

<b>DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO</b>	<b>102021000001019</b>
<b>Data Deposito</b>	<b>21/01/2021</b>
<b>Data Pubblicazione</b>	<b>21/07/2022</b>

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
A	61	J	7	04

Titolo

DISPOSITIVO PER CONTENERE ED EROGARE ALMENO UN MEDICAMENTO SOTTO FORMA DI COMPRESSA E O CAPSULA AD ALMENO UN UTENTE DI RIFERIMENTO

Descrizione del Brevetto per Invenzione avente per titolo:

“DISPOSITIVO PER CONTENERE ED EROGARE ALMENO UN MEDICAMENTO SOTTO FORMA DI COMPRESSA E/O CAPSULA AD ALMENO UN UTENTE DI RIFERIMENTO”

5 A nome: Gabelli Andrea

A: Grosseto

Inventore/i: Mauricio Dario Raul Oliveto, Liuba Gabelli, Andrea Gabelli, Eduardo Marcos Ezequiel Simaro

---

10 La presente invenzione si colloca nel campo dei distributori automatici di pillole o pasticche. Più in dettaglio si riferisce ad un dispositivo per la distribuzione automatica e intelligente di pillole o pasticche.

Nel quadro della crescente dipendenza dell'uomo contemporaneo dall'assunzione di medicinali ed, in particolare, pasticche o pillole secondo varie tipologie, colori, forme

15 e dimensioni e dosaggi nasce l'esigenza di gestire al meglio i vari turni quotidiani, gli orari ed i dosaggi farmacologici.

Inoltre, con l'allungamento della vita media dell'uomo e l'insorgenza di patologie neurodegenerative non solo in età avanzata che comportano perdita di memoria ed autonomia degli utenti, si sono sempre più diffusi nelle nostre case dispositivi digitali 20 interattivi capaci aiutare gli utenti ad assumere con più precisione e regolarità i farmaci previsti da un piano terapeutico.

Attualmente, la gestione dei farmaci si ottiene mediante dispositivi dispenser di tipo stazionario o dispositivi portatili simili a contenitori.

Il dispositivo oggetto dell'invenzione è un dispositivo di tipo stazionario che funge da

25 contenitore per pastiglie di farmaci che poi sono riconosciute e rilasciate in modo

smart/intelligente nella sua esecuzione preferita; l'invenzione prevede anche un modulo di "intelligenza artificiale" collegato alla prescrizione mediante il quale il dispositivo rilascia al momento necessario la dose di farmaco e porzione di pillola da assumere ed avvisa agendo in modo interattivo così da semplificare e garantire la giusta assunzione del farmaco da parte del paziente.

5 Stato dell'arte

Sono noti allo stato dell'arte diversi documenti brevettuali inerenti l'idea inventiva sviluppata nella presente domanda di brevetto.

Il documento brevettuale US20100096399 descrive un erogatore di un numero 10 desiderato di pillole da una fornitura in blocco di pillole contenute nel distributore. L'erogatore comprende uno scomparto di immagazzinamento avente rifornimento in massa di pillole e avente una luce di scarico che si svuota nello scomparto di conteggio. Il vano di conteggio contiene un primo e un secondo trasportatore che si muovono alla prima e alla seconda velocità; in cui la seconda velocità è maggiore 15 della prima velocità consentendo così la separazione della pillola; il secondo convogliatore scarica le pillole nel vano di erogazione. I sensori sono strategicamente posizionati lungo i nastri trasportatori per contare le pillole scaricate nello scomparto di erogazione. L'invenzione prevede anche una *docking station* che dispone di porte di comunicazione bidirezionali con un personal computer. La 20 presente invenzione, pertanto, descrive un dispositivo per l'erogazione di un unico medicamento e prevede l'utilizzo di un pc esterno.

Il documento brevettuale US4573606 descrive un distributore automatico di pillole per l'erogazione di medicamenti con diversi programmi di somministrazione prescritti ed include una pluralità di scomparti per la conservazione delle pillole ciascuno in 25 grado di contenere più di una pillola, un meccanismo di rilascio automatico per

l'erogazione delle pillole a intervalli di tempo predeterminati corrispondenti ai rispettivi programmi di somministrazione e una contenitore di pillole accoppiato a un rilevatore tali che una volta che la pillola sia erogata dall'erogatore di pillole e ricevuta dal contenitore si generi un segnale per avvisare il paziente di prendere il medicinale

5       erogato. L 'invenzione prevede dodici vani portaoggetti, disposti ad anello attorno a una ruota che gira verticalmente, sono precaricati da un paziente con tutte le pillole prescritte per essere assunte durante un periodo di 24 ore. Il paziente carica le pillole nei singoli vani portaoggetti secondo un codice di caricamento corrispondente ai rispettivi programmi di somministrazione delle pillole. L'erogatore di pillole fa quindi

10      ruotare automaticamente in sequenza i vani portaoggetti su una botola che opera per svuotare ogni vano posizionato sopra di essi. Un rilevatore fotoelettrico, avente un fascio di luce che viaggia verticalmente attraverso un contenitore in cui vengono erogate le pillole, rileva la presenza delle pillole ed allerta il paziente con un segnale acustico o visivo.

15      Lo svantaggio della presente invenzione sono che il dispositivo descritto è capace di generare l'allarme e l'avviso all'utente solo nel momento in cui il contenitore di pillole rileva la presenza della pillola e non effettua alcuna verifica sull'effettivo prelevamento della pillola dal dispositivo; inoltre, tale dispositivo non è in grado di verificare che proprio l'utente al quale il piano terapeutico è riferito, vada prelevare la

20      pillola.

Il documento brevettuale US2017357775A1 descrive un distributore di pillole intelligente che viene utilizzato in una casa, mantenendo i diversi tipi e diversi farmaci dosati all'interno del contenitore, e che fornisce informazioni all'utente affinché l'utente possa prendere il suo farmaco nel tempo e nelle dosi corrette e che

possono informare l'utente comunicando in modo interattivo con dispositivi intelligenti come telefoni cellulari e orologi intelligenti.

Lo svantaggio della presente invenzione è legato alla complessità meccanica del dispositivo comprendente un sistema di erogazione non di tipo verticale con un vano 5 di stoccaggio che consente la conservazione di una unica tipologia (forma e dimensioni) di pillole o compresse; peraltro il vano di caricamento non è un semplice contenitore di pillole ma prevede una serie di canalizzazioni che rendono complessa l'operazione di carico.

Il documento brevettuale US2014358278 descrive una macchina che include una 10 serie di silos per lo stoccaggio di oggetti più piccoli e un meccanismo per dispensare gli oggetti immagazzinati in un recipiente centrale in un momento o frequenza designati in modo combinatorio, indipendentemente dalle dimensioni, dalla forma o da altre caratteristiche fisiche della pillola da dispensare. I componenti principali del dispositivo includono una serie di silos per la conservazione di oggetti di dispersione, 15 un'interfaccia di input dell'utente, un circuito stampato, un attuatore, una presa centrale, un sensore, una presa di stoccaggio e un allarme. È preferibile che il tempo o la frequenza designati per la dispersione da ciascun silo sia impostato da un utente o da una terza parte. È preferibile che la macchina includa inoltre una capacità per la connettività senza fili a una intranet o a Internet e un meccanismo per monitorare 20 l'accesso alla presa centrale e per inviare feedback a un utente o a una terza parte.

