

|                                     |                        |
|-------------------------------------|------------------------|
| <b>DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO</b> | <b>102022000010922</b> |
| <b>Data Deposito</b>                | <b>25/05/2022</b>      |
| <b>Data Pubblicazione</b>           | <b>25/11/2023</b>      |

Classifiche IPC

| <b>Sezione</b> | <b>Classe</b> | <b>Sottoclasse</b> | <b>Gruppo</b> | <b>Sottogruppo</b> |
|----------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|
| G              | 01            | N                  | 22            | 04                 |

Titolo

|                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rilevatore elettromagnetico per la rilevazione di proprietà di prodotti dell'industria del tabacco |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|

## DESCRIZIONE

dell'invenzione industriale dal titolo:

**"Rilevatore elettromagnetico per la rilevazione di proprietà di prodotti dell'industria  
del tabacco"**

a nome di G.D S.p.A., di nazionalità italiana, con sede a 40133 BOLOGNA, Via Battindarno, 91.

Inventori designati: Eura TRIVISONNO, Marco DIONIGI, Marco FRASSON, Jacopo VALDIROSA

10 Depositata il: ..... Domanda N .....

-.-.-.-.-

La presente invenzione è relativa a un rilevatore elettromagnetico per la rilevazione di una o più proprietà di un prodotto, ad esempio un elemento aggiuntivo contenuto in un articolo a  
15 forma di bacchetta quale una sigaretta, oppure un filtro, dell'industria del tabacco, oppure ad esempio un semilavorato dell'industria del tabacco, destinato ad essere avvolto.

In particolare, la presente invenzione è finalizzata alla realizzazione di un rilevatore elettromagnetico, sede di un campo elettromagnetico, che comprende un canale di rilevazione il quale è aperto su tre lati per consentire un passaggio del prodotto attraverso il rilevatore  
20 elettromagnetico stesso lungo una direzione di trasporto.

L'articolo a forma di bacchetta, contenente l'elemento aggiuntivo del quale occorre rilevare le proprietà, può essere in materiale fibroso, intendendo nel presente testo per materiale fibroso un materiale contenente fibre che può essere scelto nel gruppo consistente in: tabacco e acetato di cellulosa. Infatti, l'articolo può essere, ad esempio, uno spezzone di filtro, oppure un filtro  
25 continuo, in una macchina per la produzione di filtri di sigarette, oppure uno spezzone contenente tabacco, oppure un baco di tabacco per la produzione di sigarette, nel quale l'elemento aggiuntivo può essere incluso.

Alternativamente, il prodotto può essere un semilavorato del settore del tabacco destinato ad essere avvolto, contenente particelle di tabacco, il quale può essere trattenuto da una cinghia  
30 aspirante. In questo caso, il canale di rilevazione può essere configurato per ricevere in scorrimento, nella direzione di trasporto, almeno una porzione della cinghia aspirante ed almeno una porzione del semilavorato trattenuto sulla cinghia aspirante.

Già da tempo sono diffuse sul mercato sigarette contenenti sostanze aromatizzanti che il consumatore può decidere se attivare, o meno, al momento dell'utilizzo. Tali sostanze

aromatizzanti, ad esempio il mentolo, possono essere in forma liquida, e sono contenute in una o più capsule meccanicamente frangibili disposte nei filtri in modo tale che il consumatore possa decidere, subito prima del consumo di ciascuna sigaretta, se schiacciare la capsula contenuta nel filtro e disperdere il contenuto nel filtro stesso per aromatizzarlo al momento dell'utilizzo. L'elemento aggiuntivo può quindi essere una capsula destinata ad essere schiacciata al momento dell'utilizzo.

Si aggiunge che, attualmente, è possibile realizzare sigarette molto complesse comprendenti serie di porzioni di diversa natura e composizione. Per questo, genericamente, si intende con il termine "sigaretta" un articolo per l'industria del tabacco comprendente una porzione attiva preposta al rilascio di una sostanza da aspirare. L'elemento aggiuntivo del quale occorre rilevare una, oppure più, proprietà potrebbe essere, in questo caso, una porzione composita, che presenta una diversa composizione rispetto al tabacco, oppure al filtro, in cui può essere inclusa.

Durante la realizzazione e il confezionamento degli articoli a forma di bacchetta, è pertanto importante eseguire controlli di qualità per verificare che i prodotti in essi contenuti, siano essi capsule oppure porzioni composite, siano conformi ai requisiti di qualità richiesti e rispettino determinati criteri di accettabilità per garantire che gli articoli da fumo offerti al consumatore presentino sempre una qualità prefissata.

