wobei das Austauschteil als Kolben-Zylinder-Einheit ausgeführt ist.

**[0006]** Am Pipettiergerät anzubringende Austauschteile unterschiedlichen Typs unterscheiden sich hier da-

durch, daß für jeden Typ der Kolben in einer anderen Relativlage zu dem Zylinder positioniert ist Die maximale Ausfahrlänge des Kolbens aus dem Zylinder ist nämlich das Maß für das Volumen des Austauschteils und damit die Identifizierung des Typs des Austauschteils. Die maximale Ausfahrlänge des Kolbens wird vom Pipettiergerät erfaßt.

**[0007]** Eine Kodierung zur Identifizierung des Typs eines Austauschteils ist hier nicht vorgesehen, vielmehr ist das Austauschteil selbst einfach von Typ zu Typ hinsichtlich der maximalen Ausfahrlänge des Kolbens unterschiedlich gestaltet Diese Anbringung unterschiedlicher Austauschteile am Pipettiergerät erfordert eine besondere Ausgestaltung des Pipettiergerätes, die nämlich für unterschiedliche maximale Ausfahrlängen des Kolbens des Austauschteils eingerichtet ist. Das ist konstruktiv, aber auch hinsichtlich der Auswertung der zur automatischen Identifizierung durchgeführten Messung aufwendig.

**[0008]** Ferner ist ein Pipettiersystem bekannt (US - A - 3,757,585), bei dem ebenfalls an einem Pipettiergerät ein lösbar anbringbares Austauschteil zur Aufnahme der Flüssigkeit vorgesehen ist. Hierbei handelt es sich um ein Luftpolster-Pipettiersystem, bei dem das Pipettiergerät selbst als Kolben-Zylinder-Einheit ausgeführt ist, aber die zu pipettierende Flüssigkeit in den Innenraum des Zylinders nicht eintritt. Das Austauschteil ist für unterschiedliche Pipettiergeräte immer dasselbe, es ist ein Wegwerfteil. Unterschiedliche Pipettiergeräte sind für unterschiedliche Volumina vorgesehen. Die unterschiedlichen, handbetätigten Pipettiergeräte tragen eine Kodierung zur Identifizierung ihres Typs, und zwar eine Kodierung durch Farbmarken an zwei Stellen, nämlich einerseits am Zylinder mittels eines Zylindersrings, andererseits am Kolben des Pipettiergerätes mittels einer Farbmarkierung am Kolbenkopf. Eine Einrichtung zum automatischen Identifizieren des Typs eines Pipettiergerätes ist nicht vorgesehen, vielmehr nimmt eine Bedienungsperson die Farbkodierung am Zylinder und am Kolben wahr und weiß anhand der Farbkodierung dann, mit welchem Volumen der konkrete Typ des Pipettiergerätes, immer bei ein und demselben Austauschteil, arbeitet.

**[0009]** Der Lehre der Erfindung liegt nun, ausgehend von dem eingangs erläuterten Pipettiersystem, das Problem zugrunde, das bekannte, eingangs erläuterte Pipettiersystem so auszugestalten, daß die Identifizierung des Typs des am Pipettiergerät angebrachten Austauschteils für jedes Austauschteil ohne großen Aufwand möglich ist.

**[0010]** Das zuvor definierte Problem ist bei einem Pipettiersystem mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1 durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils von Anspruch 1 gelöst Dadurch, daß die Kodierung des Austauschteils am Kolben des Austauschteils angeordnet ist, wird erfindungsgemäß berücksichtigt, daß der Kolben des Austauschteils bei dieser Art Pipettiersystem das Bauteil ist, das vom Typ des Austauschteils

unabhängig stets mit dem Pipettiergerät unmittelbar wechselwirkt. Das gilt unabhängig von Adaptern, die zur Berücksichtigung unterschiedlicher Typen von Austauschteilen hinsichtlich des Zylinders ggf. eingesetzt werden müssen. Dementsprechend kann eine Kodierung des Austauschteils am Kolben stets von der Einrichtung zum automatischen Identifizieren am Pipettiergerät unproblematisch erfaßt werden.

**[0011]** Besonders bevorzugt ist die Anordnung der Kodierung des Austauschteils am Kolbenkopf des Kolbens, dort also, wo auch das Kolbenstellglied des Pipettiergerätes am Kolben angreift.

**[0012]** Aus dem Stand der Technik ist für sich ein Pipettiersystem mit Pipettiergerät und lösbar anbringbarem Austauschteil bekannt (DE - A - 27 36 551), bei dem verschiedene Austauschteile unterschiedlichen Typs, aber mit für alle Typen ein und derselben Relativlage von Kolben und Zylinder anbringbar sind. Ein Kolbenstellglied des Pipettiergerätes erfaßt dabei den Kolbenkopf des Kolbens eines Austauschteils an einer Keilnut. Unterhalb dieses Kolbenkopfes findet sich an der Kolbenstange des Kolbens ein zylindrischer, radialer Vorsprung, der mit einer ringförmigen Abdichtung am Zylinderkopf des Austauschteils zusammenwirkt. Dieser Vorsprung dient in Verbindung mit der Abdichtung dazu, eine strömungsmitteldichte Abdichtung für den Kolben des Austauschteils zu realisieren. Unterschiedliche Durchmesser von Kolben und Vorsprung am Kolben bei unterschiedlichen Typen (Volumina) des Austauschteils sind hier verwirklicht. Eine Kodierung des Austauschteils zur Identifizierung seines Typs ist hier nicht offenbart.

**[0013]** Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Lehre der vorliegenden Erfindung sind Gegenstand der weiteren Unteransprüche. Im einzelnen kann man dazu noch folgendes ergänzen:

**[0014]** Die analoge oder digitale Kodierung kann gemäß Anspruch 3 mittels der Einrichtung zum automatischen Identifizieren mechanisch, elektrisch, elektronisch oder optisch erfaßt werden. Dazu bieten sich folgende Detaillösungen an:

#### 1. Kodierung am Kolben analog mechanisch:

- Kolben-Kodierung über Konuswinkel an Kolben(abschnitten), insbesondere Kolbenkopfstirnfläche, 45
- Kolben-Kodierung über Vertiefung(en) am Kolben / an einem (mehreren) Kolbenabschnitten, 50
- Kolben-Kodierung über Durchmesser eines / mehrerer Abschnitte am Kolben(kopf),
- Kolben-Kodierung über Länge des Kolben(kopf)s / eines Kolbenabschnitts in axialer Richtung. 55

#### 2. Kodierung am Kolben analog elektrisch und/oder elektronisch:

- Kolben-Kodierung über Leitfähigkeit des Kolbens / eines (mehrerer) Kolbenabschnitte, 5
- Kolben-Kodierung über Widerstandsbahn(en) am Kolben(kopf) / an einem (mehreren) Kolbenabschnitten, 10
- magnetische Kolben-Kodierung am Kolben(kopf) / an einem (mehreren) Kolbenabschnitten. 15

#### 3. Kodierung am Kolben analog optisch:

- Kolben-Kodierung über die Farbe(n) des Kolbens, 20
- Kolben-Kodierung über die Farbe(n) eines (mehrerer) Kolbenabschnitte (Kolbenkopf).

#### 4. Kodierung am Kolben digital mechanisch mit n Marken für bis zu 2<sup>n</sup> Typen von Austauschteilen:

- Kolben-Kodierung über n Durchmesser am Kolben / an einem (mehreren) Kolbenabschnitten, 25
- Kolben-Kodierung über n Vertiefungen am Kolben / an einem (mehreren) Kolbenabschnitten, 30
- Kolben-Kodierung über n Erhöhungen am Kolben / an einem (mehreren) Kolbenabschnitten.

#### 5. Kodierung am Kolben digital elektrisch und/oder elektronisch:

- Kolben-Kodierung über Smart Card Chip am Kolben / an einem (mehreren) Kolbenabschnitten, 35
- Kolben-Kodierung über leitfähige Marken am Kolben / an einem (mehreren) Kolbenabschnitten, 40
- Kolben-Kodierung über magnetische Marken am Kolben / an einem (mehreren) Kolbenabschnitten. 45

#### 6. Kodierung am Kolben digital optisch:

- Kolben-Kodierung über Barcode-Markierungen am Kolben / an einem (mehreren) Kolbenabschnitten, 50
- Kolben-Kodierung über unterschiedliche Transparenz(en) oder Farbe(n) des Kolbens / eines (mehrerer) Kolbenabschnitte. 55

**[0015]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist der Kolbenkopf digital kodiert, und es erfolgt eine optische Erfassung der Kodierung. Diese Detaillösung zeichnet sich durch einen unaufwendigen, robusten Aufbau des Pipettiergeräts und einen geringen Energiebedarf für die Identifizierung der Austauschteile aus.