Lo svantaggio della presente invenzione sono che il dispositivo non è in grado di verificare che proprio l'utente al quale il piano terapeutico è riferito vada prelevare la pillola.

Nasce, pertanto l'esigenza dallo stato dell'arte di un dispositivo innovativo che 25 permetta la gestione intelligente di una terapia farmacologica in maniera semplificata;

il dispositivo intelligente nell'esecuzione rpeferita dell'invenzione in oggetto è in grado, per mezzo dell'utilizzo della tecnologia basata sull' intelligenza artificiale, di riconoscere l'utente e successivamente le pasticche o le pillole della terapia in modo da somministrare quella giusta in base al piano terapeutico dell'utente di riferimento.

5 Inoltre la presente invenzione è in grado anche di riconoscere l'utente al momento del prelievo sbloccando il vano di erogazione nel momento in cui riconosce l'utente di riferimento associato al piano terapeutico; questo permette di evitare che bambini o utenti non autorizzati abbiano accesso ai medicamenti erogati.

Gli svantaggi dei dispositivi noti allo stato dell'arte sono relativi principalmente 10 all'affidabilità nella somministrazione del corretto medicamento in base al piano terapeutico del paziente.

La presente invenzione grazie alla tecnologia basata sull'intelligenza artificiale (o simili quale "machine learning") di cui è provvista permette, anche grazie alle componenti sensoristiche di cui è dotata, di garantire una maggiore affidabilità 15 nell'erogazione del giusto medicamento in base al piano terapeutico dell'utente.

Inoltre, il dispositivo secondo l'invenzione mediante di una struttura interna di semplice assemblaggio consente di fornire il giusto medicamento per mezzo di un processo in cui il rilascio del farmaco è semplificato dalla struttura basata sul carico 20 dei medicamenti in una zona superiore e rilascio in una zona inferiore e dalle pareti inclinate in modo da agevolare tale rilascio.

Pertanto, il dispositivo oggetto dell'invenzione consente di semplificare le diverse fasi di caricamento ed erogazione di almeno un medicamento sotto forma di compressa e/o capsula garantendo una affidabilità di dette procedure.

Il dispositivo intelligente secondo l'invenzione rappresenta un valido ausilio sia per 25 una gestione ospedaliera di almeno un utente sia per la gestione domestica

soprattutto di pazienti anziani affidati a tutori sia di pazienti neurologici affetti da perdita di memoria.

#### Descrizione sommaria dell'invenzione

La presente invenzione descrive un dispositivo per l'erogazione automatizzata di un medicamento sotto forma di compresse e/o capsule; il presente dispositivo è un dispositivo per l'erogazione di un medicamento caratterizzato da un caricamento del medicamento in una componente orizzontale, con un rilascio del medicamento in senso verticale; il flusso di rilascio è dunque di tipo "top-down" in modo che sia un rilascio facilitato.

Il presente dispositivo consente pertanto di avere una modalità di caricamento delle pillole dal blister ad un contenitore in manuale mentre il rilascio delle pillole è automatico così come lo sono i sistemi di controllo del corretto funzionamento del dispositivoe di ogni fase e livello di avanzamento della pillola; il caricamento delle pillole avviene solo dopo il riconoscimento digitale a mezzo di, codici QR, codici a barre riportate nella confezione di ciascun medicamento.

Dopo il riconoscimento di detti codici le pillole o compresse e/o capsule verranno riversate nelle camere di carico.

Il riconoscimento sarà possibile anche manualmente ove non fossero indicati codici associati al farmaco.

Il dispositivo oggetto dell'invenzione è predisposto in una esecuzione preferita in cui il dispositivo è configurato in una modalità *smart* ovvero dotato di una pluralità di sensori e di una centralina e di un co-processore inferenziale; in questa esecuzione si prevede il rilascio automatico di un medicamento ad un utente in base al suo piano terapeutico in modo estremamente affidabile. In base,infatti, ad una tecnologia che utilizza l'intelligenza artificiale (o assimilabile) ed in base ad una opportuna

sensoristica, tra cui i sensori biometrici che vengono utilizzati per il riconoscimento di un utente di riferimento ed altri sensori, il dispositivo è capace di elaborare i valori rilevati da detti sensori relativamente alle caratteristiche quali dimensioni, colore, segni particolari, codici riportati su almeno un medicamento sotto forma di compresse e capsule e riconoscere detto medicamento caricato in dette camere di carico e disporre l'erogazione nei tempi previsti del dosaggio necessario di detto almeno un medicamento sotto forma di compressa e capsula , corrispondente ad un piano terapeutico da erogare nelle 24 ore, a detto utente di riferimento.

Questo consente di avere una erogazione quanto più affidabile del medicamento corretto che deve assumere un utente nella giornata.

L'erogazione verrà effettuata solo dopo il riconoscimento dell'utente di riferimento che potrà essere lo stesso paziente e/o un suo tutore e/o *caregiver* che preleverà il medicamento in caso il paziente sia impossibilitato a farlo.

Tale dispositivo è idoneo per gli utenti che devono assumere più di un medicamento nella giornata; in una esecuzione preferita di detto dispositivo ovvero nella sua esecuzione intelligente, questo può erogare fino ad 8 medicamenti nella 24 ore.

Il dispositivo è previsto anche in una seconda esecuzione nella quale il meccanismo di rilascio del medicamento è innescato da un pulsante e nella quale il riconoscimento dell'utente è reso possibile da un codice o da un pin per mezzo di una pulsantiera o tastiera.

#### Descrizione breve delle figure

Altri vantaggi, caratteristiche e le modalità di impiego del dispositivo secondo la presente invenzione risulteranno evidenti dalla seguente descrizione dettagliata di una forma di realizzazione, presentata a scopo esemplificativo e non limitativo e con particolare riferimento alle figure indicate, in cui:

Figura 1 – una vista assonometrica latero-anteriore del dispositivo per contenere ed erogare almeno un medicamento sotto forma di compressa o capsula ad almeno un utente di riferimento secondo una realizzazione preferita in condizione di chiusura delle porzioni apribili;

5 Figura 2 - una vista assonometrica latero-anteriore del dispositivo di Figura 1 secondo una realizzazione preferita con la posizione centrale del coperchio del vano superiore parzialmente aperto e con la vasca di raccolta parzialmente aperta;

10 Figura 3 - una vista assonometrica latero-anteriore del dispositivo nella sua esecuzione preferita di figure precedenti da una differente angolazione con i tre pannelli anteriore laterale e superiore (coperchio) dell' involucro esterno asportate in modo da rendere visibile la con la parte interna del vano superiore, intermedio ed inferiore visibile in seguito ad asportazione della superficie anteriore e laterale del dispositivo;

15 Figura 4 - una vista assonometrica latero-anteriore in esploso del dispositivo nella sua esecuzione preferita di figura 2 con due pannelli laterali ed anteriore in pre-assemblaggio in modo che siano visibili le camere di carico, convogliamento e rilascio.

