

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102021000022112
Data Deposito	20/08/2021
Data Pubblicazione	20/02/2023

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
A	24	F	40	95

Titolo

Dispositivo elettronico per la vaporizzazione di prodotti liquidi inalabili

Titolo: “Dispositivo elettronico per la vaporizzazione di prodotti liquidi inalabili”

DESCRIZIONE

5 *Campo Tecnico*

La presente invenzione è relativa a un dispositivo elettronico per la vaporizzazione di prodotti liquidi inalabili, in accordo con il preambolo della rivendicazione 1.

L’oggetto della presente invenzione trova impiego nel settore degli articoli per
10 lo svapo, in particolare in quello delle sigarette elettroniche o e-cigarette.

Stato della Tecnica

Nell’ultimo decennio si è sempre più diffuso l’utilizzo di sigarette elettroniche per simulare e sostituire i tradizionali sistemi di utilizzazione di tabacco e suoi derivati,
15 quali sigarette, sigari o pipe.

Tali sigarette elettroniche comprendono un serbatoio atto a contenere un liquido aromatico, mezzi di vaporizzazione configurati per nebulizzare il liquido contenuto nel serbatoio, e un’imboccatura impiegabile da un utilizzatore per aspirare il liquido nebulizzato dai mezzi di vaporizzazione.

20 Tipicamente, i mezzi di vaporizzazione sono costituiti da una batteria elettrica collegata a una resistenza che contorna una striscia di cotone imbevuta con il liquido contenuto nel serbatoio. In uso, la batteria è configurata per applicare una differenza di potenziale agli estremi della resistenza elettrica in modo da far scorrere in essa una corrente elettrica. Per effetto Joule la resistenza tenderà ad aumentare la propria
25 temperatura e vaporizzare parte del liquido presente sulla striscia di cotone.

Per garantire lunghe autonomie di erogazione e un’elevata capacità di nebulizzazione sono tipicamente impiegate una o più batterie di notevoli dimensioni che aumentano significativamente l’ingombro e il peso della sigaretta elettronica.

Al fine di incrementare la praticità di utilizzo ma al contempo garantire lunghe autonomie di erogazione, sono stati ideati dispositivi elettronici di vaporizzazione comprendenti una custodia avente una batteria principale, e un'unità vaporizzatrice presentante una batteria secondaria di più piccola rispetto alla batteria principale.

5 L'unità vaporizzatrice è accoppiabile elettricamente alla custodia per consentire il trasferimento di energia elettrica dalla batteria principale alla batteria secondaria, quando l'unità vaporizzatrice non è impiegata dall'utilizzatore per svapare.

Per esempio, la domanda di brevetto statunitense US2017042224A1 descrive un dispositivo elettronico di vaporizzazione del tipo sopra indicato.

10 In dettaglio, l'unità vaporizzatrice e la custodia del documento US2017042224A1 comprendono rispettivamente un primo e un secondo contatto elettrico reciprocamente accoppiabili per consentire il trasferimento di energia elettrica dalla batteria principale alla batteria secondaria.

Svantaggiosamente, parte del liquido contenuto nel serbatoio dell'unità
15 vaporizzatrice potrebbe fuoriuscire ed andare a sporcare i contatti, compromettendo così la trasmissibilità dell'energia elettrica dalla batteria principale a quella secondaria.

Inoltre, svantaggiosamente, per assicurare il che i contatti elettrici permangano in diretto contatto quando l'unità vaporizzatrice è disposta nella custodia è necessario
20 impiegare mezzi magnetici, in accordo a quanto descritto al paragrafo [0926] del documento US2017042224A1.

Scopo dell'invenzione

In questo contesto, il compito del tecnico alla base della presente invenzione è
25 proporre un dispositivo elettronico per la vaporizzazione di prodotti liquidi inalabili che superi gli inconvenienti della tecnica nota sopra citati.

In particolare, è scopo della presente invenzione mettere a disposizione un

dispositivo elettronico per la vaporizzazione di prodotti liquidi inalabili pratico da utilizzare e in cui un'eventuale fuoriuscita di liquido dal serbatoio non comprometta la ricarica della batteria dell'unità vaporizzatrice.

5 Inoltre, è scopo della presente invenzione mettere a disposizione un dispositivo per la vaporizzazione di prodotti liquidi inalabili di semplice costruzione, che non necessiti mezzi magnetici atti a garantire il corretto posizionamento dell'unità vaporizzatrice nella custodia durante la ricarica.

RIASSUNTO DELL'INVENZIONE

10 Il compito tecnico precisato e gli scopi specificati sono sostanzialmente raggiunti da un dispositivo elettronico per la vaporizzazione di prodotti liquidi inalabili che superi gli inconvenienti della tecnica nota sopra citati.

In accordo con il preambolo della rivendicazione 1, il dispositivo elettronico comprende un corpo vaporizzatore e un corpo principale presentante un sede atta ad
15 accogliere, almeno parzialmente, il corpo vaporizzatore.

