



(11) **EP 2 048 081 B1**

(12) **EUROPEAN PATENT SPECIFICATION**

(45) Date of publication and mention
of the grant of the patent:
14.04.2010 Bulletin 2010/15

(51) Int Cl.:
B65B 3/00 ^(2006.01) *A61J 3/00* ^(2006.01)

(21) Application number: **07019673.8**

(22) Date of filing: **08.10.2007**

(54) **Automated dispenser for radiopharmaceuticals**

Automatische Abgabevorrichtung für Radiopharmazeutika

Distributeur automatique pour radio-pharmaceutiques

(84) Designated Contracting States:
CH DE FR LI

(43) Date of publication of application:
15.04.2009 Bulletin 2009/16

(73) Proprietor: **Institute of Nuclear Energy Research
Atomic Energy
Council, Executive Yuan
Taoyuan County 32546 (TW)**

(72) Inventors:
• **Lee, Ming-Hsin**
Taoyuan County 32546 (TW)

• **Lin, Wu-Jyh**
Taoyuan County 32546 (TW)
• **Zen, Tain-Shi**
Taoyuan County 32546 (TW)

(74) Representative: **Hager, Thomas Johannes
Hoefer & Partner
Patentanwälte
Pilgersheimer Strasse 20
81543 München (DE)**

(56) References cited:
US-A1- 2005 278 066 US-A1- 2005 279 419
US-A1- 2006 151 048

EP 2 048 081 B1

Note: Within nine months of the publication of the mention of the grant of the European patent in the European Patent Bulletin, any person may give notice to the European Patent Office of opposition to that patent, in accordance with the Implementing Regulations. Notice of opposition shall not be deemed to have been filed until the opposition fee has been paid. (Art. 99(1) European Patent Convention).

Description

1. Field of the Invention

[0001] The invention is related to an automated dispenser for radiopharmaceuticals. Especially it refers to a situation that hand contact with radiopharmaceuticals is avoided and exposure to radioactive materials is reduced for operators.

2. Description of the Prior Art

[0002] Traditional dispensers for radiopharmaceuticals are mostly used for small scale dispensing in a laboratory see for instance US 2005/278066 or US 2006/151048. It is not only inconvenient but also functionally limited. Without continuous operation its dispensing cost is high. So mass production is difficult:

[0003] In view of the above shortcomings for traditional dispensers for radiopharmaceuticals, the inventor has strived to improve the dispenser and created the invention.

Summary of the Invention

[0004] Thus the main objective for the invention is to provide an automated dispenser for radiopharmaceuticals, so it automatically dispenses high-dose radiopharmaceuticals from bottles into sterile syringes and reduces direct exposure to radioactive environment for operators.

[0005] Another objective for the invention is to provide an automated dispenser for radiopharmaceuticals, so it uses sterile syringes to dispense radionuclides into bottles for chemical reactions or other uses.

[0006] Another objective for the invention is to provide an automated dispenser for radiopharmaceuticals, so it is suitable for withdrawing highly toxic and highly contagious pharmaceuticals and demonstrates value of extensive applications.

[0007] The invention is defined by the features of claim 1. The syringe clamp driven by the Z-axis moving module can ascend or descend along the direction perpendicular to Z-axis. The Z-axis moving module driven by the Y-axis moving module slides back and forth in the direction of Y-axis in a preset horizontal plane. The Y-axis moving module driven by the X-axis moving module slides back and forth in the direction of X-axis in the horizontal plane.

[0008] The syringe clamp is associated with the Z-axis moving module through a rotation module. Driven by the rotation module, the syringe clamp rotates against the Z-axis moving module.

[0009] The syringe is located inside a lead shield which periphery has a flange in its middle section. The syringe clamp has a groove corresponding to the flange position. Through the shifting of the groove against the flange back and forth, engagement or disengagement can be achieved.

[0010] Other objects, advantages and novel features

of the invention will become more apparent from the following detailed description when taken in conjunction with the accompanying drawings.