**[0016]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist der Kolbenkopf dadurch kodiert, daß er abschnittsweise transparent oder opak ist. Das ermöglicht die Verwendung eines einfachen Binärcodes. Das Pipettiergerät hat eine Leseinheit mit einer oder mehreren Lichtschranken, die den Kolbenkopf durchleuchten und zwischen transparent und opak unterscheiden. Transparenz und Opazität sind als gute Durchlässigkeit bzw. schlechte Durchlässigkeit für das Licht der Lichtschranken in deren spezifischem Wellenlängenbereich zu verstehen. Opazität und Transparenz lassen sich dadurch realisieren, daß Material bzw. kein Material des Kolbenkopfes im Lichtweg liegt.

**[0017]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform arbeiten die Lichtschranken mit Infrarotlicht. Zu einer jeden Lichtschranke gehört eine Infrarotlichtquelle, ein Infrarot-Fotodetektor und ein diesem vorgeordnetes spektrales Filter, das Licht im wesentlichen nur aus dem Emissionsband der Lichtquelle passieren läßt. Das Filter dient der Streulichtunterdrückung und der Verbesserung des Signal-Untergrund-Verhältnisses.

**[0018]** Die Lichtschranken können bei unterschiedlichen Lichtwellenlängen arbeiten, um ein Übersprechen von einer Lichtschranke zur anderen zu verhindern. Dasselbe erreicht man apparativ unaufwendig dadurch, daß die Lichtschranken in zeitlicher Aufeinanderfolge aktiviert werden. Die erforderliche Schnelligkeit der Messung bietet kein Problem, und man kommt mit nur einem Typ von Lichtquelle und Fotodetektor aus.

**[0019]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform wird die Leseinheit jeweils beim Anbringen eines Austauschteils an dem Pipettiergerät z. B. durch einen Schaltvorgang kurzfristig in Funktion gesetzt. Der Schaltvorgang kann beispielsweise mit dem Einrasten eines Verschlusselements verbunden sein. Die Leseinheit wird so zu wohldefinierten Zeiten aktiv, an denen eine Identifizierung von Austauschteilen sinnvoll und eindeutig möglich ist. Gegenüber einem permanenten Betrieb der Leseinheit ergibt sich der Vorteil eines geringeren Energieverbrauchs, was insbesondere für batterie- und akkulatorbetriebene Handpipettiergeräte von Bedeutung ist. Außerdem brauchen kurzzeitig auftretende undefinierte Zustände z. B. beim Anbringen oder Lösen eines Austauschteils nicht von der Elektronik erkannt und abgefangen zu werden.

**[0020]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist die Leseinheit einen Selbstcheck durchzuführen geeignet. Dieser bezieht sich auf die Funktionstüchtigkeit aller Lichtschranken und die Tatsache, daß deren Lichtweg nicht fehlerhaft unterbrochen ist, z. B. durch einen Fremdkörper, ein bewegliches Verschlusselement o. ä.

**[0021]** Es besteht die Möglichkeit, das Einleiten des

Selbstchecks dem Anwender durch Bedieneingriff, z. B. Niederdrücken eines Tasters, an die Hand zu geben. Der Anwender müßte dann allerdings selbst sicherstellen, daß beim Selbstcheck kein Austauschteil an dem Pipettiergerät angebracht ist und die Lichtwege der Lichtschranken frei sind. Wegen dieser Zusatzanforderungen an den Anwender, die zu Fehlbedienungen führen könnten, wird der Selbstcheck vorzugsweise automatisch eingeleitet. Das kann jeweils z. B. durch einen Schaltvorgang kurz nach dem Lösen eines Austauschteils von dem Pipettiergerät geschehen. Beispielsweise kann ein Schalter an der Austauschteil-Aufnahme des Pipettiergeräts so angebracht sein, daß er durch den Zylinder des Austauschteils oder einen daran befindlichen Flansch oder Kragen so lange niedergedrückt bleibt, wie das Austauschteil an dem Pipettiergerät angebracht ist. Beim Lösen des Austauschteils wird der Schalter betätigt. Sodann läuft der automatische Selbstcheck in wenigen Bruchteilen einer Sekunde ab, bevor das nächste Austauschteil an dem Pipettiergerät angebracht wird. Der Selbstcheck bleibt so von dem Anwender völlig unbemerkt. Nur im Fall eines Fehlers ergeht ein Warnsignal.

**[0022]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform geht das Kolbenstellglied mit dem Kolbenkopf eines an dem Pipettiergerät anzubringenden Austauschteils eine lösbare Verbindung ein. Die Leseinheit ist geeignet, die Kodierung am Kolbenkopf zu erfassen, während dessen Verbindung mit dem Kolbenstellglied besteht und der Kolben ganz in den Zylinder des Austauschteils eingefahren ist.

**[0023]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist der Kolbenkopf im wesentlichen zylindrisch. Er hat einen oder mehrere umlaufende radiale Vorsprünge, an denen ein zu dem Kolbenstellglied gehöriger Greifer angreift. Der Kolbenkopf ist durch die axiale Position des Vorsprungs oder der Vorsprünge und daneben und/oder dazwischen befindlicher Lücken kodiert.

**[0024]** Zur Identifizierung von  $2^n - 1$  Typen von Austauschteilen sind  $n$  Vorsprünge, von denen wohlgeordnet mehrere zusammen auch längere, einstückig verbundene Blöcke bilden können, und  $n$  Lichtschranken vorgesehen. Transparenz an allen Lichtschranken ist dem Selbstcheck zugeordnet.

**[0025]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist zur Fremtteilerkennung eine zusätzliche Lichtschranke vorgesehen. Diese durchleuchtet ein an dem Pipettiergerät angebrachtes Austauschteil an einer Stelle, an der bei allen zu dem Pipettiergerät gehörigen Austauschteilen der Lichtweg offen und bei Austauschteilen aller Fremdhersteller der Lichtweg geschlossen ist. Fehlidentifizierung aufgrund undefinierter Geometrien fremder Austauschteile werden so vermieden.

**[0026]** Gegenstand der Erfindung sind nicht zuletzt die kodierten Austauschteile in Form von Kolben-Zylinder-Einheiten für ein Pipettiersystem der beschriebenen Art. Insbesondere sind dies Austauschteile, deren Kolbenkopf dadurch binär kodiert ist, daß er für das Licht

einer oder mehrerer Lichtschranken abschnittsweise transparent oder opak ist, und zwar vorzugsweise unter Auslassung der für den Selbstcheck belegten binär alles eins ist gleich völlig transparent. Zwecks Fremtteilerkennung ist der Kolbenkopf überdies an einer Stelle für das Licht der Lichtschrank(en) transparent, an der die Austauschteile aller anderen Hersteller für das Licht opak sind.

**[0027]** Nach besonders bevorzugter Lehre handelt es sich bei dem Pipettiergerät um ein Repettierpipettiergerät zum mehrmaligen Ausgeben voreinstellbarer, vorzugsweise gleicher Flüssigkeitsvolumina und/oder um ein als Handgerät ausgeführtes Pipettiergerät, insbesondere ein solches, bei dem die Pipettierbewegung unmittelbar von der Hand einer Bedienungsperson durchgeführt wird.

**[0028]** Die Erfindung wird im folgenden anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt

**Fig. 1** eine Seitenansicht eines teilweise aufgebrochenen Pipettiergeräts mit einem Austauschteil in Form einer Spritze,

**Fig. 2** eine axiale Draufsicht auf das nach II-II von Fig. 1 geschnittene Pipettiergerät,

**Fig. 3** schematisch einen Kolbenkopf der Spritze, wie er mit zu dem Pipettiergerät gehörigen Lichtschranken angestrahlt wird,

**Fig. 4** entsprechend schematisch die Kolbenköpfe von sieben zu dem Pipettiergerät passenden Spritzen verschiedenen Typs nach einem ersten Kodierschema und

**Fig. 5** ebenso die Kolbenköpfe nach einem zweiten Kodierschema.

**[0029]** Zu dem erfindungsgemäßen Pipettiergerät 40 gehören Austauschteile 10 in Form von Spritzen, die in sieben verschiedenen Größen vorliegen. Die in Fig. 1 und Fig. 2 gezeigte Spritze 10 ist exemplarisch herausgegriffen. Die Begriffe Spritze und Austauschteil sind synonym zu verstehen.

**[0030]** Die Spritze 10 hat einen Hohlkörper in Form eines Kreiszyinders 12, der oben offen ist. Am oberen Rand des Zylinders 12 befindet sich ein umlaufender, radial nach außen abstehender Kragen 14.