Il corpo vaporizzatore presenta un serbatoio caricabile con un prodotto liquido, mezzi di vaporizzazione configurati per nebulizzare il prodotto liquido contenuto nel serbatoio, e una prima batteria elettrica atta ad alimentare i mezzi di vaporizzazione.

Il corpo principale comprende una seconda batteria elettrica configurata per
20 ricaricare la prima batteria, quando il corpo vaporizzatore è almeno parzialmente inserito nella sede.

Inoltre, il corpo vaporizzatore comprende primi mezzi di ricarica magnetica collegati elettricamente alla prima batteria, mentre il corpo principale comprende secondi mezzi di ricarica magnetica collegati elettricamente alla seconda batteria.

25 Vantaggiosamente, quando il corpo vaporizzatore è almeno in parte inserito nella sede, i secondi mezzi di ricarica magnetica sono associati ai primi mezzi di ricarica magnetica per consentire il trasferimento di carica elettrica dalla seconda alla prima

batteria per induzione elettromagnetica.

Inoltre, per consentire tale trasferimento di carica elettrica è sufficiente disporre i primi e i secondi mezzi di ricarica magnetica l'uno in prossimità dell'altro, cosa che avviene automaticamente quando il corpo vaporizzatore è riposto nella sede del corpo principale. Pertanto, vantaggiosamente, il dispositivo di vaporizzazione oggetto della presente invenzione è di semplice realizzazione, in quanto non richiede l'impiego di mezzi magnetici specifici atti a garantire il corretto posizionamento del corpo vaporizzatore nel corpo principale.

10

ELENCO DELLE FIGURE

Ulteriori caratteristiche e vantaggi della presente invenzione appariranno maggiormente chiari dalla descrizione indicativa, e pertanto non limitativa, di una forma di realizzazione preferita ma non esclusiva di un dispositivo elettronico per la vaporizzazione di prodotti liquidi, come illustrato negli uniti disegni in cui:

15

- la Figura 1 mostra una vista prospettica un dispositivo elettronico per la vaporizzazione di prodotti liquidi secondo la presente invenzione;

- la Figura 2 mostra una vista prospettica dal fronte del dispositivo di Figura 1;

- la Figura 3 mostra una componente del dispositivo di Figura 1;

- la figura 4 mostra una rappresentazione schematica del dispositivo di figura 1.

20

DESCRIZIONE DETTAGLIATA

25

Anche qualora non esplicitamente evidenziato, le singole caratteristiche descritte in riferimento alle specifiche realizzazioni dovranno intendersi come accessorie e/o intercambiabili con altre caratteristiche, descritte in riferimento ad altri esempi di realizzazione.

Con riferimento alle figure allegate, la presente invenzione ha per oggetto un dispositivo elettronico 1 per la vaporizzazione di prodotti liquidi inalabili.

Tale tipologia di dispositivi 1 è comunemente denominata sigaretta elettronica, o e-cigarette, ed è impiegata per l'inalazione vapori aromatici che possono comprendere o meno nicotina.

Come mostrato nelle figure 1 e 2, il dispositivo 1 oggetto della presente
5 invenzione comprende un corpo principale 3 e un corpo vaporizzatore 2, quest'ultimo distinto ed estraibile dal corpo principale 3.

Con riferimento alla figura 4, il corpo vaporizzatore 2 comprende un serbatoio 20 atto a contenere un prodotto liquido, e mezzi di vaporizzazione 22 configurati per nebulizzare il prodotto liquido contenuto nel serbatoio 20.

10 Nel contesto della presente invenzione per prodotto liquido si intende una soluzione, somministrabile per via orale mediante l'impiego di sigarette elettroniche, comprendente Glicole Propilenico (PG), Glicerolo Vegetale (VG), aromi ed eventualmente nicotina.

Preferibilmente, i mezzi di vaporizzazione 22 comprendono una striscia di cotone
15 (non mostrata nelle figure) atta a pescare per capillarità il liquido dal serbatoio 20, e una resistenza elettrica (non mostrata nelle figure) avvolta attorno alla striscia di cotone.

Come mostrato in figura 4, il corpo vaporizzatore 2 comprende inoltre una prima batteria 23 elettrica atta a immagazzinare energia elettrica impiegabile per alimentare i mezzi di vaporizzazione 22. In dettaglio, la prima batteria 23 è configurata per applicare
20 una differenza di potenziale agli estremi della resistenza elettrica in modo da far scorrere in essa una corrente elettrica. Per effetto Joule la resistenza tenderà ad aumentare la propria temperatura e vaporizzare parte del liquido presente sulla striscia di cotone.

Preferibilmente, come mostrato in figura 3, il corpo vaporizzatore 2 è di forma
25 sostanzialmente cilindrica e si estende lungo una direzione longitudinale X-X tra un fondo 28 e un'apertura di scarico 26.