Detailed Description of the Preferred Embodiment

[0011] Please refer to Figure 1 and Figure 2. It is clear that the invention mainly includes: a platform 1, a moving mechanism 2, a syringe driving mechanism 3, a syringe holder 4 and a bottle holder 5. The platform 1 has a supporting plane on top. The moving mechanism 2 is composed of an X-axis moving module 21, a Y-axis moving module 22, a Z-axis moving module 23 and a rotation module 24. The X-axis moving module 21 is located on the supporting plane of the platform 1. A power source 211 (such as a step motor) drives a shifting platform 212 to move along a preset straight track (assuming it is X-axis). The Y-axis moving module 22 is located on the shifting platform 212 and uses a power source 221 (such as a step motor) to drive a shifting platform 222 to move along a straight track perpendicular to X-axis (assuming it is Y-axis). The rotation module 24 is located on the shifting platform 222 and uses a power source 241 to drive a rotation base 242 to turn around the axis parallel to Y-axis. Finally, the Z-axis moving module 23 is located on the rotation base 242 and uses a power source 231 (such as a step motor) to drive a shifting base 232 to move along a straight track (assuming it is Z-axis) perpendicular to X-axis and Y-axis. The shifting base 232 has a syringe clamp 233. The syringe clamp 233 has a clamping slot 234 with an opening. The syringe driving mechanism 3 is associated with the shifting base 232, and uses a power source 31 (such as a step motor) to drive a driving rod 32 to move along a straight track parallel to Z-axis, and makes the driving rod 32 to connect with a moving device 33 which bottom has a clamping slot 34 with an opening. The syringe holder 4 is located at one side of the moving mechanism 2 for accommodating a plural number of syringes 42. The syringes 42 are located inside a lead shield 41. The lead shield 41 has a flange 411 in the middle section of its periphery. At the bottom of the syringe holder 4 there are a plural number of syringe cylinders corresponding to the syringe 42 position. So when the syringe 42 is positioned at the syringe holder 4, each cylinder is placed outside the syringe. The bottle holder 5 is located beside the moving mechanism 2 and the syringe holder 4 and mainly used to hold bottles for radiopharmaceuticals. The bottles are placed and fixed in a designated lead box 51 and have their mouth down for the convenience of withdrawing drug.

[0012] Please refer to Figure 2 and Figure 3. It is known that the moving mechanism 2 through digital system control makes X-axis moving module 21, Y-axis moving module 22 and Z-axis moving module 23 to shift in a proper distance and makes the clamping slot 234 for the syringe clamp 233 to put on the flange 411 of the lead shield 41, while the clamping slot 34 of the syringe driving mechanism 3

nism 3 can be put on the drug-withdrawing rod of the syringe 42. Then the shifting base 232 of the Z-axis moving module 23 rises to make the lead shield 41 and the syringe 42 to detach from the syringe holder 4. The X-axis moving module 21 and the Y-axis moving module 22 drive the syringe 42 to shift under the lead box 51 for the bottle holder 5. In the process of shifting, the rotation module 24 drives the syringe 42 to rotate in 180 degrees and make the needle of the syringe 42 upward. Now the shifting base 232 of the Z-axis moving module 23 rises again to make the syringe 42 needle to insert into the drug bottle. Then the driving rod 32 for the syringe driving mechanism 3 drives the moving device 33 and the clamping slot 34 drives the drug-withdrawing rod of the syringe 42 to withdraw radiopharmaceuticals from the bottle.

[0013] When the syringe 42 completes the drug-withdrawing process, the shifting base 232 of the Z-axis moving module 23 descends to make the syringe 42 needle to detach from the drug bottle. Then X-axis moving module 21 and Y-axis moving module 22 drive the syringe 42 to shift above the syringe holder 4. In the process of shifting, the rotation module 24 drives the syringe 42 to rotate in 180 degrees and makes the syringe 42 needles downward. Then the shifting base 232 of the Z-axis moving module 23 descends to position the syringe 42 into the syringe holder 4 and the needle extends into the cylinder to complete the drug dispensing process. By repeating the above process, other syringes 42 on the syringe holder 4 continue to proceed with drug-withdrawing.