**[0031]** Unten geht der Zylinder 12 in eine mittige und axial daran ansetzende Hohlspitze 16 über, die konisch ist und sich nach unten verjüngt. Die Hohlspitze 16 hat einen kleineren Durchmesser als der Zylinder 12, so daß an dessen Boden 18 eine Durchmesserstufe vorliegt. Das Innere der Hohlspitze 16 steht über eine mittige Bodenöffnung des Zylinders 12 mit dessen Zylinderinnerem in Verbindung. Die untere Öffnung 20 der Hohlspitze 16 dient als Ansaug- und Ausstoßöffnung für

zu pipettierende Flüssigkeit.

**[0032]** In dem Zylinderinneren der Spritze 10 ist unter Abdichtung ein Kolben 22 aufgenommen, der in den Zeichnungen ganz in den Zylinder 12 eingefahren und in Anlage mit dessen Boden 18 gezeigt ist. Der Kolben 22 hat eine Kolbenstange 24 mit einem Kolbenkopf 38, der bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel aus der Öffnung des Zylinders 12 nach oben vorsteht, aber auch ganz oder zum Teil in dem Zylinder 12 versenkt zu liegen kommen kann. Der Kolben 22 bildet mit dem Zylinder 12 eine einfachwirkende Kolben-Zylinder-Einheit.

**[0033]** Der Kolbenkopf 38 ist kreiszyllindrisch und im Durchmesser abgestuft. Er hat einen mittigen zylindrischen Schaft 26 und einen oder mehrere einstückig damit ausgebildete, umlaufende radiale Vorsprünge 28. Die Vorsprünge 28 werden von Radialebenen 30 und äußeren Zylindermantelflächen 32 begrenzt, die in axialer Richtung fluchten. An Schaftabschnitten neben und zwischen den Vorsprüngen 28 bestehen den Vorsprüngen 28 benachbarte radiale Lücken 34. Ganz oben steht das Schaftende 36 des Kolbenkopfes 38 vor, so daß hier stets eine radiale Lücke 34 vorliegt.

**[0034]** Das Pipettiergerät 40 hat ein Gehäuse mit einer Aufnahme für ein Spritze 10, die über eine seitliche Einschuböffnung zugänglich ist. Kragen 14 und Kolbenkopf 38 der Spritze 10 passen durch die Einschuböffnung in die Aufnahme hinein, wenn der Kolben 22 ganz in den Zylinder 12 eingefahren ist. Der Kragen 14 hat beim Einschieben an beidseitigen, nach innen konvergierenden Rampen des Gehäuses Führung.

**[0035]** Der Zylinder 12 der Spritze 10 ist mit dem Kragen 14 in der Aufnahme fest positioniert. Der Kolben 22 läßt sich mittels eines Kolbenstellglieds 42, das an dem Kolbenkopf 38 angreift, in einer axialen Pipettierbewegung relativ zu dem Zylinder 12 verstellen.

**[0036]** Das Kolbenglied 42 hat einen Greifer mit zwei einander gegenüberliegenden Greiferbacken 44, zwischen die der Kolbenkopf 38 paßt. Das Backenprofil ist teilzylindrisch und an den Außendurchmesser der an dem Kolbenkopf 38 befindlichen Vorsprünge 28 angepaßt

**[0037]** Der Greifer ist einschubseitig offen. Beim Einlegen einer Spritze 10 in das Pipettiergerät 40 werden die Greiferbacken 44 durch den dazwischen eintretenden Kolbenkopf 38 ausgelenkt und elastisch gespreizt. Die Greiferbacken 44 legen sich um den Kolbenkopf 38 und schnappen daran fest. Der Kolbenkopf 38 wird am Zylindermantel der Vorsprünge 28 kraftschlüssig zwischen den Greiferbacken 44 gehalten. Einschubseitig stehen die Vorsprünge 28 des Kolbenkopfes 38 aus dem Greifer vor (vgl. Fig. 2).

**[0038]** Bei dem zu dem Pipettiergerät 40 gehörigen Satz Spritzen 10 sind die Zylinderdurchmesser von Typ zu Typ verschieden. Im übrigen sind die Spritzen baugleich und insbesondere gleich lang. Der jeweilige Typ von Spritze 10 ist anhand der Vorsprünge 28 des Kolbenkopfes 38 binär kodiert.

**[0039]** Ein Rastermaß der Kodierung ist die kleinste

axiale Länge eines Vorsprungs 28. Der Kolbenkopf 38 ist über das Sechsfache dieser Länge mit Vorsprüngen 28 und Lücken 34 daneben und dazwischen kodiert. Die Rasterposition 1 ganz oben am Kolbenkopf ist dem vorstehenden Schaftende 36 zugeordnet, so daß sich hier stets eine Lücke 34 befindet. An den fünf Rasterpositionen 2 bis 6 darunter befindet sich jeweils entweder ein Vorsprung 28 oder eine Lücke 34.

**[0040]** Zum automatischen Lesen des Codes zwecks Fremdspritzenerkennung und Identifizierung des Typs von Spritze 10, der gerade in das Pipettiergerät 40 eingesetzt ist, hat letzteres eine Leseeinheit mit vier Lichtschranken 46 - 52. Zu einer jeden Lichtschranke 46 - 52 gehört eine Infrarot-Fotodiode 54 als Lichtquelle auf der einen Seite und ein ihr gegenüberliegender Infrarot-Fotodetektor 56 auf der anderen Seite des Kolbenkopfes 38.

**[0041]** Die Lichtschranken 46 - 52 strahlen den Kolbenkopf 38 an, wenn sich dieser bei ganz in den Zylinder 12 eingefahrenem Kolben 22 in dem Greifer des Kolbenstellglieds 42 befindet. Der Strahlengang der Lichtschranken 46 - 52 verläuft parallel in mittigen Radialebenen, die voneinander axial versetzt sind. Ein Vorsprung 28 des Kolbenkopfes 38 wird an seiner aus dem Greifer vorstehenden einschubseitigen Peripherie von dem Infrarotlicht sekantenartig getroffen und der Strahlengang der Lichtschranke 46 - 52 unterbrochen. An den Schaftabschnitten kleineren Durchmessers neben oder zwischen den Vorsprüngen 28 gebildeten radialen Lücken 34 haben die Lichtschranken 46 - 52 Durchgang.

**[0042]** Eine erste Lichtschranke 46 in Rasterposition 1 durchstrahlt den Durchmesserübersprung - Lücke 34 - am oberen Schaftende 36 des Kolbenkopfes 38. Diese Lichtschranke 46 dient zur Erkennung von Fremdspritzen, die hier allesamt massiv und für das Infrarotlicht opak sind. In den Kodierschemata gemäß Fig. 4 und Fig. 5 entspricht Transparenz in Rasterposition 1 dem vordersten Bit digital Eins.

**[0043]** Die zum Auslesen der Typenkodierung dienenden drei Lichtschranken 48 - 52 strahlen den Kolbenkopf 38 an Rasterposition 2 Oben, 4 Mitte und 6 Unten an. Diese Lichtschranken 46, 50, 52 sind also voneinander um das doppelte Rastermaß beabstandet, wohingegen die beiden Lichtschranken 46, 48 ganz oben einen Abstand einfaches Rastermaß haben.

**[0044]** Dank entsprechender axialer Positionierung der Vorsprünge 28 und der daneben oder dazwischen befindlichen Lücken 34 sind die Kolbenköpfe 38 an den drei Lichtschranken 48 - 52 der Typenkodiereinheit entweder transparent (Lücke 34; digital Eins) oder opak (Vorsprung 28; digital Null). Die Spritzen 10 sind wie in Fig. 4 und Fig. 5 ersichtlich mit den Binärzahlen 000, d. h. Vorsprung 28 an allen Lichtschranken (vgl. auch Fig. 1 bis Fig. 3) bis 110, d. h. Lücken 34 an den beiden Lichtschranken 48, 50 und Vorsprung 28 an der Lichtschranke 52 typenkodiert. Die Binärzahl 111, d. h. Lücke 34 an allen drei Lichtschranken 48 - 52, ist nicht als Typencode vergeben, da Lichtdurchgang an allen Lichtschranken

46 - 52 für einen Selbstcheck belegt ist.

**[0045]** Bei dem Rasterschema gemäß Fig. 4 entspricht die axiale Länge der Vorsprünge 28 dem einfachen, doppelten oder dreifachen Rastermaß. Die Summe der axialen Länge der Vorsprünge 28 ist bei allen Spritzen 10 gleich, und zwar gleich dem dreifachen Rastermaß. Es ergibt sich so ein für alle Kolben 22 gleicher Kraftschluß am Greifer.

**[0046]** Bei dem Kodierschema gemäß Fig. 5 wurde bei dem Kolbenkopf 38 mit der Kodierung 1010 der obere Vorsprung 28 vergrößert, so daß er die Rasterpositionen 2 und 3 einnimmt. Dadurch wird der Kraftschluß zum Greifer vergrößert, ohne die weiteren Funktionen, insbesondere die Kodierung, nachteilig zu beeinflussen. Aufgrund gleicher Materialstärken ist diese Ausführung besser für den Kunststoffspritzguß geeignet.