#### Legenda

1. Dispositivo per contenere ed erogare almeno un medicamento sotto forma di compressa o capsula ad almeno un utente di riferimento;
- 20 100. Vano superiore;
200. Vano intermedio;
300. Vano inferiore;
400. Involucro esterno;
- 25 400a. Pannello anteriore involucro esterno

2. camera di carico;
- 2a. Superficie laterale di contatto tra la camera di carico e la camera di convogliamento;
- 2b. Superficie inferiore inclinata della camera di carico 2;
- 5 2.1. Camera di convogliamento aderente alla camera di carico 2;
- 2c. Superficie inferiore inclinata della camera di convogliamento 2.1;
3. Camera di carico;
- 3a. Superficie laterale di contatto tra la camera di carico e la camera di convogliamento;
- 10 3b. Superficie inferiore inclinata della camera di carico 3;
- 3.1. Camera di convogliamento aderente alla camera di carico 3;
- 3c. Superficie inferiore inclinata della camera di convogliamento 3.1;
4. Camera di rilascio;
- 4b. Superficie inferiore della camera di rilascio 4, configurata per ospitare un  
15 mezzo a valvola orizzontale 8;
5. Apertura posta sulle facce laterali 2a, 3a;
6. Mezzo a valvola verticale;
7. Elemento a tubo;
- 7.1. Elemento a tubo proveniente da camera di rilascio 4 del primo gruppo;
- 20 7.2. Elemento a tubo proveniente camera di rilascio 4.1 del secondo gruppo;
- 7.3. Elemento a tubo in cui confluiscono i due elementi 7.1 e 7.2;
8. Mezzo a valvola orizzontale;
9. Batteria;
10. Centralina;
- 25 11. Co-processore inferenziale;

12. Mezzi a sensore posizionati nel vano superiore di carico;
- 12.1. Mezzi a sensore posizionati nel vano intermedio;
- 12.2. Mezzi a sensore posizionati nel vano inferiore;
13. Mezzi a sensore biometrico;
- 5 14. Vasca di raccolta;
15. Vano tecnico;
- 15.1. Vano tecnico;
16. Coperchio del vano superiore di carico 100;
  - 16.1. Porzione scorrevole del coperchio 16;
- 10 17. Mezzi a sensore ottici;
18. Interfaccia touch-screen
19. Motore elettrico con massa eccentrica

Descrizione dettagliata di una esecuzione preferita dell'invenzione

La presente invenzione descrive un dispositivo 1 per contenere ed erogare almeno 15 un medicamento sotto forma di compressa e/o capsula ad almeno un utente di riferimento che nella sua esecuzione preferita è descritto nella modalità smart, ovvero come dispositivo intelligente provvisto di sensori e centralina elettronica.

Il dispositivo è costituito da un involucro esterno 400 che ospita sul pannello anteriore 400a un'interfaccia touch-screen 18 dotata di un display per comunicare 20 con almeno un utente di riferimento e provvisto di un coperchio 16.

Il dispositivo secondo l'invenzione è caratterizzato dal fatto che comprende al suo interno:

-un vano superiore (100) ) provvisto di almeno un modulo comprendente:

- due camere di carico (2; 3), idonee a contenere almeno due medicamenti sotto forma di compressa o capsula;

- due camere di convogliamento (2', 3') poste rispettivamente lateralmente a dette camere di carico (2; 3) e comunicanti con esse per mezzo di un'apertura (5) posta sulla superficie laterale (2a; 3a) essendo dette superfici in comune rispettivamente con dette camere di carico (2; 3) ;
- 5 ○ una camera di rilascio 4 interposta tra dette due camere di convogliamento 2'; 3' e con le quali comunica per mezzo di almeno due mezzi a valvola verticale 6 per ricevere un medicamento sotto forma di compressa o capsula e rilasciarlo in un elemento a tubo 7 attraverso un mezzo a valvola orizzontale 8 ospitato nella superficie inferiore 4b;

10 -un vano intermedio 200 comprendente:

- almeno un elemento a tubo 7 per lo scorrimento e trasporto di detto almeno un medicamento sotto forma di compressa o capsula proveniente da detta camera di rilascio 4;
- mezzi a sensore ottici 17 posti all'interno di detto elemento 7 per il controllo del passaggio di almeno un medicamento internamente a detto tubo 7;

15 -un vano inferiore 300 comprendente:

- una vasca di raccolta 14 idonea al ritiro del medicamento sotto forma di compressa o capsula proveniente da detto elemento a tubo 7 e rilasciato attraverso almeno un mezzo a valvola orizzontale 8;
- 20 ○ almeno un vano tecnico 15 predisposto per ospitare almeno una batteria (9) ed un motore elettrico con massa eccentrica per produrre vibrazioni su almeno un elemento a tubo 7 ed almeno una camera di carico 2;3 e facilitare il convogliamento di un medicamento verso la vasca di raccolta,ed un connettore per l'alimentazione elettrica.

Nel dispositivo secondo l'invenzione è configurato in modo che detta almeno una camera di carico 2; 3 è configurata in modo tale da avere la superficie inferiore 2b; 3b inclinata rispetto all'asse Y in modo tale da permettere lo scorrimento delle compresse e/o capsule consentendone il convogliamento verso almeno una camera 5 di convogliamento 2'; 3' attraverso l'apertura 5; ed in cui detta almeno una camera di convogliamento 2'; 3' è configurata in modo tale da avere la superficie inferiore 2'b; 3'b inclinata rispetto all'asse X in modo tale da permettere lo scorrimento delle compresse e/o capsule consentendone il loro allineamento verso almeno un mezzo a valvola verticale 6 e il passaggio nella camera di rilascio 4 e il rilascio attraverso il 10 mezzo a valvola orizzontale 8 nell'elemento a tubo 7 in seguito all'azionamento di un motore elettrico con massa eccentrica.

Nella sua esecuzione preferita il dispositivo ospita al suo interno:

- una centralina 10 comprendente un microprocessore, mezzi di memoria RAM, mezzi di memoria a lungo termine per l'archiviazione di un database contenente i piani terapeutici di almeno un utente, almeno 15 un co- processore inferenziale 11;
- mezzi ad elaboratore elettronico 30 a bordo di detta centralina 10 e di detto co- processore inferenziale 11 provvisti di mezzi software ed almeno un modulo wireless;
- mezzi a sensore 12 ospitati all'interno di dette camere di carico (2; 3) per il riconoscimento di almeno un medicamento da erogare,
- mezzi a sensore 12.1 per il riconoscimento di almeno un utente ospitati sul pannello anteriore 400a;
- mezzi a sensore 12.2 ospitati all'interno di detta vasca di raccolta 14 per la verifica del prelievo del medicamento dalla camera di raccolta;

In una ulteriore realizzazione i mezzi a sensore 12.1 sono anche mezzi a sensore biometrico collegabili ad almeno un co-processore inferenziale 11 residente all'interno di detta centralina 10.

Nell'esecuzione preferita dell'invenzione i mezzi a sensore 12.1 ed i mezzi a senori

5 biometrici 13 sono integrati nell' interfaccia touch-screen 18.

Il dispositivo secondo l'invenzione comprende mezzi ad elaboratore elettronico provvisti di mezzi software 30 che sono configurati per elaborare i valori rilevati da detti mezzi a sensore 12.1 e mezzi a sensore biometrico 13 e riconoscere almeno un utente di riferimento ed elaborare i valori rilevati da detti mezzi a sensore 12

10 relativamente alle caratteristiche quali dimensioni, colore, segni particolari, codici riportati su almeno un medicamento sotto forma di compresse e capsule e riconoscere detto medicamento caricato in dette camere di carico e disporre l'erogazione nei tempi previsti del dosaggio necessario di detto almeno un medicamento sotto forma di compressa e capsula, corrispondente ad un piano 15 terapeutico da erogare nelle 24 ore, a detto utente di riferimento autorizzato.