[0014] In summary, the automated dispenser for radiopharmaceuticals in the invention can prevent operators from contacting radiopharmaceuticals and reduce exposure to radiation. The invention is an innovative and advanced achievement. The above content is only an explanation for a preferred embodiment for the invention.

Brief Description of the Drawings

[0015]

Figure 1 is a structural disassembly diagram for the invention.

Figure 2 is the assembly diagram and the operation diagram (1) for the invention.

Figure 3 is the operation diagram (2) for the invention.

Claims

1. An automated dispenser for radiopharmaceuticals comprising:

a platform (1) having a supporting plane furnished on top;
a drug bottle located at one side of the platform;
a moving mechanism (2), **characterised in that** the moving mechanism is at least composed of

an X-axis moving module (21), a Y-axis moving module (22) and a Z-axis moving module (23) equipped on the platform to drive a syringe clamp (233) to hold a syringe (42) and move it in the three dimensional space back and forth, and turn it around an axis in horizontal direction, so the syringe shifts from an external position to where a needle is inserted into the bottle; and a syringe driving mechanism (3), adapted to move simultaneously with the syringe clamp (23) driven by the moving mechanism and which has a driving rod (32) on it to make the syringe withdraw drug.

2. An automated dispenser for radiopharmaceuticals, as described in claim 1, **characterised in that** the syringe clamp (233) is driven by the Z-axis moving module (23) to ascend or descend along the perpendicular Z-axis direction, the Z-axis moving module (23) is driven by the Y-axis moving module (22) to slide back and forth in the Y-axis direction in a preset plane, and the X-axis moving module (21) to slide back and forth in the X-axis direction in the plane.

3. An automated dispenser for radiopharmaceuticals as described in claim 2, **characterised in that** the syringe clamp (233) is associated with the Z-axis moving module (23) through a rotation module (24), which drives the rotation of syringe clamp (233) around the Z-axis moving module (23).

4. An automated dispenser for radiopharmaceuticals as described in claim 1, **characterised in that** a syringe holder (4) is beside the moving mechanism for the platform for holding syringes.

5. An automated dispenser for radiopharmaceuticals, as described in claim 4, **characterised in that** at least a syringe cylinder is at the bottom of the syringe holder (4), so when each syringe is positioned above the syringe holder (4), it is coupled around each syringe needle.

6. An automated dispenser for radiopharmaceuticals as described in claim 1, **characterised in that** the syringe is located in a lead shield (41), which periphery has a flange (411) in its middle section, the syringe clamp (233) as a groove corresponding to the flange position, through the shifting of the groove against the flange (411) back and forth, engagement or disengagement can be achieved.

7. An automated dispenser for radiopharmaceuticals as described in claim 4 or 5, **characterised in that** the syringe is located in a lead shield (41), which periphery has a flange in its middle section, the syringe clamp has a clamping slot corresponding to

the flange position, through the shifting of the clamping slot against the flange (411) back and forth, engagement or disengagement can be achieved.

8. An automated dispenser for radiopharmaceuticals as described in claim 1, **characterised in that** the drug bottle is on a bottle holder (5) with its mouth downward.
9. An automated dispenser for radiopharmaceuticals as described in claim 9, **characterised in that**, the drug bottle is located inside lead box (51).