**[0047]** Bei dem Kolbenkopf 38 mit der Kodierung 1101 wurde der in Fig. 4 das dreifache Rastermaß lange Vorsprung 28 auf das doppelte Rastermaß verkleinert. Der Vorsprung 28 nimmt nur noch die Rasterpositionen 3 und 4 ein. Eine Materialanhäufung, die beim Kunststoffspritzguß zu unerwünschten Einfallstellen führen könnte, wird so vermieden. Der geringere Kraftschluß am Greifer kann hingenommen werden.

**[0048]** Das für das erfindungsgemäße Pipettiersystem geeignete Austauschteil 10 zeichnet sich durch eine Kodierung am Kolbenkopf 38 des Kolbens 22 aus. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist dabei nach besonders bevorzugter Lehre vorgesehen, daß der Kolbenkopf 38 zur Ausbildung der Kodierung mehrere umlaufende radiale Vorsprünge 28 und mehrere daneben und/oder dazwischen befindliche, umlaufende radiale Lücken 34 aufweist, die gemeinsam die Kodierung bilden. Das zeigt Fig. 3 besonders gut.

## Patentansprüche

### 1. Pipettiersystem

mit einem Pipettiergerät (40) und einem an dem Pipettiergerät (40) lösbar anbringbaren Austauschteil (10), das die zu pipettierende Flüssigkeit aufnimmt,

wobei das Austauschteil (10) als Kolben-Zylinder-Einheit ausgeführt ist, dessen Kolben (22) bei am Pipettiergerät (40) angebrachtem Austauschteil (10) zwecks Ansaugens und Ausstoßens zu pipettierender Flüssigkeit in einer Pipettierbewegung mittels eines Kolbenstellglieds (42) des Pipettiergeräts (40) relativ zu dem Zylinder (12) angetrieben wird, wobei am Pipettiergerät (40) verschiedene Austauschteile (10) unterschiedlichen Typs, aber mit für alle Typen ein und derselben Relativlage von Kolben (22) und Zylinder (12) anbringbar sind,

wobei das Austauschteil (10) eine analoge oder

digitale Kodierung zur Identifizierung seines Typs aufweist,  
wobei das Pipettiergerät (40) eine Einrichtung zum automatischen Identifizieren des Typs des an dem Pipettiergerät (40) angebrachten Austauschteils (10) durch Erfassung der Kodierung am Austauschteil (10) aufweist,

**dadurch gekennzeichnet**

**daß** die Kodierung des Austauschteils (10) am Kolben (22) angeordnet ist und  
**daß** die Einrichtung zum automatischen Identifizieren so angeordnet ist, daß sie die Kodierung am Kolben (22) erfaßt

2. Pipettiersystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kodierung des Austauschteils (10) an dem Kolbenkopf (38) des Kolbens (22) angeordnet ist.
3. Pipettiersystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die analoge oder digitale Kodierung mittels der Einrichtung zum automatischen Identifizieren mechanisch, elektrisch, elektronisch oder optisch erfaßbar ist.
4. Pipettiersystem nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kolbenkopf (38) des Austauschteils (10) digital kodiert ist und diese digitale Kodierung mittels der Einrichtung zum automatischen Identifizieren optisch erfaßbar ist.
5. Pipettiersystem nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kolben (22), insbesondere der Kolbenkopf (38), dadurch kodiert ist, daß er abschnittsweise transparent oder opak ist.
6. Pipettiersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kolben (22), insbesondere der Kolbenkopf (38), im wesentlichen zylindrisch ist und einen oder mehrere umlaufende radiale Vorsprünge (28) hat, an denen ein zu dem Kolbenstellglied (42) gehöriger Greifer angreift, und daß der Kolben (22), insbesondere der Kolbenkopf (38), durch die axiale Position des Vorsprungs (28) oder der Vorsprünge (28) und daneben und/oder dazwischen befindlicher Lücken (34) kodiert ist.
7. Pipettiersystem nach Anspruch 5 und ggf. Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einrichtung zum automatischen Identifizieren eine Leseeinheit mit einer oder mehreren Lichtschranken (46 - 52) aufweist, die den Kolben (22), insbesondere den Kolbenkopf (38), bestrahlen und zwischen transparent und opak differenzieren.
8. Pipettiersystem nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** zu einer jeden Lichtschranke (46 - 52) eine Infrarotlichtquelle (54) und ein Infrarot-Fotodetektor (56) gehören.
9. Pipettiersystem nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** zu einer jeden Lichtschranke (46 - 52) ein dem Infrarot-Fotodetektor (56) vorgeordnetes spektrales Filter gehört.
10. Pipettiersystem nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Lichtschranken (46 - 52) bei unterschiedlichen Lichtwellenlängen arbeiten.
11. Pipettiersystem nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Lichtschranken (46 - 52) in zeitlicher Aufeinanderfolge aktivierbar sind.
12. Pipettiersystem nach Anspruch 6 und einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** zur Identifizierung von  $(2^n - 1)$  Typen von Austauschteilen (10) n Vorsprünge (28) und Lichtschranken (48 - 52) vorgesehen sind.
13. Pipettiersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einrichtung zum automatischen Identifizieren, insbesondere die Leseeinheit, jeweils beim Anbringen eines Austauschteils (10) an dem Pipettiergerät (40), z. B. durch einen Schaltvorgang, kurzfristig in Funktion setzbar ist
14. Pipettiersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einrichtung zum automatischen Identifizieren, insbesondere die Leseeinheit, einen Selbstcheck auf Funktionstüchtigkeit, insbesondere auf Funktionstüchtigkeit der Lichtschranken (46 - 52), durchzuführen geeignet ist.
15. Pipettiersystem nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Selbstcheck durch Bedieneingriff einleitbar ist.
16. Pipettiersystem nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Selbstcheck automatisch einleitbar ist, und zwar vorzugsweise durch einen Schaltvorgang kurz nach dem Lösen eines Austauschteils (10) von dem Pipettiergerät (40).
17. Pipettiersystem nach Anspruch 12 und einem der Ansprüche 14 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** dem Selbstcheck der Einrichtung zum automatischen Identifizieren eine Transparenz an allen Lichtschranken (48 - 52) zugeordnet ist.
18. Pipettiersystem nach einem der Ansprüche 1 bis

17, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Kolbenstellglied (42) mit dem Kolbenkopf (38) eines an dem Pipettiergerät (40) anzubringenden Austauschteils (10) eine lösbare Verbindung eingeht und daß die Einrichtung zum automatischen Identifizieren, insbesondere die Leseinheit, die Kodierung erfaßt, während diese Verbindung besteht und der Kolben (22) ganz in den Zylinder (12) des Austauschteils (10) eingefahren ist.

19. Pipettiersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Pipettiergerät (40) als Repettierpipettiergerät zum mehrmaligen Ausgeben voreinstellbarer, vorzugsweise gleicher Flüssigkeitsvolumina ausgeführt ist.

20. Pipettiersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Pipettiergerät (40) als Handgerät ausgeführt ist.

21. Pipettiersystem nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Pipettierbewegung unmittelbar von der Hand einer Bedienungsperson durchführbar ist.

22. Austauschteil für ein Pipettiersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 21,

wobei das Austauschteil (10) als Kolben-Zylinder-Einheit ausgeführt ist, dessen Kolben (22) zwecks Ansaugens und Ausstoßens zu pipettierender Flüssigkeit in einer Pipettierbewegung relativ zu dem Zylinder (12) antreibbar ist und dazu einen auch bei Austauschteilen (10) unterschiedlichen Volumens baugleichen und somit adapterfreien Kolbenkopf (38) aufweist, der eine Ausbildung aufweist, an der bei in einem Pipettiergerät (40) eingesetztem Zustand des Austauschteils (10) ein zu einem Kolbenstellglied (42) des Pipettiergeräts (40) gehörender Greifer angreift, wobei der Kolbenkopf (38) des Kolbens (22) auch bei vollständig in den Zylinder (12) eingefahrenem Kolben (22) über das offene Ende des Zylinders (12) vorsteht und wobei am Austauschteil (10) eine digitale Kodierung zur Identifizierung seines Typs vorgesehen ist,

**dadurch gekennzeichnet,**

**daß** die Kodierung des Austauschteils (10) an dem aus dem Zylinder vorstehenden Kolbenkopf (38) des Kolbens (22) angeordnet ist und

**daß** der aus dem Zylinder (12) vorstehende Kolbenkopf (38) zusätzlich zu der zum Angriff des Greifers des Kolbenstellgliedes (42) ge-

stalteten Ausbildung mehrere umlaufende radiale Vorsprünge (28) und mehrere daneben und/oder dazwischen befindliche, umlaufende radiale Lücken (34) aufweist, die gemeinsam die Kodierung bilden.