L'apertura di scarico 26 è posta in comunicazione di fluido con i mezzi di

vaporizzazione 22, ed è configurata per consentire l'espulsione del liquido nebulizzato generato da quest'ultimi.

Il corpo vaporizzatore 2 comprende inoltre un'imboccatura 27 associabile all'apertura di scarico 26 per consentire l'inalazione per via orale del liquido vaporizzato.

L'imboccatura 27 è preferibilmente un corpo sostanzialmente cilindrico in policarbonato presentante un foro passante (non mostrato nelle figure) estendentesi lungo la direzione longitudinale X-X. Tale tipologia di imboccatura 27 è comunemente denominata "*drip tip*".

Alternativamente, l'imboccatura 27 può essere un filtro in cotone simile a quello delle comuni sigarette.

Preferibilmente, con riferimento alla figura 3, il corpo vaporizzatore 2 comprende uno o più primi indici luminosi atti ad indicare il livello di carica della prima batteria 23. Per esempio, i primi indici luminosi possono essere un led intermittente che a seconda della frequenza con cui si illumina indica il livello di carica, oppure un led multicolore in cui ad ogni colorazione è associato un diverso livello di carica, o ancora una schiera di led disposti in successione.

Inoltre, preferibilmente, i primi indici luminosi 25 sono configurati per emettere segnali luminosi quando il liquido contenuto nel serbatoio 20 scende al di sotto di una determinata quantità, così da ricordare all'utilizzatore di ricaricare il serbatoio 20 con del nuovo prodotto liquido. Per rilevare la quantità di prodotto liquido presente nel serbatoio il corpo vaporizzatore può comprendere per esempio dei sensori di livello (non mostrati nelle figure) disposti nel serbatoio.

È bene specificare che il serbatoio 20 è ricaricabile superiormente e presenta un sistema di sicurezza del tipo child proof, per evitare l'accidentale ingerimento di liquidi da parte di bambini.

In forme realizzative alternative, gli indici luminosi possono essere uno schermo

LCD riportante la percentuale di carica della prima batteria 23 e/o il livello di carica del serbatoio 20.

In accordo a quanto sopra accennato, il dispositivo 1 elettronico oggetto della presente invenzione comprende un corpo principale 3 nel quale è inseribile ed estraibile
5 il corpo vaporizzatore 2.

In dettaglio, con riferimento alle figure 2 e 4, il corpo principale 3 comprende una sede 30 atta ad accogliere, almeno parzialmente, il corpo vaporizzatore 2.

Preferibilmente, la sede 30 è uno scavo che si sviluppa rettilinearmente nel corpo principale 3 per una lunghezza maggiore dell'estensione lungo la direzione
10 longitudinale X-X del corpo vaporizzatore 2. Pertanto, preferibilmente, il corpo vaporizzatore 2 è completamente inseribile nel corpo principale 3 lungo la direzione longitudinale X-X.

La sede 30 è definita da una parete 33 configurata per attestarsi, almeno in parte, in battuta contro il corpo vaporizzatore 2 quando quest'ultimo è inserito nel corpo
15 principale 3.

Nella forma realizzativa, mostrata in figura 2, la parete 33 presenta una porzione cilindrica 33a delimitata da parti opposte da porzioni piane 33b, quest'ultime configurate per bloccare movimentazione del corpo vaporizzatore 2 lungo la direzione longitudinale X-X, quando quest'ultimo è inserito nel corpo principale 3.

Preferibilmente, il corpo principale 3 è commutabile tra una configurazione aperta in cui la sede 30 risulta accessibile per consentire l'inserimento del corpo vaporizzatore 2, e una configurazione chiusa di ricarica in cui il corpo vaporizzatore è bloccato nella sede 30.
20

Ancora più preferibilmente, il corpo principale 3 comprende un coperchio 34, che
25 nella configurazione aperta si trova distanziato dalla sede 30, mentre nella configurazione chiusa di ricarica serra la sede 30 in modo da poter bloccare al suo interno il corpo di vaporizzatore 2.

Nella forma realizzativa mostrata in figura 4, il coperchio 34 è vincolato in rotazione a una base 39 per mezzo di elementi di incernieramento 34a. Il coperchio 34 ruotando attorno a un asse di incernieramento (non mostrato nelle figure) commuta il coperchio 34 tra la configurazione aperta e la configurazione chiusa di ricarica.

5 Come mostrato in figura 4, il corpo principale comprende una seconda batteria 31 elettrica configurata per ricaricare la prima batteria 23 del corpo vaporizzatore 2.

In uso, l'utilizzatore del dispositivo 1 oggetto della presente invenzione estrae il corpo vaporizzatore 2 dal corpo principale per inalare il prodotto liquido in forma nebulizzata, e lo reinserisce nella cavità 30 del corpo principale 3 per ricaricare la prima
10 batteria 23 per la successiva utilizzazione.