Patentansprüche

1. Ein automatischer Spender für Radiopharmazeutikum bestehend aus: einem Ständer (1) mit einer Stützfläche auf der Oberseite; einem Medikamentbehälter auf einer Seite des Ständers; einem Bewegungsmechanismus (2), der aus einem Bewegungsmodul an der X-Achse (21), einem Bewegungsmodul an der Y-Achse (22) und einem Bewegungsmodul an der Z-Achse (23) besteht. An diesem Modul kann die Halterung einer Injektionsspritze (233) bewegt werden, eine Injektionsspritze (42) gehalten werden und in einem dreidimensionalen Raum vor und zurückbewegt werden. Die Injektionsspritze kann in horizontaler Richtung um eine Achse bewegt werden. In einer externen Position wird eine Nadel in den Medikamentbehälter eingeführt. Der Antriebsmechanismus der Injektionsspritze (3) bewegt sich gleichzeitig mit der Halterung der Injektionsspritze (233). Diese wird von einem Mechanismus bewegt, der einen Regulierhebel (32) hat. Mit Hilfe dieses Regulierhebels kann die Spritze aus dem Behälter Medizin entnehmen.
2. Ein automatisierter Spender für Radiopharmazeutikum wie beschrieben in Patentanspruch 1, die Halterung der Injektionsspritze (233) wird durch das Bewegungsmodul der Z-Achse (23) angetrieben, um entlang der senkrechten Z-Achse aufwärts und abwärts bewegt zu werden. Das Bewegungsmodul der Z-Achse (23) wird durch das Bewegungsmodul der Y-Achse (22) in Richtung der Y-Achse auf einer dafür bestimmten Ebene vorwärts und rückwärts bewegt. Das Bewegungsmodul der Y-Achse (22) wird durch das Modul der X-Achse (21) angetrieben und kann in Richtung der X-Achse auf der Ebene vorwärts und rückwärts bewegt werden.
3. Ein automatisierter Spender für Radiopharmazeutikum wie beschrieben in Patentanspruch 2, der **dadurch** charakterisiert ist, dass die Halterung der Injektionsspritze (233) mit dem Bewegungsmodul der Z-Achse (23) durch ein Rotationsmodul (24) verbunden ist, welches die Rotation der Halterung der In-

jektionsspritze (233) um das Bewegungsmodul der Z-Achse (23) antreibt.

4. Ein automatisierter Spender für Radiopharmazeutikum wie beschrieben in Patentanspruch 1, der **dadurch** charakterisiert ist, dass sich die Halterung der Injektionsspritze neben dem Bewegungsmechanismus der Halterung für Injektionsspritzen befindet.
5. Ein automatisierter Spender für Radiopharmazeutikum wie beschrieben in Patentanspruch 4, der **dadurch** charakterisiert ist, dass sich mindestens ein Zylinder auf dem Boden der Halterung für die Injektionsspritzen (4) befindet, so dass wenn jede Injektionsspritze über der Halterung positioniert ist, sie um jede Spritzenadel gepaart sind.
6. Ein automatisierter Spender für Radiopharmazeutikum wie beschrieben in Patentanspruch 1, der **dadurch** charakterisiert ist, dass sich die Injektionsspritze in einer Abschirmung aus Blei (41) befindet, in deren Peripherie sich im mittleren Abschnitt ein Flansch (411) befindet. Die Halterung der Injektionsspritzen (233) hat eine Auskehlung, die mit der Position des Flanschs (411) übereinstimmt. Durch das Verschieben der Auskehlung gegen den Flansch nach vorn und zurück, kann die Halterung befestigt oder gelockert werden.
7. Ein automatisierter Spender für Radiopharmazeutika wie beschrieben in Patentanspruch 4 oder 5, der **dadurch** charakterisiert ist, dass sich die Injektionsspritze in einer Bleiabschirmung (41) befindet, in deren Peripherie sich im mittleren Abschnitt ein Flansch befindet. Die Halterung für die Injektionsspritzen hat ein Halterungsschloss, dass mit der Position des Flansches übereinstimmt. Durch die Verschiebung des Halterungsschlusses gegen den Flansch (411) nach vorn und hinten, kann es verschlossen und geöffnet werden.
8. Ein automatisierter Spender für Radiopharmazeutika wie beschrieben in Patentanspruch 1, der **dadurch** charakterisiert ist, dass sich der Medizinbehälter in einem Halter (5) mit der Öffnung nach unten befindet.
9. Ein automatisierter Spender für Radiopharmazeutika wie beschrieben in Patentanspruch 8, der **dadurch** charakterisiert ist, dass der Medizinbehälter sich in einer Bleidose (51) befindet.