23. Austauschteil für ein Pipettiersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 21,

wobei das Austauschteil (10) als Kolben-Zylinder-Einheit ausgeführt ist, dessen Kolben (22) zwecks Ansaugens und Ausstoßens zu pipettierender Flüssigkeit in einer Pipettierbewegung relativ zu dem Zylinder (12) antreibbar ist und dazu einen Kolbenkopf (38) aufweist, der eine Ausbildung aufweist, an der bei in einem Pipettiergerät (40) eingesetztem Zustand des Austauschteils (10) ein zu einem Kolbenstellglied (42) des Pipettiergeräts (40) gehörender Greifer angreift, und

wobei am Austauschteil (10) eine digitale Kodierung zur Identifizierung seines Typs vorgesehen ist,

ggf. nach Anspruch 22,

**dadurch gekennzeichnet,**

**daß** die Kodierung des Austauschteils (10) am Kolbenkopf (38) des Kolbens (22) angeordnet ist,

**daß** der Kolbenkopf (38) zur Ausbildung der Kodierung mehrere umlaufende radiale Vorsprünge (28) und mehrere daneben und/oder dazwischen befindliche, umlaufende radiale Lücken (34) aufweist, die gemeinsam die Kodierung bilden und

**daß** die umlaufenden radialen Vorsprünge (28) von äußeren Zylindermantelflächen (32) begrenzt sind, die in axialer Richtung miteinander fluchten.

## Claims

### 1. Pipetting system

having a pipetting device (40) and a removably attachable exchange part (10) on the pipetting device (40) which ingests the liquid to be pipetted,

wherein the exchange part (10) is designed as a plunger-cylinder-unit whose plunger (22) is driven based in the cylinder (12) in one pipetting motion for the purpose of taking in and ex-

pelling the liquid to be pipetted from the exchange part (10) attached to the pipetting device (40) by means of a plunger positioning element (42) of the pipetting device (40), wherein different exchange parts (10) of various types are attachable to the pipetting device (40) and all types are attachable in one and the same relative position of the plunger (22) and the cylinder (12), wherein the exchange part (10) has an analog or digital coding for identifying its type, wherein the pipetting device (40) has an apparatus for the automatic identification of the type of exchange part (10) attached to the pipetting device (40) by detection of the coding on the exchange part (10),

**characterized in**

**that** the coding of the exchange part (10) is arranged on the plunger (22) and that the apparatus for automatic identification is arranged so that it detects the coding on the plunger (22).

2. Pipetting system according to claim 1, **characterized in that** the coding of the exchange part (10) is arranged on the plunger head (38) of the plunger (22).
3. Pipetting system according to claim 1 or 2, **characterized in that** the analog or digital coding is mechanically, electrically, electronically or optically detectable using the apparatus for automatic identification.
4. Pipetting system according to claim 3, **characterized in that** the plunger head (38) of the exchange part (10) is digitally coded and this digital coding is optically detectable using the apparatus for automatic identification.
5. Pipetting system according to claim 3 or 4, **characterized in that** the plunger (22), in particular the plunger head (38), is coded in such a manner that it is sectionally transparent or opaque.
6. Pipetting system according to any one of claims 1 to 5, **characterized in that** the plunger (22), in particular the plunger head (38) is essentially cylindrical and has one or more radially aligned projections onto which one of the plunger positioning element's grippers grips and that the plunger (22), in particular the plunger head (38) is coded by the axial position of the projection (28) or projections (28) and the gaps (34) found next to and/or between them.
7. Pipetting system according to claim 5 and, if applicable, claim 6, **characterized in that** the apparatus for automatic identification has a reading unit with

one or more light barriers (46 - 52), which irradiates the plunger (22), in particular the plunger head (38) and differentiates between transparent and opaque.

8. Pipetting system according to claim 7, **characterized in that** one infrared light source (54) and one infrared photo-detector (56) belong to each light barrier (46 - 52).
9. Pipetting system according to claim 8, **characterized in that** an spectral filter assigned to the infrared photo-detector (56) belongs to each light barrier (46 - 52).
10. Pipetting system according to any one of claims 7 to 9, **characterized in that** the light barriers (46 - 52) work at different light wave lengths.
11. Pipetting system according to any one of claims 7 to 10, **characterized in that** the light barriers (46 - 52) can be temporally activated one after the other.
12. Pipetting system according to claim 6 and any one of claims 7 to 11, **characterized in that** for the identification of  $(2n - 1)$  types of exchange parts (10),  $n$  projections (28) and light barriers (48 - 52) are provided.
13. Pipetting system according to any one of claims 1 to 12, **characterized in that** the apparatus for automatic identification, in particular the reading unit, can be put to work on short notice when attaching the exchange part (10) to the pipetting device (40), e.g. with a switching operation.
14. Pipetting system according to any one of claims 1 to 13, **characterized in that** the apparatus for automatic identification, in particular the reading unit, is apt to carry out a self-check for functionality, in particular functionality of the light barriers (46 - 52).
15. Pipetting system according to claim 14, **characterized in that** the self-check is able to be initiated by operational interference.
16. Pipetting system according to claim 14, **characterized in that** the self-check is automatically able to be initiated, and preferably by operational interference shortly after the removal of an exchange part (10) from the pipetting device (40).
17. Pipetting system according to claim 12 and any one of claims 14 to 16, **characterized in that** in the self-check of the apparatus for automatic identification, a lucency is assigned to all light barriers (48 - 52).
18. Pipetting system according to any one of claims 1

to 17, **characterized in that** a removable connection incurs with the plunger positioning element (42) and the plunger head (38) of an exchange part (10) to be attached to the pipetting device (40) and that the apparatus for automatic identification, in particular the reading unit, detects the coding while this connection exists and the plunger (22) is completely pushed into the cylinder (12) of the exchange part (10).

19. Pipetting system according to any one of claims 1 to 18, **characterized in that** the pipetting device (40) is designed as a re-pipetting device for multiple issuing of presettable, preferably constant volumes of liquid.

20. Pipetting system according to any one of claims 1 to 19, **characterized in that** the pipetting device (40) is designed as a hand-held device.

21. Pipetting system according to claim 20, **characterized in that** the pipetting movement is capable of being carried out directly by the hand of the user.

22. Exchange part for a pipetting system according to claims 1 to 21,

wherein the exchange part (10) is designed as a plunger-cylinder unit whose plunger (22) is driven based in the cylinder (12) in one pipetting motion for the purpose of taking in and expelling liquid to be pipetted and in that respect has a plunger head (38) of the same construction and thus is adapter-free also in the case of exchange parts (10) of various volumes and said plunger head (38) having a projection onto which a gripper belonging to a plunger-positioning element (42) of the pipetting device (40) grips in the case of an in-use state of the exchange part (10) of the pipetting device (40),

wherein the plunger head (38) of the plunger (22) also protrudes beyond the open end of the cylinder (12) in the case of a fully-inserted plunger (22) in the cylinder (12) and

wherein a digital coding for identification of the type is provided on the exchange part (10),

#### **characterised in**

**that** the coding of the exchange part (10) is arranged on the plunger head (38) of the plunger (22) protruding from the cylinder and,

**that** the plunger head (38) protruding from the cylinder (12) has more radially arranged projections (28) and more radially arranged gaps (34)

found next to or between them in addition to the projection on the gripper of the plunger positioning element (42) which together form the coding.

23. Exchange part for a pipetting system according to any one of claims 1 to 21,

wherein the exchange part (10) is designed as a plunger-cylinder unit whose plunger (22) is driven based in the cylinder (12) in one pipetting motion for the purpose of taking in and expelling liquid to be pipetted and in that respect has a plunger head (38) which has a projection onto which a gripper belonging to a plunger positioning element (42) of the pipetting device (40) grips in the case of an in-use state of the exchange part (10) of the pipetting device (40), and

wherein a digital coding for identification of the type is provided on the exchange part (10),

when necessary, according to claim 22,

#### **characterized in**

**that** the coding of the exchange part (10) is arranged on the plunger head (38) of the plunger (22),

**that** the plunger head (38) has more radially arranged projections (28) and more radially arranged gaps (34) found next to or between them in addition to the projection on the gripper of the plunger positioning element (42) which together form the coding and

**that** the radially arranged projections (28) are limited by external cylinder jacket areas (32) which are aligned with one another in the axial direction.