Ciascun prodotto, sia esso una capsula, oppure una porzione composita, deve essere contenuto nel rispettivo articolo in una posizione di riferimento che deve rimanere entro un intervallo di accettabilità longitudinale, e cioè considerata lungo un asse longitudinale dell'articolo a forma di bacchetta, che è stabilito a priori affinché il prodotto sia considerato presente e di qualità accettabile. Ad esempio, se la capsula è in una posizione che è al di fuori dall'intervallo di accettabilità, oppure se è presente in quantità inferiore a quella prefissata, ad esempio perché si è rotta durante la produzione della sigaretta, oppure del filtro, e si è già completamente dispersa nell'articolo, quest'ultimo è da scartare in quanto non conforme ai requisiti di qualità richiesti. Nel presente testo per "proprietà del prodotto" si intende pertanto, se il prodotto è un elemento aggiuntivo contenuto in un articolo da fumo, una caratteristica scelta nel gruppo consistente in: presenza, oppure assenza, del prodotto nell'articolo da fumo, quantità corretta/riempimento corretto, ed eventualmente rottura durante la produzione dell'articolo da fumo stesso, posizionamento longitudinale nell'articolo da fumo, peso, dimensioni, ed eventualmente materiale con cui il prodotto è realizzato.

Se invece il prodotto è un semilavorato del settore del tabacco, destinato a realizzare un baco di tabacco, per "proprietà del prodotto" si può intendere, una caratteristica quale ad esempio densità e/o umidità, in modo da poter valutare una corretta quantità di tabacco all'interno del

semilavorato ed assicurare la corretta realizzazione del baco, e quindi in ultima analisi dell'articolo finito, ottenuto dal baco stesso.

Un esempio di sistema di controllo di articoli da fumo contenenti capsule è dato dal documento EP2848133B1, che divulga un assieme per il controllo di capsule a contenuto liquido in articoli quali filtri di sigarette, nel quale il controllo è eseguito quando gli articoli sono trasportati attraverso un dispositivo di rilevazione a microonde che presenta almeno un ingresso laterale. Sezioni sporgenti degli articoli, che sono alloggiati in rispettive cavità di un convogliatore di trasporto, sporgono da dette cavità ed attraversano il campo di rilevazione a microonde per il controllo del contenuto liquido delle capsule contenuto nelle sezioni sporgenti.

Il dispositivo di rilevazione a microonde è un risonatore a guida d'onda che presenta un accoppiamento ad una antenna di trasmissione per mezzo di una iride di trasmissione ed un ulteriore accoppiamento ad una antenna di ricezione per mezzo di una ulteriore iride di ricezione.

In questo modo, nel risonatore a microonde è presente un campo di misura a microonde alimentato attraverso l'iride di trasmissione, che ha un massimo in una parte centrale del risonatore e fuoriesce attraverso l'iride di ricezione.

La presenza delle due iridi determina la sensibilità di misura del risonatore. Infatti, la distanza tra le due iridi determina la frequenza di risonanza del risonatore che, a sua volta, determina il fattore di qualità del risonatore a microonde il quale esprime la sensibilità di misura del risonatore e, pertanto, la capacità del risonatore di determinare con precisione la caratteristiche delle capsule negli articoli.

Anche se la presenza delle due iridi consente di far lavorare il risonatore a microonde ad una bassa frequenza di risonanza, evitando così di disperdere il campo elettromagnetico al di fuori del canale di rilevazione, le due iridi introducono una complessità nella realizzazione del risonatore a microonde stesso che risulta così formato da tre parti tra di loro distinte (l'iride di trasmissione, l'iride di ricezione ed il corpo del risonatore) difficili da assemblare con precisione. Le tre parti, infatti, necessitano di attenzioni particolari nell'accoppiamento tra l'iride di trasmissione e l'antenna di trasmissione e l'iride di ricezione e l'antenna di ricezione, per poter garantire una misura corretta.

D'altro canto, in assenza delle iridi e volendo lavorare a basse frequenze di risonanza, i rilevatori elettromagnetici possono risultare relativamente ingombranti nella loro estensione sostanzialmente perpendicolare sia alla direzione di trasporto del prodotto che alla profondità del canale di rilevazione e questo comporta la necessità di riservare uno spazio importante nella macchina per la fabbricazione degli articoli da fumo per il rilevatore elettromagnetico, e quindi

l'impossibilità di scegliere liberamente una posizione preferita di installazione dello stesso.

Scopo della presente invenzione è realizzare un rilevatore elettromagnetico per la rilevazione di una o più proprietà di un prodotto, ad esempio di una capsula in un articolo a forma di bacchetta oppure di un semilavorato destinato ad essere avvolto il quale sia esente dai problemi sopra descritti e che al tempo stesso sia di facile ed economica realizzazione.