Maggiori dettagli tecnici su come avviene la ricarica della prima batteria 23 per mezzo della seconda batteria 23 sono riportati in una parte successiva della descrizione.

Preferibilmente, la seconda batteria 31 presenta una capacità maggiore della prima batteria 23. Ancora più preferibilmente, la seconda batteria 31 presenta una
15 capacità pari a 3-4 volte la capacità della prima batteria 23, cioè la seconda batteria 31 è in grado di effettuare 3-4 ricariche complete della prima batteria 23. Per esempio, la prima batteria può presentare una capacità di 500 mAh, mentre la seconda batteria di 2000 mAh.

Il corpo principale 3 comprende una porta USB-C 38 collegata elettricamente alla
20 seconda batteria 31 per consentirne la ricarica. Vantaggiosamente, la porta del tipo USB-C consente aumentare la velocità di ricarica della seconda batteria 31, rispetto alle tradizionali porte USB.

Preferibilmente, il corpo principale 3 comprende inoltre mezzi di accensione 35 configurati per avviare o arrestare il trasferimento della carica elettrica dalla seconda
25 batteria 31 alla prima batteria 23, quando il corpo vaporizzatore è almeno in parte inserito nella sede 30.

Ancora più preferibilmente, i mezzi di accensione comprendono un pulsante del

tipo touch che vantaggiosamente, a differenza dei tradizionali pulsanti a bottone, non è sensibile all'eventuale fuoriuscita di liquido dal serbatoio 20.

Per esempio, per avviare o arrestare il trasferimento della carica elettrica dalla seconda batteria 31 alla prima 23 l'utilizzatore può appoggiare un dito
5 consecutivamente per n-volte sul pulsante touch, o mantenerlo su tale pulsante per un determinato intervallo temporale.

Inoltre, preferibilmente, il corpo principale 3 comprende uno o più secondi indici luminosi 36 atti a indicare il livello di carica della seconda batteria 31.

Per esempio, i secondi indici luminosi 36 possono essere una schiera di led
10 disposti in serie che a seconda del numero di led illuminati indicano il livello di carica, o uno o più led multicolore in cui ad ogni colorazione è associato un diverso livello di carica.

I secondi indici luminosi 36 sono configurati per mostrare il livello di carica della seconda batteria 31 all'accensione o a seguito di un semplice tocco del pulsante touch.

15 In forme realizzative alternative, i secondi indici luminosi 36 possono essere uno schermo LCD riportante la percentuale di carica della seconda batteria 31.

Preferibilmente, come mostrato in figura 2, il corpo principale 3 comprende uno o più alloggiamenti 37 atti a contenere ciascuno una rispettiva imboccatura 27 di ricambio del corpo vaporizzatore 2.

20 Ancora più preferibilmente, gli alloggiamenti comprendono un elastico 37a atto a contornare almeno parzialmente un'imboccatura 27 per trattenerla all'interno del corpo principale 3.

Per consentire il trasferimento di carica elettrica dalla seconda batteria 31 alla prima batteria 23 si sfrutta il fenomeno fisico dell'induzione elettromagnetica, pertanto,
25 non è impiegato alcun contatto che fa da ponte elettrico tra la prima e la seconda batteria 23, 31. Per questo motivo, tale tipologia di ricarica è tipicamente indicata con il termine inglese "wireless", cioè senza fili.

In dettaglio, con riferimento alla figura 4, il corpo vaporizzatore 2 comprende primi mezzi di ricarica magnetica 24 elettricamente collegati alla prima batteria 23. I primi mezzi di ricarica magnetica 24 sono configurati per interagire con un campo elettromagnetico ed estrarre da esso carica elettrica immagazzinabile nella prima
5 batteria 23.

Inoltre, il corpo principale 3 comprende secondi mezzi di ricarica magnetica 32, collegati elettricamente alla seconda batteria 31. I secondi mezzi di ricarica magnetica 32 sono configurati per generare un campo elettromagnetico sfruttando la carica elettrica immagazzinata nella seconda batteria 31.

10 Quando il corpo vaporizzatore 2 è almeno parzialmente inserito nella sede 30, i secondi mezzi di ricarica magnetica 32 sono associati ai primi mezzi di ricarica magnetica 24 per consentire il trasferimento di carica elettrica dalla seconda batteria 31 alla prima batteria 23, sfruttando il fenomeno fisico dell'induzione elettromagnetica.

Con maggiore dettaglio, i primi e i secondi mezzi di ricarica magnetica 24, 31
15 comprendono rispettivamente una prima e una seconda bobina (non mostrate nelle figure). La seconda bobina è collegata elettricamente alla seconda batteria 31 per generare un campo elettromagnetico, che sarà catturato dalla prima bobina che lo trasformerà in carica elettrica immagazzinabile nella prima batteria 23.

Per associare i secondi mezzi di ricarica magnetica 32 ai primi mezzi di ricarica
20 magnetica è necessario disporli l'uno in prossimità dell'altro, preferibilmente affacciando reciprocamente la prima e la seconda bobina.