#### 45 **Revendications**

1. Système de pipetage ayant un appareil de pipetage (40) et une pièce de rechange (10) pouvant être posée de façon amovible sur l'appareil de pipetage (40), laquelle reçoit le liquide à pipeter, la pièce de rechange (10) étant réalisée sous forme d'unité à piston-cylindre, dont le piston (22) dans la pièce de rechange (10) posé sur l'appareil de pipetage (40) est entraîné dans un mouvement de pipetage au moyen d'un actionneur de piston (42) de l'appareil de pipetage (40) par rapport au cylindre (12) en vue d'aspirer et d'expulser le liquide à pipeter,

dans lequel différentes pièces de rechange (10) de divers types, peuvent être posées sur l'appareil de pipetage (40) mais avec une et même position relative du piston (22) et du cylindre (12) pour tous les types,

dans lequel la pièce de rechange (10) comprend un codage analogique ou numérique pour identifier son type,

dans lequel l'appareil de pipetage (40) comprend un dispositif pour une identification automatique du type de la pièce de rechange (10) posée sur l'appareil de pipetage (40) au moyen de la détection du codage sur la pièce de rechange (10),

#### caractérisé en ce que

le codage de la pièce de rechange (10) est disposé sur le piston (22) et

le dispositif pour l'identification automatique est disposé de telle façon qu'il détecte le codage sur le piston (22).

2. Système de pipetage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le codage de la pièce de rechange (10) est disposé sur la tête de piston (38) du piston (22).
3. Système de pipetage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le codage analogique ou numérique est détectable de façon mécanique, électrique, électronique ou optique au moyen du dispositif pour l'identification automatique.
4. Système de pipetage selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la tête de piston (38) de la pièce de rechange (10) est codée numériquement et ce codage numérique est détectable optiquement au moyen du dispositif pour l'identification automatique.
5. Système de pipetage selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** le piston (22), en particulier la tête de piston (38), est codé de sorte qu'il est transparent ou opaque par sections.
6. Système de pipetage selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le piston (22), en particulier la tête de piston (38), est essentiellement cylindrique et possède une ou plusieurs projections radiales périphériques (28) sur lesquelles mord une griffe appartenant à l'actionneur de piston (42), et **en ce que** le piston (22), en particulier la tête de piston (38), est codé par la position axiale de la projection (28) ou des projections

(28) et des creux (34) se trouvant à côté d'elles et/ou entre elles.

7. Système de pipetage selon la revendication 5, et éventuellement selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le dispositif pour l'identification automatique comprend une unité de lecture ayant une ou plusieurs cellules photoélectriques (46 à 52), qui illuminent le piston (22), en particulier la tête de piston (38) et qui différencient la transparence et l'opacité.
8. Système de pipetage selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'**une source de lumière infrarouge (54) et un photodétecteur à infrarouge (56) font partie de chaque cellule photoélectrique (46 à 52).
9. Système de pipetage selon la revendication 8, **caractérisé en ce qu'**un filtre spectral disposé devant le photodétecteur à infrarouge (56) fait partie de chaque cellule photoélectrique (46 à 52).
10. Système de pipetage selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, **caractérisé en ce que** les cellules photoélectriques (46 à 52) fonctionnent à différentes longueurs d'onde lumineuse.
11. Système de pipetage selon l'une quelconque des revendications 7 à 10, **caractérisé en ce que** les cellules photoélectriques (46 à 52) peuvent être activées selon une séquence temporelle.
12. Système de pipetage selon la revendication 6 et une quelconque des revendications 7 à 11, **caractérisé en ce que** n projections (28) et cellules photoélectriques (48 à 52) sont prévues pour identifier  $(2^n - 1)$  types de pièces de rechanges (10)n.
13. Système de pipetage selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** le dispositif pour l'identification automatique, en particulier l'unité de lecture, peut être mis en service à courte échéance à chaque fois en posant une pièce de rechange (10) sur l'appareil de pipetage (40), par exemple par une manoeuvre de commutation.
14. Système de pipetage selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** le dispositif pour l'identification - automatique, en particulier l'unité de lecture, convient à l'exécution d'une vérification automatique de la capacité de fonctionnement, en particulier de la capacité de fonctionnement des cellules photoélectriques (46 à 52).
15. Système de pipetage selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** la vérification automatique peut être amorcée par l'intervention d'un opérateur.

16. Système de pipetage selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** la vérification automatique peut être amorcée automatiquement, et effectivement, de préférence, par une manoeuvre de commutation peu de temps après avoir détaché une pièce de rechange (10) de l'appareil de pipetage (40). 5
17. Système de pipetage selon la revendication 12 et l'une quelconque des revendications 14 à 16, **caractérisé en ce que** une transparence sur toutes les cellules photoélectriques (48 à 52) est associée à la vérification automatique du dispositif pour l'identification automatique. 10
18. Système de pipetage selon l'une quelconque des revendications 1 à 17, **caractérisé en ce que** l'actionneur de piston (42) avec la tête de piston (38) d'une pièce de rechange (10) à poser sur l'appareil de pipetage (40) s'engage dans une liaison amovible et **en ce que** le dispositif pour l'identification automatique, en particulier l'unité de lecture, détecte le codage, pendant que cette liaison existe, et le piston (22) a pénétré entièrement dans le cylindre (12) de la pièce de rechange (10). 15 20 25
19. Système de pipetage selon l'une quelconque des revendications 1 à 18, **caractérisé en ce que** l'appareil de pipetage (40) est réalisé en tant qu'appareil de pipetage à répétition pour une distribution répétée de volumes de liquide pré-réglés, de préférence identiques. 30
20. Système de pipetage selon l'une quelconque des revendications 1 à 19, **caractérisé en ce que** l'appareil de pipetage (40) est réalisé sous forme d'appareil manuel. 35
21. Système de pipetage selon la revendication 20, **caractérisé en ce que** le mouvement de pipetage peut être exécuté directement par la main d'un opérateur. 40
22. Pièce de rechange pour un système de pipetage selon l'une quelconque des revendications 1 à 21, dans laquelle la pièce de rechange (10) est réalisée sous forme d'unité à piston-cylindre, dont le piston (22) peut être entraîné dans un mouvement de pipetage par rapport au cylindre (12) en vue d'aspirer et d'expulser le liquide à pipeter, et comprend à cet effet une tête de piston (38) de même construction même pour des pièces de rechange (10) de différents volumes et ainsi dépourvues d'adaptateur, qui comprend une structure sur laquelle mord une griffe faisant partie d'un actionneur de piston (42) de l'appareil de pipetage (40) dans un état de la pièce de rechange (10), mis en oeuvre dans un appareil de pipetage (40), 45 50 55
- dans laquelle la tête de piston (38) du piston (22) se projette également au-dessus de l'extrémité ouverte du cylindre (12) lorsqu'un piston (22) a pénétré complètement dans le cylindre (12) et
- dans laquelle un codage numérique pour identifier son type est prévu sur la pièce de rechange (10),
- caractérisée en ce que,**
- le codage de la pièce de rechange (10) est disposé sur la tête de piston (38) se projetant du cylindre, du piston (22) et
- la tête de piston (38) se projetant du cylindre (12) comprend, en plus de la structure formée pour l'engagement de la griffe de l'actionneur de piston (42), plusieurs projections radiales périphériques (28) et plusieurs creux (34) radiaux périphériques se trouvant à côté d'elles et/ou entre elles, qui forment ensemble le codage.
23. Pièce de rechange pour un système de pipetage selon l'une quelconque des revendications 1 à 21, dans laquelle la pièce de rechange (10) est réalisée sous forme d'unité à piston-cylindre, dont le piston (22) peut être entraîné dans un mouvement de pipetage par rapport au cylindre (12) en vue d'aspirer et d'expulser le liquide à pipeter et qui comprend en plus une tête de piston (38), qui comprend une structure, sur laquelle mord une griffe faisant partie d'un actionneur de piston (42) de l'appareil de pipetage (40) dans un état de la pièce de rechange (10), mis en oeuvre dans un appareil de pipetage (40), et
- dans laquelle un codage numérique est prévu sur la pièce de rechange (10) pour identifier son type,
- éventuellement selon la revendication 22,
- caractérisée en ce que,**
- le codage de la pièce de rechange (10) est disposé sur la tête de piston (38) du piston (22),
- pour former le codage, la tête de piston (38) comprend plusieurs projections radiales périphériques (28) et plusieurs creux (34) radiaux périphériques se trouvant à côté d'elles et/ou entre elles, qui forment ensemble le codage et
- les projections radiales périphériques (28) sont limitées par des surfaces d'enveloppe de cylindre externes (32) qui s'alignent mutuellement

dans un sens axial.