I mezzi a sensore 12 sono posti nell' esecuzione preferita dell'invenzione su almeno una superficie di dette camere di carico 2; 3 in modo da inquadrare l'interno di dette camere.

In una esecuzione preferita dell'invenzione detta centralina 10 ed il co-processore inferenziale 11 sono posizionati sul pannello anteriore 400a all'interno dell'involucro esterno 400 ed in una ulteriore esecuzione la centralina comprende anche il co-processore inferenziale. La centralina ed il co-processore sono posti sul pannello anteriore 400a dal lato interno dell' un'interfaccia touch-screen 18.

In una ulteriore realizzazione dell'invenzione il dispositivo non è dotato dei mezzi a

25 sensore biometrico 13 e del co-processore inferenziale ed in questo caso il

riconoscimento/autorizzazione del paziente avviene per mezzo di Password o Pin in modo da attivare il meccanismo di rilascio pasticche.

I mezzi ad elaboratore elettronico 30 a bordo di detta centralina 10 sono configurati per disporre un segnale di allarme e/o notifica in caso di mancata e/o errata

5 erogazione di detto medicamento, esaurimento delle scorte, mancato prelievo del medicamento dalla vasca di raccolta in modo da avvisare un utente oppure il personale sanitario o un tutore del mancato prelievo del farmaco; detto segnale di allarme e/o notifica è un segnale luminoso oppure acustico oppure messaggi vocali o grafici.

10 I segnali di allarme e/o le notifiche sono inviati via internet sia da rete fissa sia wireless ad almeno un dispositivo mobile associato; nell'esecuzione preferita dell'invenzione il dispositivo oggetto dell'invenzione è provvisto, infatti di un modulo wireless. I moduli wireless preferibilmente utilizzati sono Wi-fi, BT, BT-LP.

Nella realizzazione preferita dell'invenzione, visibile nelle figure, il vano superiore 100

15 è costituito da 4 moduli comprendenti 2 camere di carico ciascuno 2, 3, contenenti ciascuna un unico medicamento e configurate in modo tale che ciascuna coppia di camere 2, 3 sia collegata per mezzo della rispettiva camera di convogliamento 2', 3' rispettivamente ad una camera di rilascio 4, per ciascuna coppia e ad un elemento a tubo 7; questa realizzazione consente l'erogazione di almeno 8 casule di differenti 20 medicamenti. E' stato verificato, infatti che in un piano terapeutico vi possono essere fino a circa 8 medicamenti da assumere giornalmente.

Questo vano superiore 100 è, inoltre, dotato di un coperchio 16 per ogni scompartimento per il caricamento di almeno una camera di carico; detto coperchio in una realizzazione preferita è suddiviso in tre porzioni di cui la porzione centrale

25 16.1 è scorrevole per permettere l'accesso da parte dell'utente alle camere di carico

al fine del caricamento delle compresse e/o capsule.

Questo coperchio o porzioni di coperchio sono anche realizzate in plexiglass in modo da poter guardare all'interno delle vaschette di raccolta.

Il contenitore esterno è realizzato in plastica dura e gomma al fine di attutire le

5 vibrazioni ed insonorizzare il funzionamento.

Il dispositivo secondo l'invenzione, nell'esecuzione comprendente 4 moduli, comprende anche un sistema di tubazioni 7 costituita da due tubazioni 7.1; 7.2 provenienti ognuna da una coppia di camere di carico 2, 3 convergenti a Y in una tubazione unica 7.3 collegata a detta vasca di raccolta per mezzo di una valvola orizzontale 8; in particolare la tubazione 7.1 è proveniente dalla camera di rilascio 4 del primo gruppo, ovvero camere di carico 2 e 3, la tubazione 7.2 è proveniente dalla camera di rilascio 4 del secondo gruppo.

In una ulteriore realizzazione dell'invenzione è previsto l'utilizzo di una tubazione unica per ciascun gruppo di camere di carico che sbocca autonomamente nella 15 vasca di raccolta; in questa realizzazione nella vasca di raccolta confluiranno almeno 4 tubazioni che potranno veicolare ciascuna due medicamenti.

I tubi di collegamento verticali sono realizzati secondo l'esecuzione preferita, con una mescola di polimeri compatibili con alimenti e farmaci e sterili; detti tubi sono poi non-deformabili e non-decomponibili alle alte temperature.

20 Il dispositivo secondo l'invenzione è provvisto di una importante componentistica elettronica e meccanica.

Per quanto riguarda le componenti elettroniche queste sono tutte isolate e coibentate rispetto alle camere di carico, convogliamento e tubazioni in modo da evitare possibili contaminazioni; tra queste componenti vi sono i sensori 12, posizionati nel vano 25 superiore di carico, che sono almeno una videocamera per verificare lo stato di

riempimento delle camere di carico, il prelievo della compressa relativa al piano terapeutico dalla vasca di raccolta; invece le videocamere 12.1 sono lettori di codici QR e codici a barre per riconoscere le confezioni di un medicamento prima del caricamento nelle camere di carico 2, 3 e videocamere per riconoscere l'utente e

5 sensori biometrici 13.

I sensori ottici 17 sono almeno un sensore a raggi infrarossi per rilevare e controllare il flusso di pillole attraverso detti mezzi a valvola orizzontale 8.

Per quanto concerne le componenti meccaniche queste sono essenzialmente le valvole che consentono lo sblocco e passaggio di una capsula oppure una

10 compressa dal livello superiore, vano superiore 100 fino al vano inferiore 300 dove vi è la vasca di raccolta 14 dalla quale verrà prelevato il medicamento.

Dette valvole 6, 8 sono valvole rotanti meccaniche e/o valvole elettromeccaniche e/o valvole a ghigliottina; nell'esecuzione preferita dell'invenzione le valvole 6 sono valvole verticali o "valvole a ghigliottina"; le valvole 8 sono valvole orizzontali del tipo

15 "a diaframma" oppure "valvole rotanti"; questo doppio sistema di valvole di diversa tipologia permettono un doppio controllo in modo da garantire l'erogazione del giusto dosaggio di almeno un medicamento.

Il dispositivo secondo l'invenzione è dotato di connettori per il collegamento all'alimentazione elettrica; tuttavia è dotato di almeno una batteria per garantire il

20 funzionamento ininterrotto proprio in caso di guasti e/o interruzioni alla rete elettrica.

La presente invenzione comprende anche il procedimento per il funzionamento del dispositivo 1 intelligente per contenere ed erogare almeno un medicamento sotto forma di compressa o capsula, nella sua esecuzione preferita, comprendente le

25 seguenti fasi di configurazione nelle quali vengono inseriti tutti i dati necessari al funzionamento dell'apparato e caricate le camere di carico con il medicamento

necessario:

- inserimento dati paziente, cartella clinica e piano terapeutico di almeno un utente;
- inserimento impronta digitale o immagini o audio vocale per il riconoscimento visivo, tattile e sonoro di almeno un utente di riferimento;
- inserimento di almeno un medicamento in almeno una camera di carico previo riconoscimento digitale per mezzo di un codice della confezione di detto almeno un medicamento.

Nella realizzazione preferita dell'invenzione detto riconoscimento digitale per mezzo

10 di un codice utilizza preferibilmente codice QR e/o codice a barre presenti sulla confezione del medicamento.