Con riferimento alla figura 4, i secondi mezzi di ricarica magnetica 32 sono disposti nel corpo principale in prossimità della parete 33 definente la sede 30.

In dettaglio, quando il corpo vaporizzatore 2 è almeno in parte inserito nella sede
25 30, i primi e i secondi mezzi di ricarica 24, 32 sono disposti da parti opposte della parete 33 della sede 30, l'uno in prossimità dell'altro.

È bene specificare che con la frase *“l'uno in prossimità dell'altro”* si intende che

i primi mezzi di ricarica 24 sono disposti in modo da risentire del campo elettromagnetico generato dai secondi mezzi di ricarica 32.

Chiaramente un tecnico del ramo, allo scopo di soddisfare esigenze contingenti e specifiche, potrà apportare numerose modifiche e varianti alle configurazioni sopra
5 descritte. Tali varianti e modifiche sono tutte peraltro contenute nell'ambito di protezione dell'invenzione quale definito dalle seguenti rivendicazioni.

RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo (1) elettronico per la vaporizzazione di prodotti liquidi inalabili comprendente:

- 5 - un corpo vaporizzatore (2) presentante un serbatoio (20) atto a contenere un prodotto liquido, mezzi di vaporizzazione (22) configurati per nebulizzare il prodotto liquido contenuto nel serbatoio (20), e una prima batteria (23) elettrica atta ad alimentare i mezzi di vaporizzazione (22);
- un corpo principale (3) presentante una sede (30) nella quale è almeno parzialmente
10 inseribile il corpo di vaporizzatore (2), e una seconda batteria (31) elettrica configurata per ricaricare la prima batteria (23) quando il corpo vaporizzatore (2) è almeno in parte inserito nella sede (30);

caratterizzato dal fatto che

- il corpo vaporizzatore (2) comprende primi mezzi di ricarica magnetica (24) collegati
15 elettricamente alla prima batteria (23);
- il corpo principale (3) comprende secondi mezzi di ricarica magnetica (32) collegati elettricamente alla seconda batteria (31);
- quando il corpo vaporizzatore (2) è almeno in parte inserito nella sede (30), i secondi mezzi di ricarica magnetica (32) sono associati ai primi mezzi di ricarica magnetica
20 (24) per consentire il trasferimento di carica elettrica dalla seconda batteria (31) alla prima batteria (23) sfruttando il fenomeno fisico dell'induzione elettromagnetica.

2. Dispositivo (1) in accordo con la rivendicazione 1, in cui:

- la sede (30) è definita da una parete (33) configurata per attestarsi almeno in parte in
25 battuta contro il corpo vaporizzatore (2);
- i secondi mezzi di ricarica magnetica (32) essendo disposti nel corpo principale in prossimità dalla parete (33) della sede (30);

- quando il corpo vaporizzatore (2) è almeno in parte inserito nella sede (30), i primi e i secondi mezzi di ricarica magnetica (24, 32) sono disposti da parti opposte della parete (33) della sede (30), l'uno in prossimità dell'altro.

5 3. Dispositivo (1) in accordo con una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui il corpo principale (3) è commutabile tra una configurazione aperta in cui la sede (30) risulta accessibile per consentire l'inserimento del corpo vaporizzatore (2) nel corpo principale (3), e una configurazione chiusa di ricarica in cui il corpo vaporizzatore (2) è bloccato nella sede (30).

10

4. Dispositivo (1) in accordo con una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui il corpo principale (3) comprende un coperchio (34) che nella configurazione aperta si trova distanziato dalla sede (30), mentre nella configurazione chiusa di ricarica chiude la sede (30) in modo da poter bloccare al suo interno il corpo vaporizzatore (2).

15

5. Dispositivo (1) in accordo con una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui il corpo principale (3) comprende mezzi di accensione (35) configurati per avviare o arrestare il trasferimento di carica elettrica dalla seconda batteria (31) alla prima batteria (23), quando il corpo vaporizzatore (2) è almeno in parte inserito nella sede (30).

20

6. Dispositivo (1) in accordo con la rivendicazione precedente, in cui i mezzi di accensione (35) comprendono un pulsante del tipo touch.

7. Dispositivo (1) in accordo con una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui:

- 25 - il corpo vaporizzatore (2) comprende uno o più primi indici luminosi (25) atti ad indicare il livello di carica della prima batteria (23);
- il corpo principale (3) comprende uno o più secondi indici luminosi (36) atti a indicare

il livello di carica della seconda batteria (31).

8. Dispositivo (1) in accordo con la rivendicazione precedente, in cui i primi indici luminosi (25) sono inoltre configurati per emettere segnali luminosi quando il liquido
5 contenuto nel serbatoio scende al di sotto di una determinata quantità.