5

10

15

20

25

30

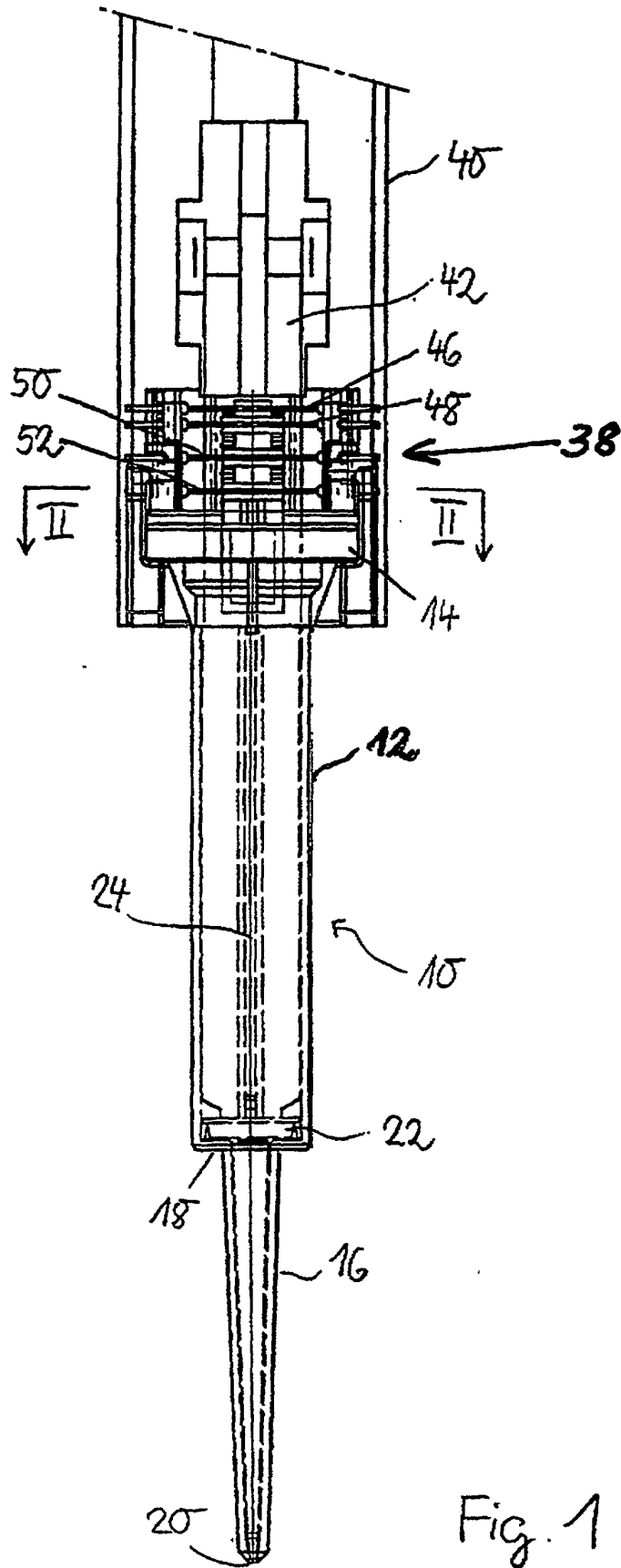
35

40

45

50

55



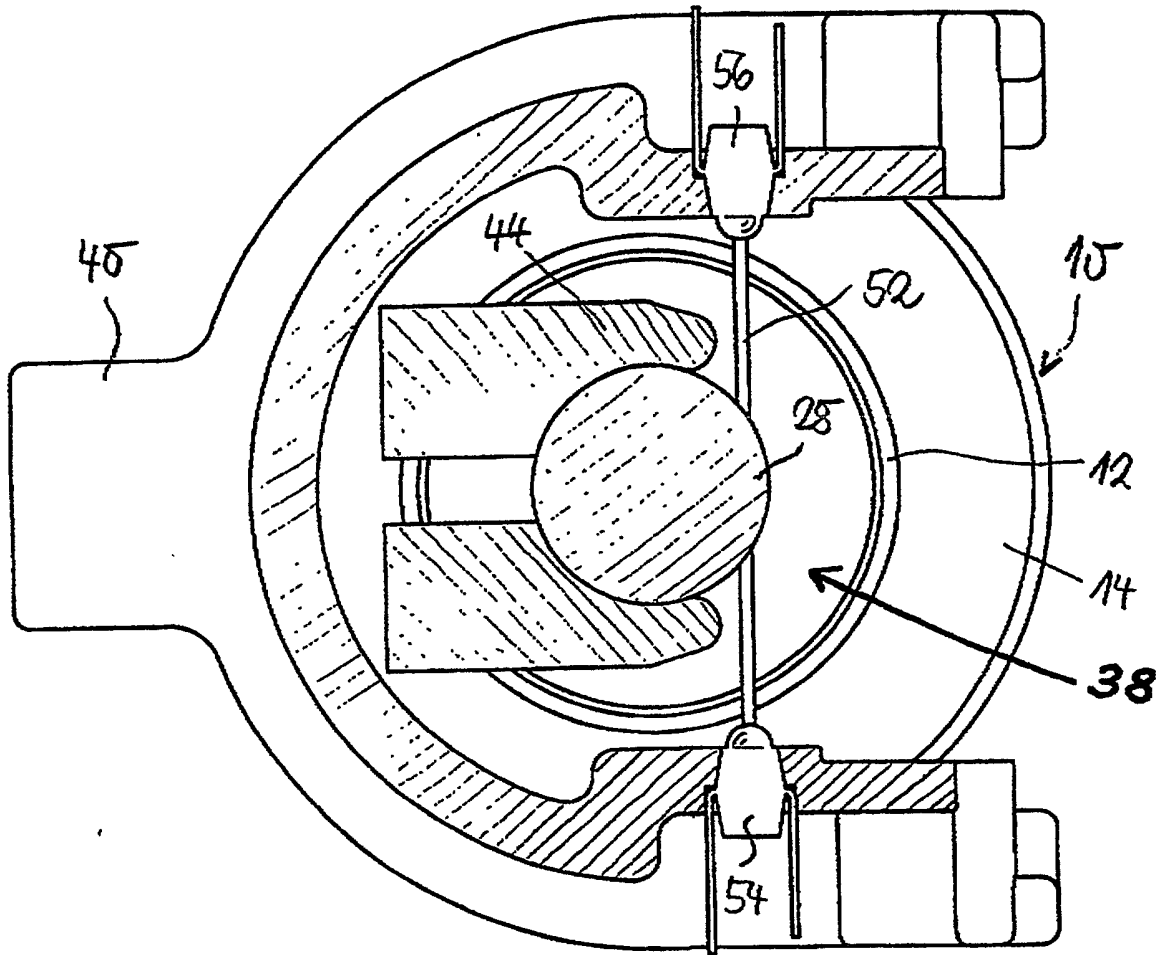


Fig. 2