Le ultime due fasi sono necessarie sia al riconoscimento dell'utente autorizzato al ritiro del farmaco sia al riconoscimento del farmaco dalla camera di carico nella quale è stato caricato.

15 Il procedimento per il funzionamento del dispositivo 1 intelligente comprendente le seguenti ulteriori fasi:

- rilevamento mediante detti mezzi a sensore 12.1 e mezzi a sensore biometrico 13 di almeno un utente di riferimento e o operatore;
- elaborazione dei valori provenienti da detti mezzi a sensore 12.1 e mezzi a sensore biometrico 13;
- riconoscimento di almeno un utente di riferimento e o operatore;
- ricezione da parte della centralina 10 dell'autorizzazione all'utilizzo del dispositivo per detto utente di riferimento;
- accoppiamento dell'utente di riferimento con il piano terapeutico previsto per detto utente nelle 24h;

- rilevamento mediante detti mezzi a sensore 12 delle caratteristiche di dimensioni, colore, segni particolari, codici, di almeno un medicamento sotto forma di compressa o capsula presente in detta almeno una camera di carico;

5 - riconoscimento di almeno un medicamento sotto forma di compressa o capsula;

- erogazione di almeno un medicamento all'utente di riferimento rispettando il la posologia prevista dal piano terapeutico;

in cui è prevista l'erogazione del dosaggio necessario di detto almeno un 10 medicamento sotto-forma di compressa e capsula corrispondente ad un piano terapeutico da erogare nelle 24 ore ad un utente di riferimento riconosciuto ed autorizzato.

Il procedimento infine prevede anche la registrazione del momento dell'assunzione del farmaco in cui una videocamera regista questo momento, sia che sia un tutore 15 a prendere la compressa o la capsula sia che sia l'utente stesso al quale sia destinato il medicamento in base al piano terapeutico.

Il procedimento secondo l'invenzione comprendente l'ulteriore fase di per inoltrare un messaggio di avviso relativamente all'erogazione di detto almeno un 20 medicamento ed inoltrare un messaggio di allarme in caso mancata e/o errata erogazione di detto medicamento a detto utente di riferimento; detto messaggio di avviso e/o di allarme è inviato via wireless ad un dispositivo mobile associato.

Il procedimento comprende anche la fase di verifica dello stato di riempimento di dette camere di carico al fine di poter ricaricare il dispositivo di pillole o compresse in modo da rendere possibile la prosecuzione dell'erogazione.

25 Alla fine del giorno, della settimana e del mese viene registrato un report delle

assunzioni che viene inviato al medico in modo che possa preparare la ricetta prima dell'esaurimento delle scorte.

Gli aspetti inventivi relativi alle funzionalità ed i vantaggi della presente invenzione sono i seguenti:

- 5        - riconoscimento utente per mezzo di un modulo / sensori biometrico;
- riconoscimento delle pasticche o compresse o capsule mediante tecnologia basata su intelligenza artificiale capace di riconoscere le compresse o capsule di un determinato dosaggio dalla forma, colore, dimensioni, segni particolari e/o codici;
- 10      - elaborazione dei dati per mezzo della componente software;
- modalità di consegna e rilascio del medicamento che prevede una conferma che l'utente autorizzato abbia ritirato il medicamento in oggetto in modo da garantire una sicurezza dell'avvenuta consegna.

Per quanto concerne il primo punto, il dispositivo oggetto dell'invenzione consente il riconoscimento dell'utente sia visivo, per mezzo del riconoscimento biometrico dell'utente, sia tattile, ovvero il riconoscimento dell'impronta digitale, sia sonoro, per mezzo del riconoscimento vocale dell'utente di riferimento.

In una ulteriore realizzazione dell'invenzione nel caso di mancato riconoscimento digitale sia del paziente e/o del medicamento è prevista la possibilità di un caricamento e rilascio in modalità manuale da parte del utente autorizzato.

L'utente o chi per lui (anche un eventuale tutore o caregiver) effettuerà il caricamento di tutte le informazioni e dati dell'utente compresi i nomi dei medicinali e/o del principio attivo e dosaggio, il trattamento farmacologico prescritto con il dosaggio nelle 24 h.

25     Una volta che il dispositivo avrà riconosciuto l'utente darà autorizzazione ed

approvazione all'uso.

Per quanto concerne il riconoscimento delle pasticche il dispositivo è capace di identificare le tipologie di medicinali, marca e dosaggi per mezzo di una tecnologia basata sull'intelligenza artificiale che permette di identificare le immagini delle varie compresse e/o capsule mediante immagini provenienti da videocamera o riconoscimento dei codici QR o codici a barre.

In ultimo il sistema di consegna-rilascio pillole è composto dal dispositivo vibrante, dispositivi a valvola e dispositivi a infrarossi; aprendo le valvole e con il controllo infrarosso permette di controllare l'erogazione di dosi esatte di medicinale.

Il medicinale viene spinto dagli scomparti verso i tubi di collegamento tramite vibrazioni, apertura della valvola e comandi a infrarossi e viene depositato nel recipiente.

Per cui il dispositivo è provvisto di un contenitore a compartimenti, tubi canalizzati, valvole, meccanismo di vibrazione, vaso di raccolta, videocamera.

La telecamera conferma che proprio l'utente ritira il farmaco, altrimenti genera un allarme; è, inoltre, possibile confermare la consegna del farmaco con la conferma dell'impronta digitale.

L'oggetto dell'invenzione è suscettibile di numerose modifiche e varianti, tutte rientranti nel concetto inventivo espresso nelle rivendicazioni allegate.

Tutti i particolari possono essere sostituiti da altri elementi tecnicamente equivalenti a seconda delle esigenze, senza uscire dall'ambito di tutela della presente invenzione. Anche se l'oggetto è stato descritto con particolare riferimento alle figure allegate, i numeri di riferimento usati nella descrizione e nelle rivendicazioni sono utilizzati per migliorare l'intelligenza dell'invenzione e non costituiscono alcuna limitazione all'ambito di tutela rivendicato.

## Rivendicazioni

1. Dispositivo (1) per contenere ed erogare almeno un medicamento sotto forma di compressa e/o capsula ad almeno un utente di riferimento costituito da un

5 involucro esterno (400) predisposto per ospitare sul pannello anteriore (400a) un'interfaccia touch-screen (18) dotata di un display per comunicare con almeno un utente di riferimento e provvisto di un coperchio (16), **caratterizzato dal fatto che** comprende al suo interno:

-un vano superiore (100) provvisto di almeno un modulo comprendente:

10 ○ due camere di carico (2; 3), idonee a contenere almeno due medicamenti sotto forma di compressa o capsula;

○ due camere di convogliamento (2', 3') poste rispettivamente lateralmente a dette camere di carico (2; 3) e comunicanti con esse per mezzo di un'apertura (5) posta sulla superficie laterale (2a; 3a), essendo dette superfici in comune rispettivamente con dette camere di carico (2; 3) ;

15 ○ una camera di rilascio (4) interposta tra dette due camere di convogliamento (2'; 3') e con le quali comunica per mezzo di almeno due mezzi a valvola verticale (6) per ricevere un medicamento sotto forma di compressa o capsula e rilasciarlo in un elemento a tubo (7) attraverso un mezzo a valvola orizzontale (8) ospitato nella superficie inferiore (4b);