9. Dispositivo (1) in accordo con una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui:
- il corpo vaporizzatore (2) comprende un'apertura di scarico (26) posta in comunicazione di fluido con i mezzi di vaporizzazione (22), e un'imboccatura (27)
10 associabile all'apertura di scarico (26) per consentire l'inalazione per via orale del liquido vaporizzato;
- il corpo principale (3) comprende uno o più alloggiamenti (37) atti a contenere ciascuno una rispettiva imboccatura (27) di ricambio.

15 10. Dispositivo (1) in accordo con una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui il corpo principale (3) comprende una porta USB-C (38) collegata elettricamente alla seconda batteria (31) per consentirne la ricarica.

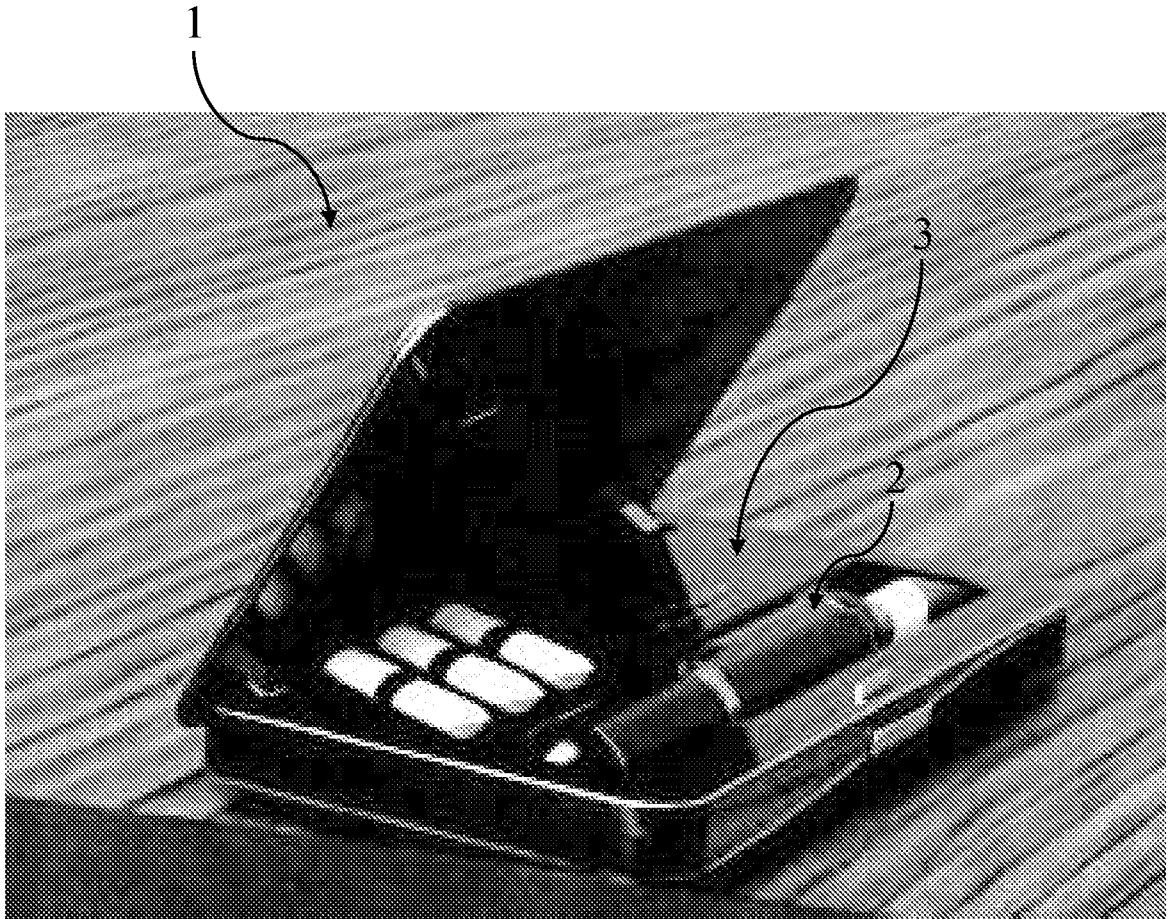


Fig. 1

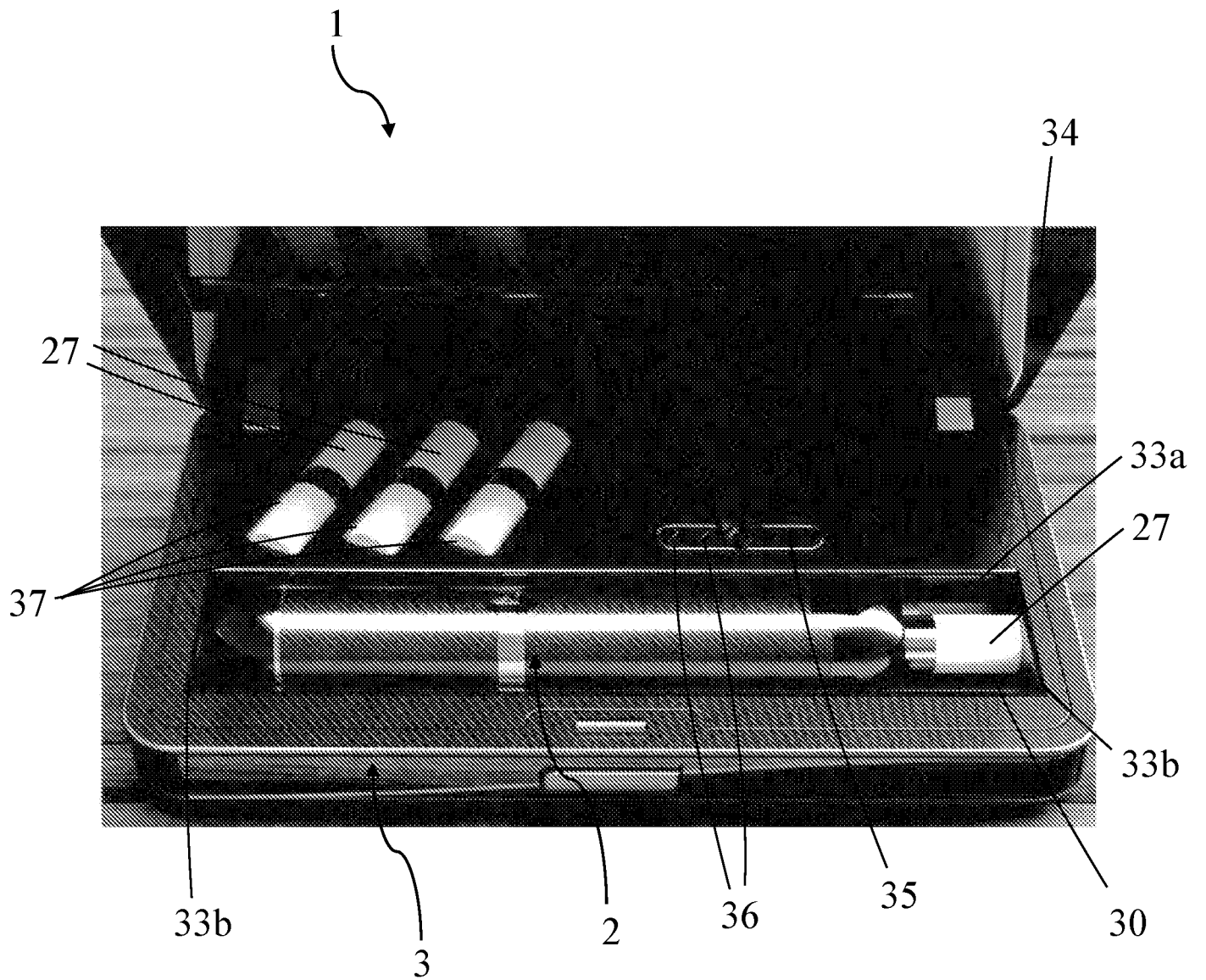


Fig. 2

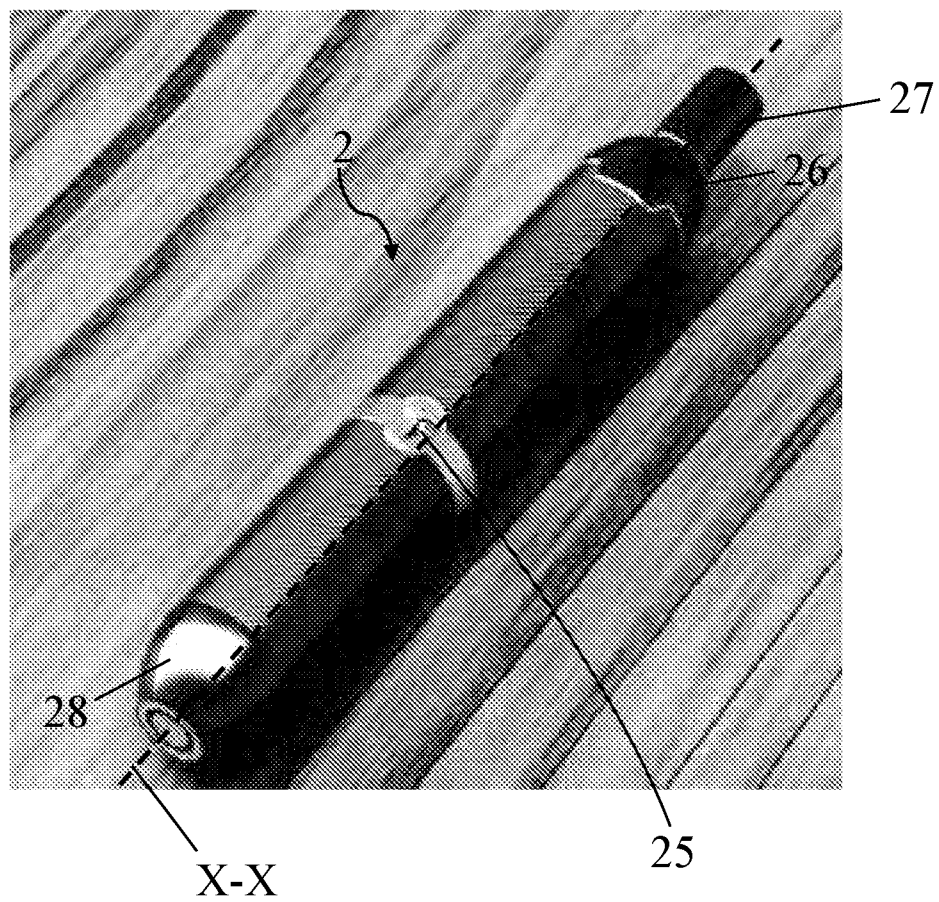


Fig. 3

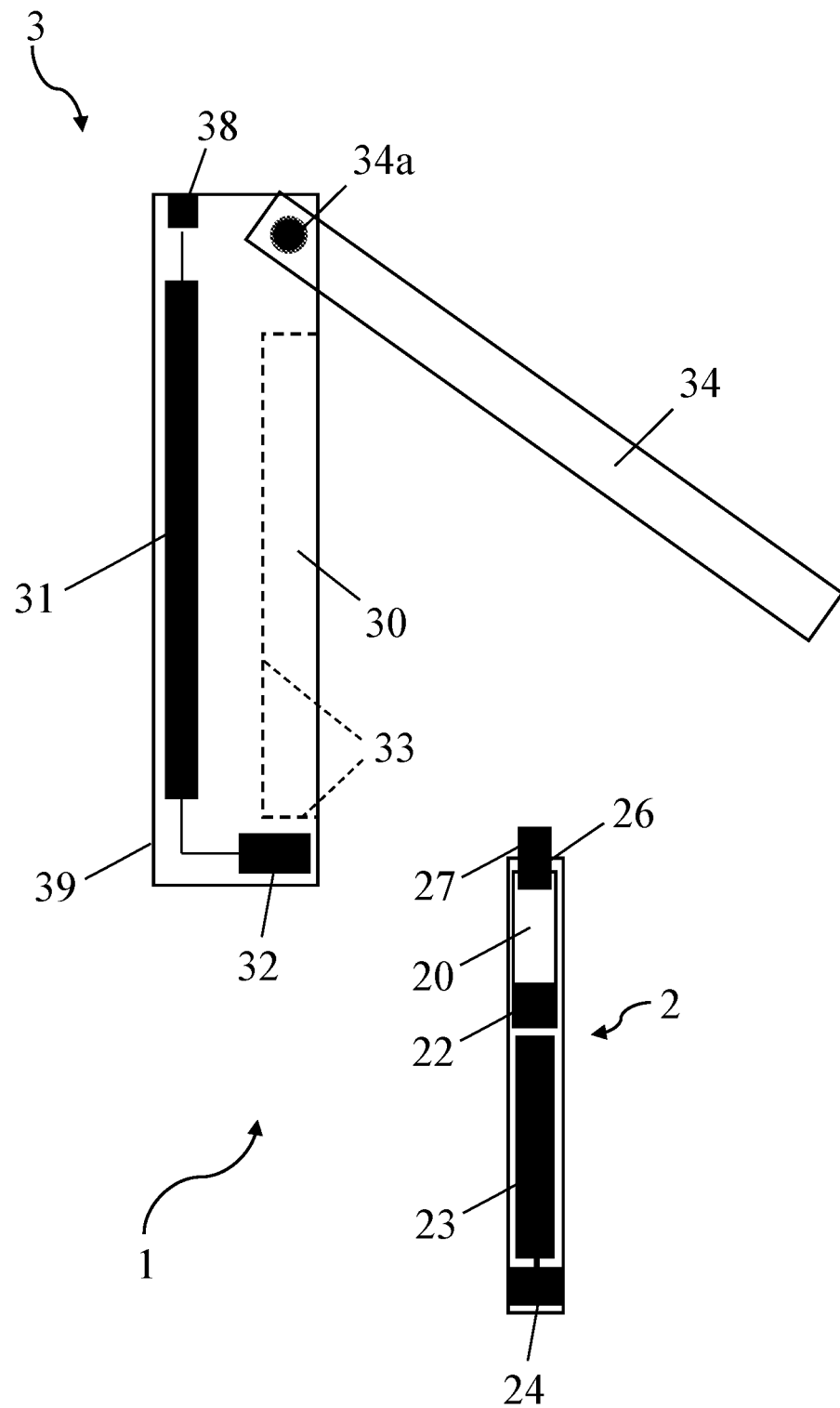


Fig. 4