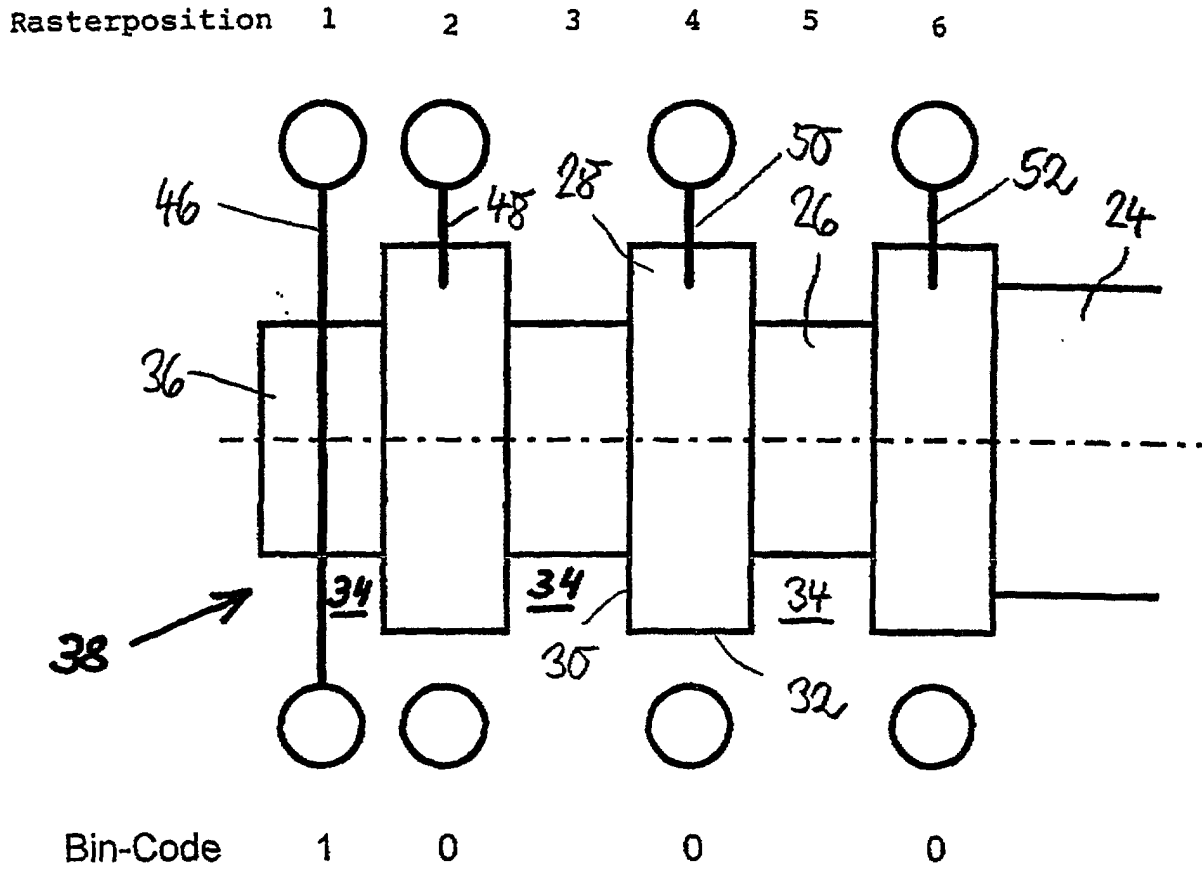


Fig. 3

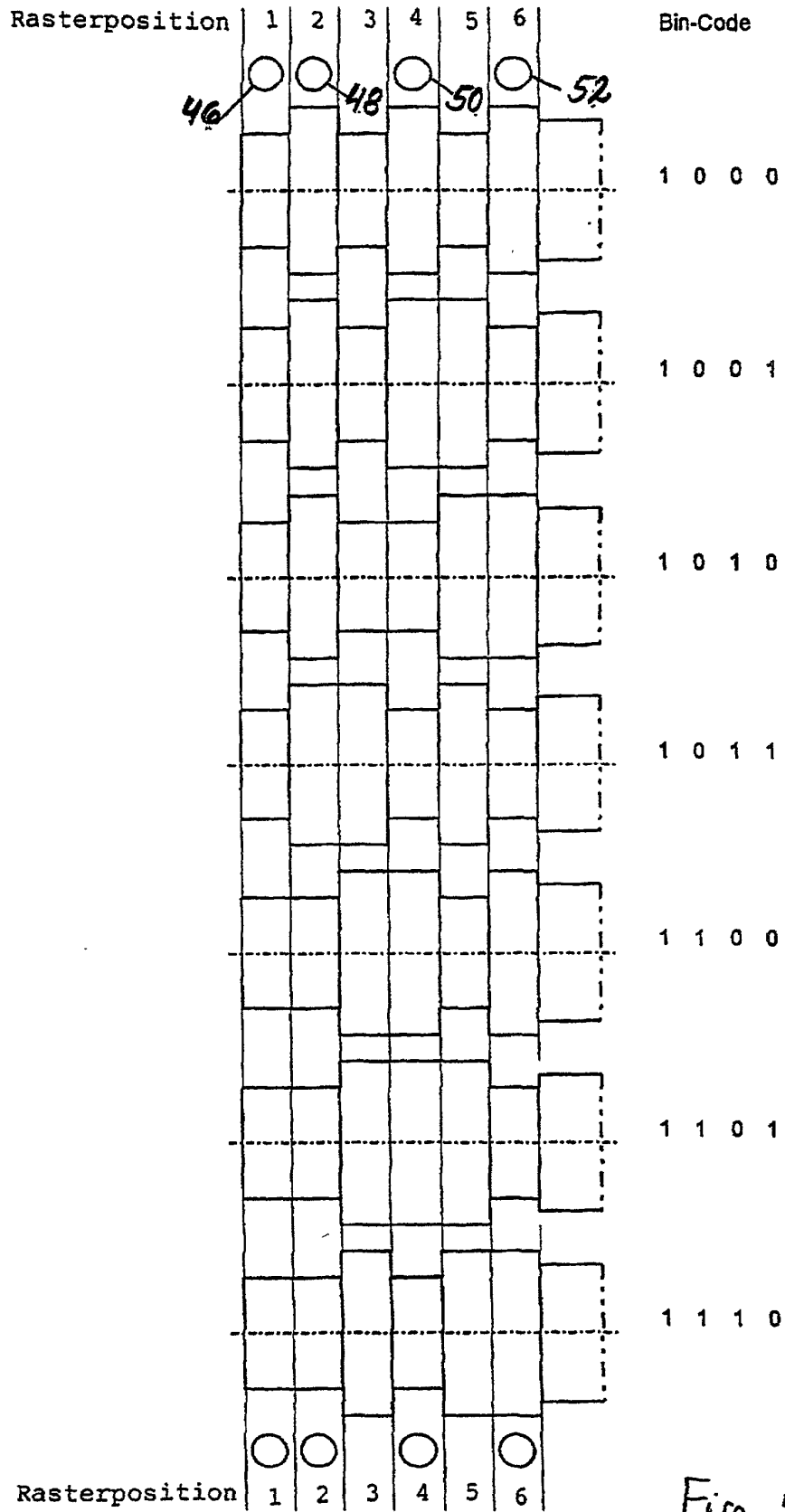


Fig. 4

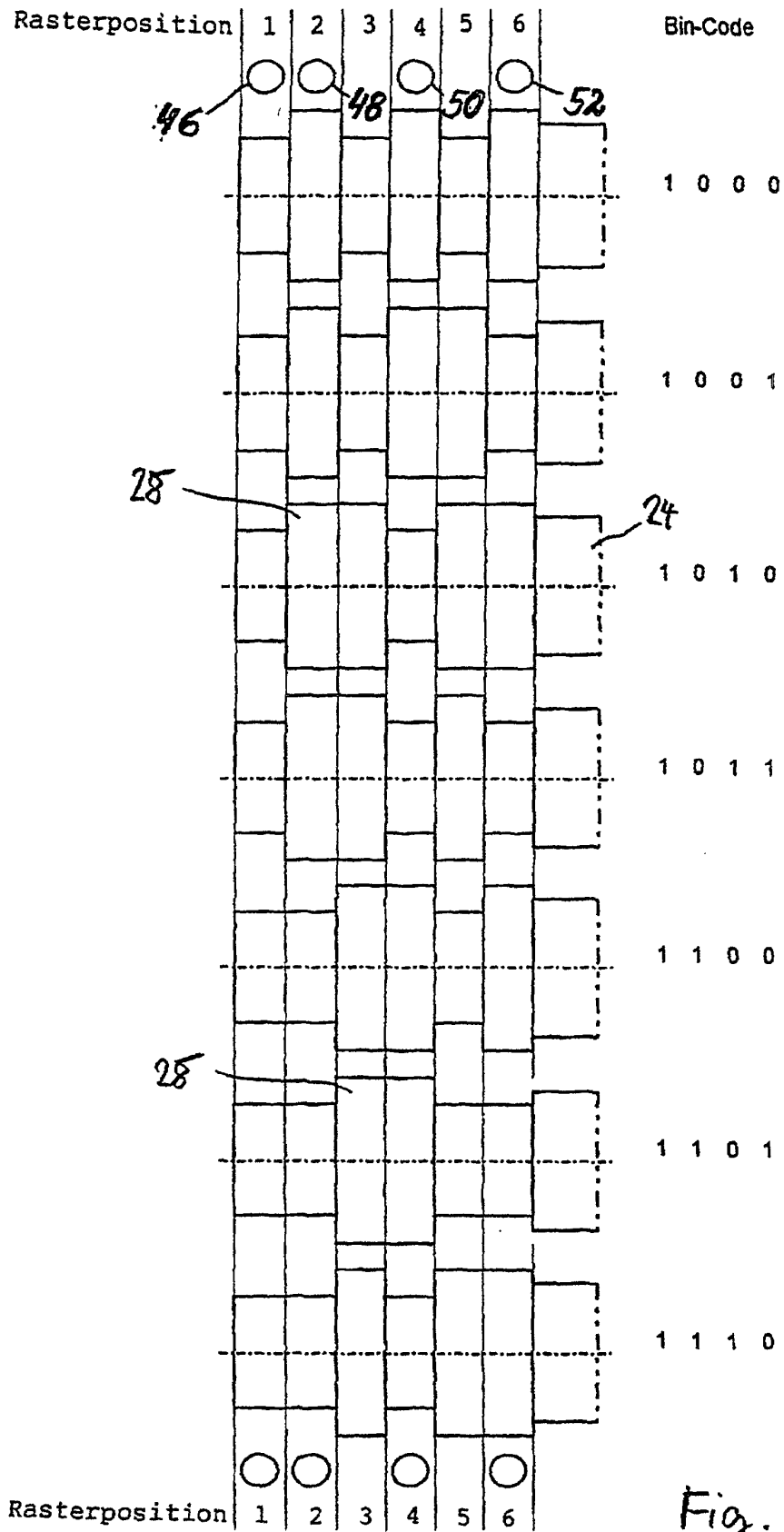


Fig. 5