Revendications

1. Un distributeur automatisé pour des produits radiopharmaceutiques, comprenant:

- une plateforme (1) ayant un plateau de support installé au-dessus;
 une bouteille à médicaments située sur un côté de la plateforme;
 un mécanisme de déplacement (2), **caractérisé en ce que** ce mécanisme de déplacement (2) est au moins composé d'un module de déplacement sur l'axe-X (21), un module de déplacement sur l'axe-Y (22) et un module de déplacement sur l'axe-Z (23), équipés sur la plateforme pour diriger un étau à seringue (233) pour tenir une seringue (42), la déplacer en avant et en arrière dans un espace tridimensionnel et la tourner selon un axe horizontal afin que la seringue puisse bouger d'une position externe vers l'endroit où une aiguille est insérée dans la bouteille ; et
 un mécanisme de direction pour seringue (3), adapté pour bouger simultanément avec l'étau à seringue (233), dirigé par le mécanisme de déplacement et ayant une tige de direction (32) sur laquelle il est possible de faire retirer le médicament par la seringue.
2. Un distributeur automatisé pour des produits radio-pharmaceutiques comme décrit dans la Revendication 1, l'étau à seringue (233) est dirigé par le module de déplacement sur l'axe-Z (23) pour monter ou descendre le long de l'axe-Z perpendiculaire; le module de déplacement sur l'axe-Z (23) est dirigé par le module de déplacement sur l'axe-Y (22) pour faire coulisser en avant et en arrière dans la direction de l'axe-Y dans un plan prédéfini et le module de déplacement sur l'axe-Y (22) est dirigé par le module de déplacement sur l'axe-X (21) pour faire coulisser en avant et en arrière dans la direction de l'axe-X dans le plan.
 3. Un distributeur automatisé pour des produits radio-pharmaceutiques comme décrit dans la Revendication 2, **caractérisé en ce que** l'étau à seringue (233) est associé avec le module de déplacement sur l'axe-Z (23) via un module de rotation (24), qui dirige la rotation de l'étau à seringue (233) autour du module de déplacement sur l'axe-Z (23).
 4. Un distributeur automatisé pour des produits radio-pharmaceutiques comme décrit dans la Revendication 1, **caractérisé en ce qu'un** support de seringue se trouve en-dessous du mécanisme de déplacement pour que la plateforme puisse soutenir des seringues.
 5. Un distributeur automatisé pour des produits radio-pharmaceutiques comme décrit dans la Revendication 4, **caractérisé en ce qu'au** moins un cylindre de seringue se trouve au bas du support de seringue (4), afin que quand chaque seringue est positionnée au-dessus du support, elle peut être couplée autour de chaque aiguille.
 6. Un distributeur automatisé pour des produits radio-pharmaceutiques comme décrit dans la Revendication 1, **caractérisé en ce que** la seringue est située dans un bouclier en plomb (41), dont la périphérie a un boudin (411) dans sa section centrale; l'étau à seringue (233) a une fente correspondant à la position du boudin (411) et grâce au déplacement de la fente contre l'avant ou l'arrière du boudin, l'engagement ou le désengagement peut être atteint.
 7. Un distributeur automatisé pour des produits radio-pharmaceutiques comme décrit dans la Revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** la seringue est située dans un bouclier en plomb (41), dont la périphérie a un boudin dans sa section centrale; l'étau à seringue a un socle d'étau correspondant à la position du boudin et grâce au déplacement du socle d'étau contre l'avant et l'arrière du boudin (411), l'engagement ou le désengagement peut être atteint.
 8. Un distributeur automatisé pour des produits radio-pharmaceutiques comme décrit dans la Revendication 1, **caractérisé en ce que** la bouteille de médicaments se trouve sur le support de bouteille (5) avec le col vers le bas.
 9. Un distributeur automatisé pour des produits radio-pharmaceutiques comme décrit dans la Revendication 8, **caractérisé en ce que** la bouteille est située dans une boîte en plomb (51).