20 -un vano intermedio 200 comprendente:

○ almeno un elemento a tubo (7) per lo scorimento e trasporto di detto almeno un medicamento sotto forma di compressa o capsula proveniente da detta camera di rilascio (4);

25 ○ mezzi a sensore ottici (17) posti all'interno di detto elemento (7) per il

controllo del passaggio di almeno un medicamento internamente a detto tubo (7);

-un vano inferiore (300) comprendente:

- una vasca di raccolta (14) idonea al ritiro del medicamento sotto forma di compressa o capsula proveniente da detto elemento a tubo (7) e rilasciato attraverso almeno un mezzo a valvola orizzontale (8);
- almeno un vano tecnico (15) predisposto per ospitare almeno una batteria (9) ed un motore elettrico con massa eccentrica per produrre vibrazioni su almeno un elemento a tubo (7) ed almeno una camera di carico (2;3) e facilitare il convogliamento di un medicamento verso la vasca di raccolta,ed un connettore per l'alimentazione elettrica ,

in cui detto dispositivo è predisposto per ospitare:

- una centralina (10) comprendente un microprocessore, mezzi di memoria RAM, mezzi di memoria a lungo termine per l'archiviazione di un database contenente i piani terapeutici di almeno un utente e almeno un co-processore inferenziale(11);
- mezzi ad elaboratore elettronico (30) a bordo di detta centralina (10) e di detto co- processore inferenziale(11) provvisti di mezzi software ed almeno un modulo wireless;
- mezzi a sensore (12) ospitati all'interno di dette camere di carico (2; 3) per il riconoscimento di almeno un medicamento da erogare;
- mezzi a sensore (12.1) per il riconoscimento di almeno un utente ospitati sul pannello anteriore 400a;
- mezzi a sensore (12.2) ospitati all'interno di detta vasca di raccolta (14) per la verifica del prelievo del medicamento dalla camera di raccolta;

ed in cui detta almeno una camera di carico (2; 3) è configurata in modo tale da avere la superficie inferiore (2b; 3b) inclinata rispetto all'asse Y in modo tale da permettere lo scorrimento delle compresse e/o capsule consentendone il convogliamento verso almeno una camera di convogliamento (2'; 3') attraverso l'apertura (5); ed in cui detta almeno una camera di convogliamento (2'; 3') è configurata in modo tale da avere la superficie inferiore (2'b; 3'b) inclinata rispetto all'asse X in modo tale da permettere lo scorrimento delle compresse e/o capsule consentendone il loro allineamento verso almeno un mezzo a valvola verticale (6) e il passaggio nella camera di rilascio (4) e il rilascio attraverso il mezzo a valvola orizzontale (8) nell'elemento a tubo (7) in seguito all'azionamento di un motore elettrico con massa eccentrica.

2. Dispositivo (1) secondo la rivendicazione 1 **caratterizzato dal fatto che** detti mezzi a sensore (12.1) sono mezzi a sensore biometrico (13) collegabili ad almeno un co-processor inferenziale (11) residente all'interno di detta centralina (10).
3. Dispositivo (1) secondo la rivendicazione 1 e 2 **caratterizzato dal fatto che** detti mezzi ad elaboratore elettronico (30) provvisti di mezzi software e residenti in detta centralina (10) sono configurati per elaborare i valori rilevati da detti mezzi a sensore (12.1) e/o mezzi a sensore biometrico (13) e riconoscere almeno un utente di riferimento ed elaborare i valori rilevati da detti mezzi a sensore (12) relativamente alle caratteristiche quali dimensioni, colore, segni particolari, codici riportati su almeno un medicamento sottoforma di compresse e capsule e riconoscere detto medicamento caricato in dette camere di carico e disporre

l'erogazione nei tempi previsti del dosaggio necessario di detto almeno un medicamento sottoforma di compressa e capsula , corrispondente ad un piano terapeutico da erogare nelle 24 ore, a detto utente di riferimento autorizzato.

5 4. Dispositivo (1) secondo la rivendicazione 3 **caratterizzato dal fatto che** detti mezzi ad elaboratore elettronico (30) sono configurati per disporre un segnale di allarme e/o notifica in caso di mancata e/o errata erogazione di detto medicamento, esaurimento delle scorte, mancato prelievo del medicamento dalla vasca di raccolta.

10 5. Dispositivo (1) secondo ciascuna delle rivendicazioni precedenti **caratterizzato dal fatto che** detti mezzi a sensore (12.1) sono almeno una videocamera capace di riconoscere i codici QR, codici a barre presenti su almeno una confezione di un medicamento al fine di riconoscere detto medicamento sia prima del riempimento 15 di almeno una camera di carico sia in fase di erogazione, sia per riconoscere il medicamento all'interno di dette camere di carico e verificare lo stato di riempimento delle camere di carico.

20 6. Dispositivo (1) secondo ciascuna delle rivendicazioni precedenti **caratterizzato dal fatto che** detti mezzi a sensore biometrico (13) sono lettore di impronta digitale, sensore microfonico per riconoscimento vocale e videocamera per il riconoscimento del volto.

25 7. Dispositivo (1) secondo ciascuna delle rivendicazioni precedenti **caratterizzato dal fatto che** detti sensori ottici (17) sono almeno un sensore a raggi infrarossi

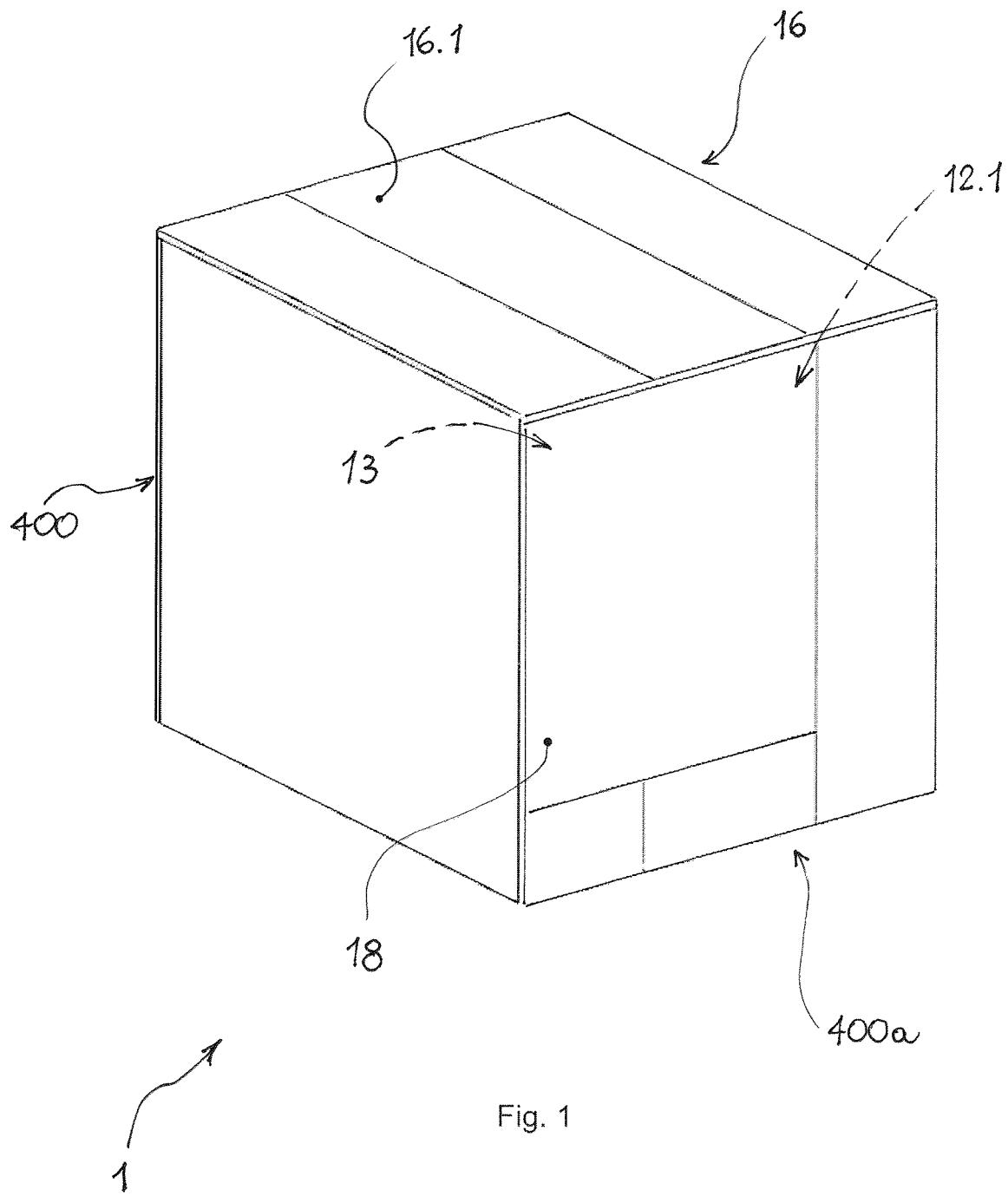
per rilevare e controllare il flusso di pillole attraverso detti mezzi a valvola orizzontali (8).