Altro scopo della presente invenzione è realizzare un rilevatore elettromagnetico che sia di dimensioni ridotte in modo da poter essere facilmente installato in una posizione qualsiasi in una macchina per la fabbricazione di articoli a forma di bacchette dell'industria del tabacco.

Ulteriore scopo della presente invenzione è realizzare un rilevatore elettromagnetico presentante un canale di rilevazione che è sede di un campo elettromagnetico ed è aperto su tre lati per consentire un trasporto di un prodotto attraverso il rilevatore elettromagnetico in una direzione di trasporto, che sia in grado di controllare con elevata sensibilità di misura le caratteristiche del prodotto, sia che si tratti della capsula inclusa in un filtro, oppure in una sigaretta, oppure che si tratti del semilavorato atto ad essere avvolto.

Tali scopi ed altri ancora sono tutti raggiunti da un rilevatore elettromagnetico oggetto della presente invenzione secondo quanto stabilito nelle rivendicazioni indipendenti sotto riportate oppure in una qualsiasi delle rivendicazioni dipendenti direttamente oppure indirettamente dalle menzionate rivendicazioni indipendenti.

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 rilevatore elettromagnetico, come illustrato negli uniti disegni in cui:

- la figura 1 mostra una vista prospettica frontale del rilevatore elettromagnetico della presente invenzione che comprende un canale di rilevazione, sede di un campo elettromagnetico;

- la figura 2 mostra una vista prospettica posteriore del rilevatore elettromagnetico di figura 1, in cui si nota che il rilevatore elettromagnetico comprende una sorgente di emissione ed una sorgente di ricezione, un dispositivo di riscaldamento, e due sensori di temperatura i quali sono tutti fissati ad una parete posteriore di un corpo cavo realizzato in un materiale conduttore;

- la figura 3 mostra una vista frontale del rilevatore elettromagnetico di figura 1, in cui sono indicati i piani di sezione IV-IV, di figura 4, V-V di figura 5 e VI-VI di figura 6;

- la figura 4 mostra una vista prospettica frontale del rilevatore elettromagnetico di figura 1 sezionata con il piano di sezione IV-IV di figura 3, in cui è mostrata la sorgente di emissione (oppure di ricezione) disposta in una cavità di emissione (oppure di ricezione) delimitata nel corpo cavo da una parte interna di un primo componente di una struttura dielettrica, realizzata in un materiale non conduttore, configurata per rivestire almeno parzialmente il canale di

rilevazione;

- la figura 5 mostra una vista prospettica frontale del rilevatore elettromagnetico di figura 1 sezionata con il piano di sezione V-V di figura 3, in cui è mostrata la parte interna del primo componente ed un secondo componente della struttura dielettrica, che è alloggiato nella parte

5 interna del primo componente;

- la figura 6 mostra una vista prospettica frontale del rilevatore elettromagnetico di figura 1 sezionata con il piano di sezione VI-VI di figura 3, in cui è mostrata la sorgente di ricezione (oppure di emissione) disposta in una cavità di ricezione (oppure di emissione) delimitata nel corpo cavo dalla parte interna del primo componente;

10 - la figura 7 mostra una vista prospettica del primo componente della struttura dielettrica, comprendente una parte esterna, configurata per rivestire almeno parzialmente il canale di rilevazione e la parte interna, configurata per essere contenuta nel corpo cavo;

- la figura 8 mostra una vista in esploso del rilevatore elettromagnetico di figura 1;

- la figura 9 mostra un'altra vista in esploso del rilevatore elettromagnetico di figura 1;

15 - la figura 10 mostra una vista in sezione del rilevatore di figura 1 in corrispondenza del piano di sezione IV-IV di figura 4, in cui è mostrato il campo elettromagnetico orientato parallelamente ad un asse longitudinale di un articolo a forma di bacchetta, e cioè di una sigaretta, posizionata nel canale di rilevazione, in cui è presente una capsula in un filtro della sigaretta della quale il rilevatore elettromagnetico è in grado di misurare le proprietà  
20 caratteristiche.

Nel seguito, si indicheranno nelle varie figure i medesimi elementi con gli stessi numeri.

Le Figure da 1 a 10 mostrano un rilevatore elettromagnetico 1, più semplicemente indicato nel seguito come rilevatore, per la rilevazione di una o più proprietà di un prodotto 2 dell'industria del tabacco.

25 Il prodotto 2 può essere una capsula inclusa in un articolo 3, ad esempio una sigaretta come mostrato nella Figura 10. In generale, il prodotto 2 può essere un elemento aggiuntivo contenuto in un articolo 3 a forma di bacchetta quale una sigaretta, oppure un filtro, dell'industria del tabacco, oppure può essere un semilavorato dell'industria del tabacco.