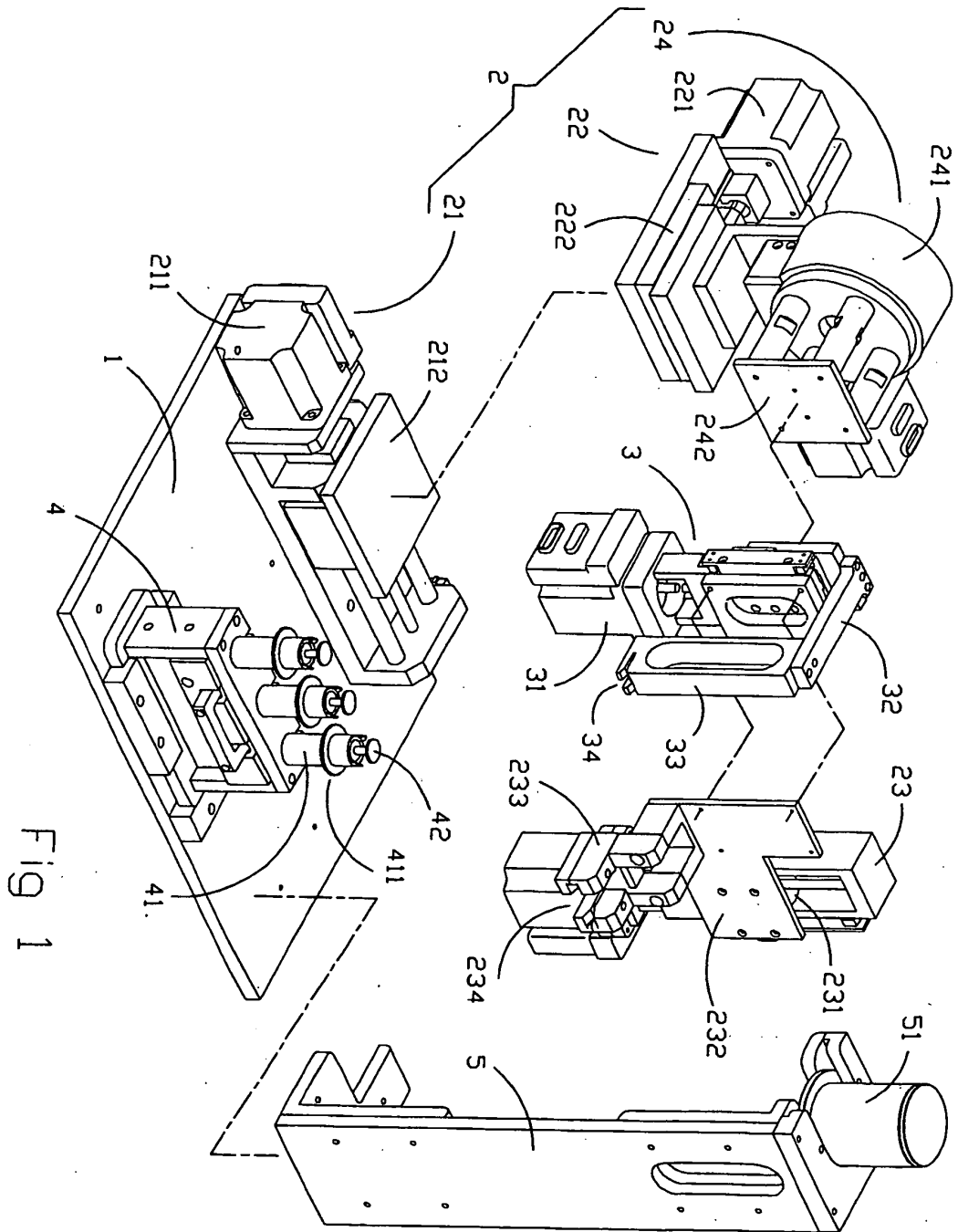


Fig 1

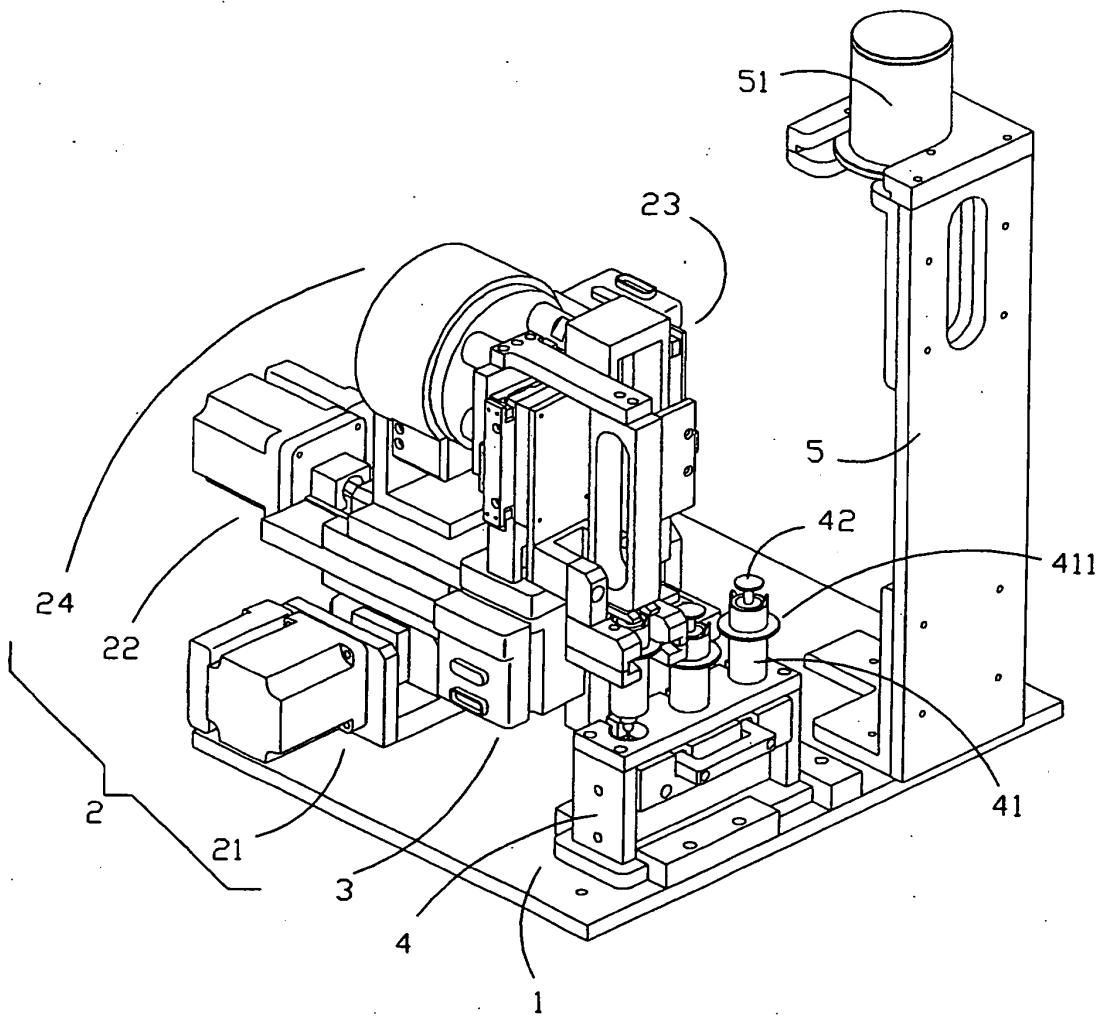


Fig 2

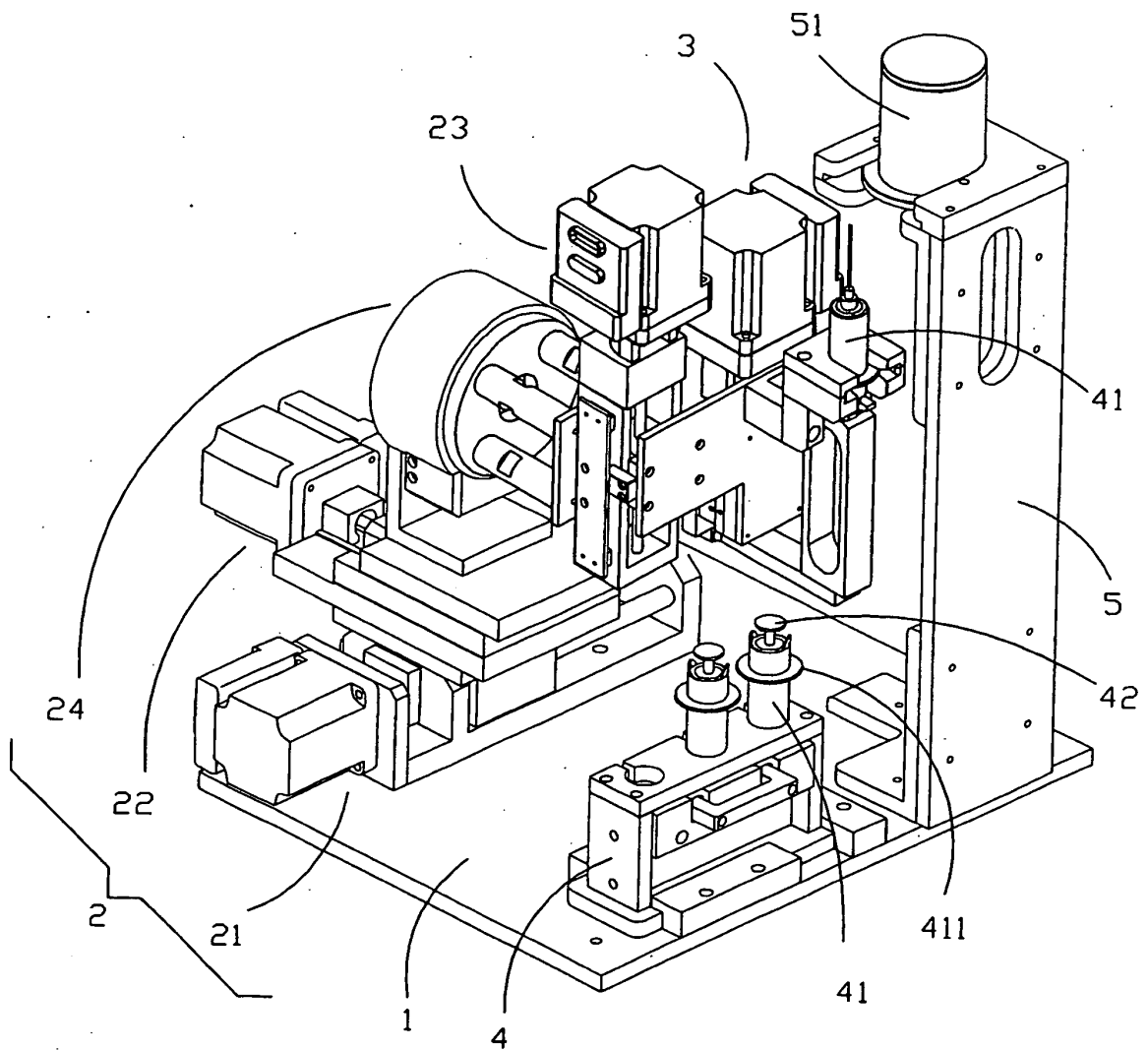


Fig 3

REFERENCES CITED IN THE DESCRIPTION

This list of references cited by the applicant is for the reader's convenience only. It does not form part of the European patent document. Even though great care has been taken in compiling the references, errors or omissions cannot be excluded and the EPO disclaims all liability in this regard.

Patent documents cited in the description

- US 2005278066 A [0002]
- US 2006151048 A [0002]