8. Dispositivo (1) secondo ciascuna delle rivendicazioni precedenti **caratterizzato dal fatto che** detti mezzi a valvola (6) sono valvole a ghigliottina e detti mezzi a valvola (8) sono valvole rotanti meccaniche e/o valvole elettromeccaniche.

9. Dispositivo (1) secondo ciascuna delle rivendicazioni precedenti **caratterizzato dal fatto che** detto vano superiore (100) è costituito da 4 moduli comprendenti 2 camere di carico (2, 3) contenenti ciascuna un unico medicamento e configurate in modo tale che ciascuna coppia di camere di carico sia collegata per mezzo della rispettiva camera di convogliamento (2', 3') ad una camera di rilascio (4) per ciascuna coppia e dalla camera di rilascio (4) ad un elemento a tubo (7).

15 10. Dispositivo (1) secondo la rivendicazione 9 **caratterizzato dal fatto che** detto elemento a tubo (7) comprende due tubazioni (7.1; 7.2) provenienti ognuna da una coppia di camere di carico (2, 3) convergenti a Y in una tubazione unica (7.3) collegata a detta vasca di raccolta (14) per mezzo di un mezzo a valvola (8).

1/4



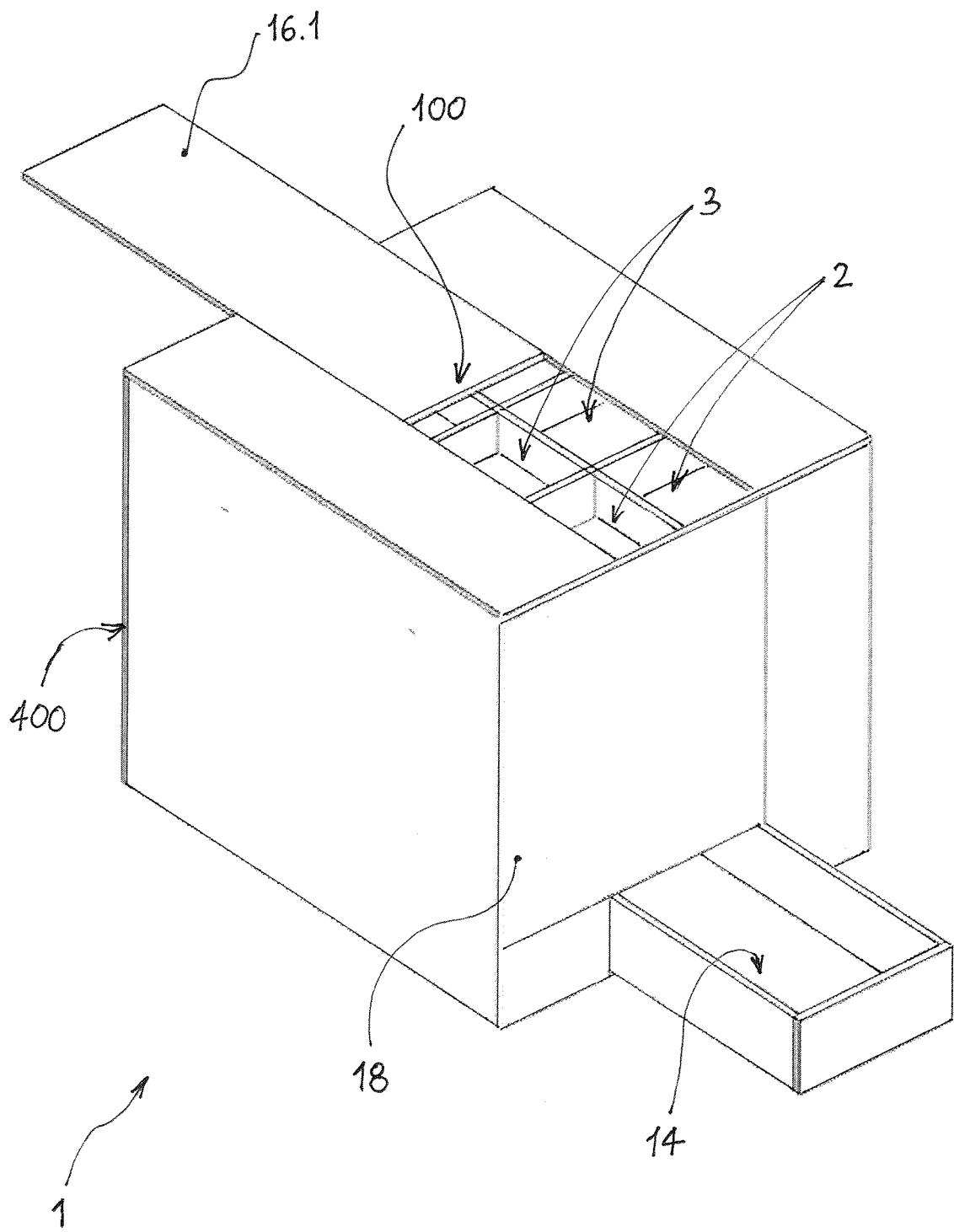
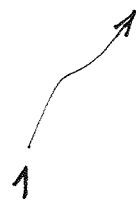
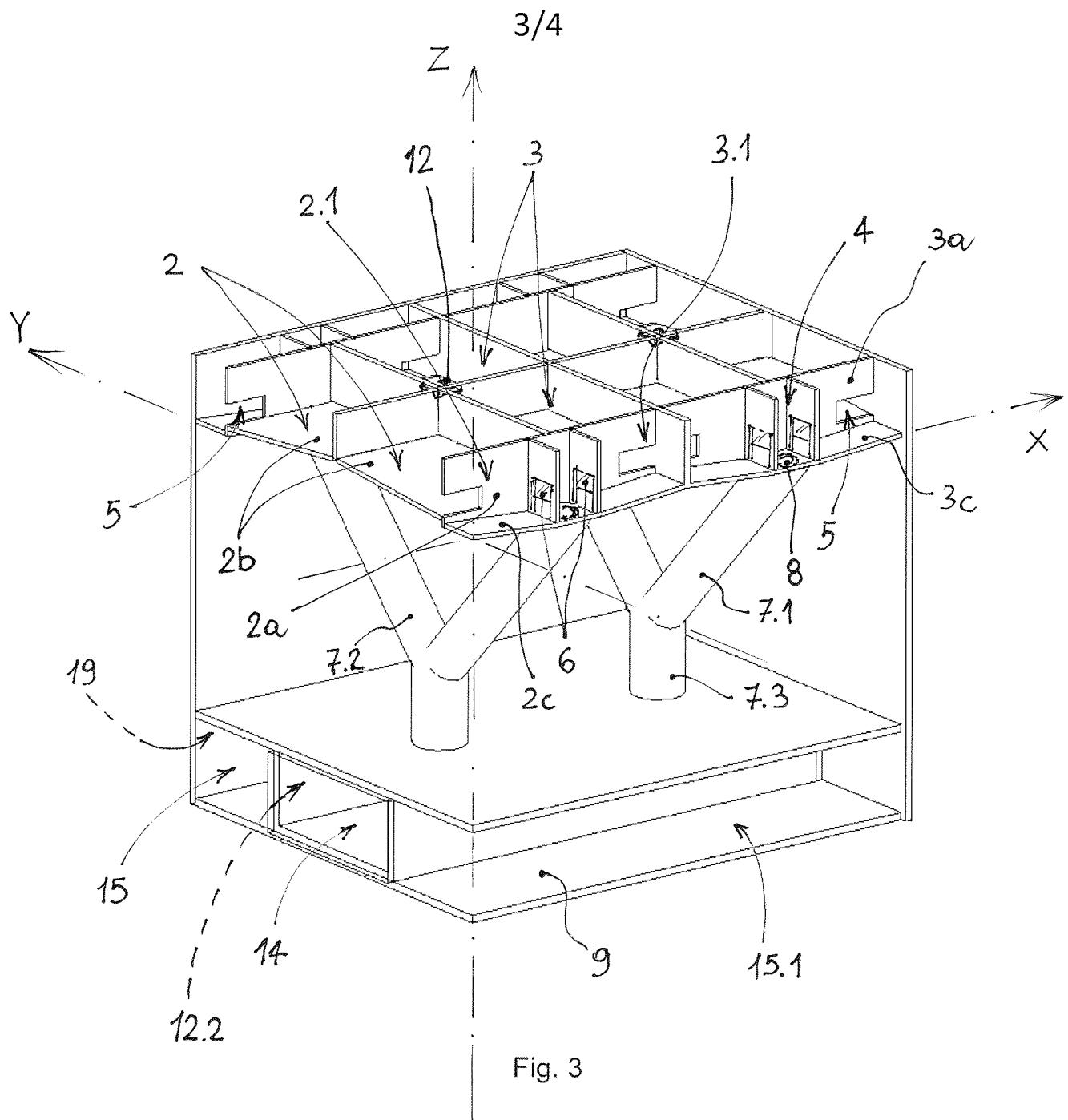


Fig. 2



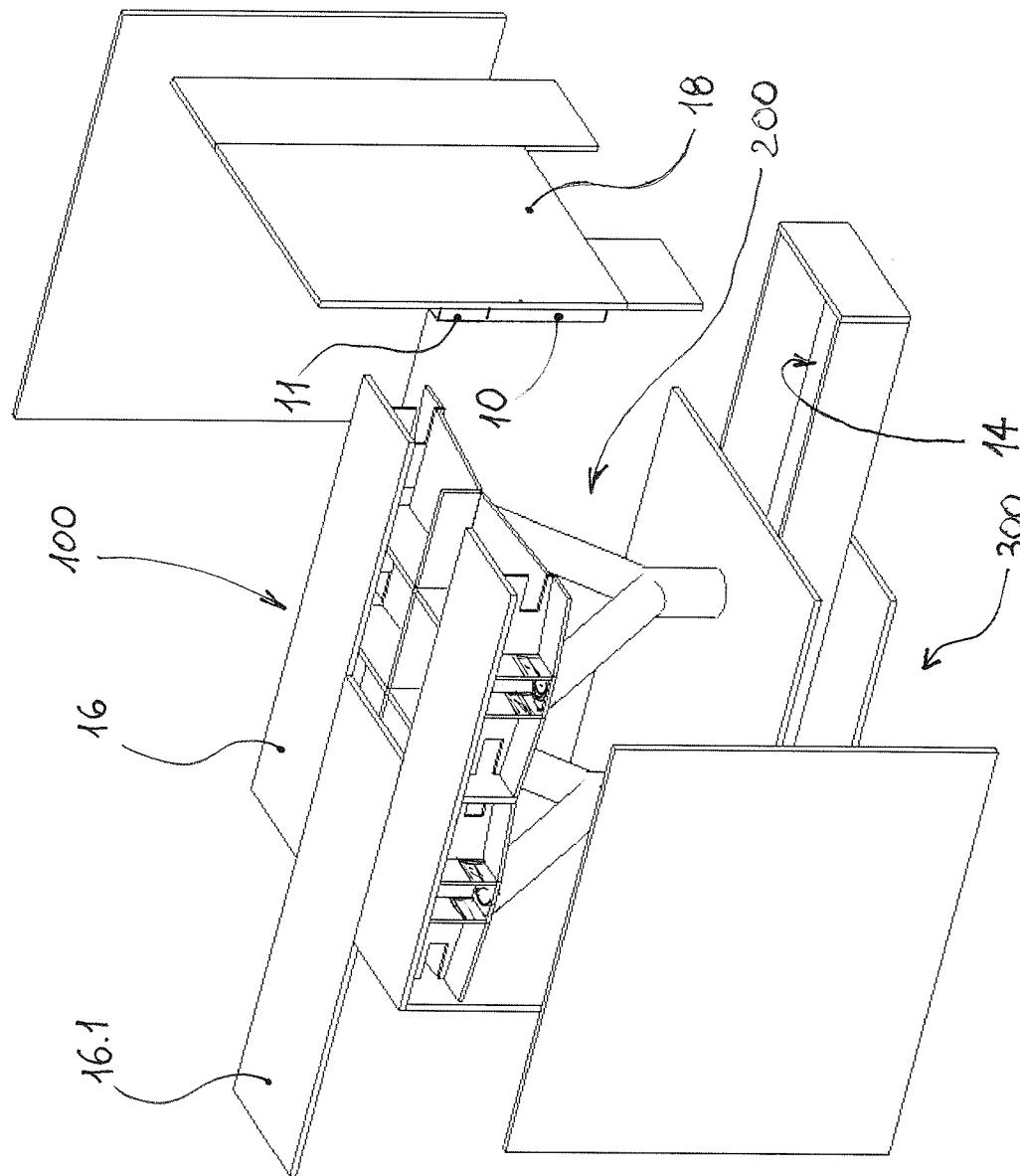


Fig. 4

1