Cosa si intenda con il termine "prodotto" è stato dettagliato in precedenza e non verrà qui  
30 ripetuto, per brevità.

Nel presente testo per "proprietà del prodotto" si intende pertanto, se il prodotto 2 è un elemento aggiuntivo incluso in un articolo da fumo 3, una caratteristica scelta nel gruppo consistente in: presenza, oppure assenza, del prodotto nell'articolo 3, quantità corretta/riempimento corretto, ed eventualmente rottura durante la produzione dell'articolo 3 stesso, posizionamento

longitudinale nell'articolo 3, peso, dimensioni, ed eventualmente materiale con cui il prodotto 2 è realizzato.

Se il prodotto 2 è un semilavorato destinato ad essere avvolto, tramite il rilevatore elettromagnetico 1 possono essere rilevate le seguenti "proprietà del prodotto": peso oppure  
5 densità del semilavorato, ad esempio prima del suo avvolgimento con carta metallizzata (oppure contenente particelle metalliche).

Come è stato già dettagliato in precedenza, il rilevatore 1 oggetto della presente invenzione può essere vantaggiosamente impiegato in varie macchine dell'industria del tabacco, ed anche in  
10 altre macchine automatiche di altri settori industriali, lì ove sia necessario rilevare una o più proprietà di un prodotto 2.

Il rilevatore 1 comprende un canale di rilevazione 4 che è sede di un campo elettromagnetico, il quale è aperto su tre lati per consentire un passaggio del prodotto 2 attraverso il rilevatore 1 lungo una direzione di trasporto D.

Il campo elettromagnetico viene alterato dalla presenza del prodotto 2 nel canale di rilevazione  
15 4 e ciò consente di rilevare una o più proprietà del prodotto 2 stesso durante il detto passaggio del prodotto 2.

L'alterazione del campo elettromagnetico può, infatti, essere misurata e da questa misura, mediante elaborazioni successive, è possibile determinare le proprietà del prodotto 2.

Il rilevatore 1 comprende un corpo 5 internamente cavo, che è realizzato in materiale conduttore  
20 e presenta una interruzione configurata per definire il canale di rilevazione 4. All'interno del corpo è, pertanto delimitata una cavità.

Il rilevatore 1 comprende una struttura dielettrica, che è alloggiata nel corpo 5 ed è realizzata in un materiale non conduttore, la quale è configurata per rivestire almeno parzialmente il canale di rilevazione 4.

La struttura dielettrica comprende almeno un primo componente 601, ad esempio mostrato nella  
25 Figura 7, presentante una prima permittività dielettrica ed un almeno un secondo componente 602, ad esempio mostrato nella Figura 8, presentante una seconda permittività dielettrica.

Grazie al fatto che la prima permittività dielettrica e la seconda permittività dielettrica possono essere selezionate in modo opportuno, è possibile ottenere un rilevatore 1 che, presentando il  
30 campo elettromagnetico ad una frequenza di risonanza determinata, ha dimensioni contenute.

Vantaggiosamente, infatti, è possibile utilizzare una frequenza di risonanza maggiore, oppure uguale a 100 MHz e minore, oppure uguale, a 3 GHz; preferibilmente maggiore, oppure uguale, a 100MHz e minore, oppure uguale, a 2 GHz; ancora più preferibilmente maggiore, oppure uguale, ad 1 GHz e minore, oppure uguale, a 1.9GHZ, preferibilmente uguale a 1,8GHZ. A

questa frequenza di risonanza del campo elettromagnetico, è possibile concentrare il campo elettromagnetico stesso all'interno del canale di rilevazione 4, aumentando il fattore di merito del rilevatore elettromagnetico 1 e la sensibilità della misura.

5 Il primo componente 601 comprende una parte esterna 603, la quale è configurata per rivestire almeno parzialmente il canale di rilevazione 4 e presenta due pannelli laterali 603a, 603b tra di loro contraffacciati ed un pannello di fondo 603c che delimita un fondo del canale di rilevazione 4. Il pannello di fondo 603c è disposto tra i due pannelli laterali 603a, 603b. Il canale di rilevazione è aperto da parte opposta al pannello di fondo 603c.

10 Come mostrato nelle Figure da 1 a 10 allegate, i pannelli laterali 603a, 603b possono essere tra di loro paralleli e sono, invece, perpendicolari al pannello di fondo 603c.

Il primo componente 601 comprende una parte interna 604, la quale è contenuta all'interno del corpo 5.

Si noti che il secondo componente 602 è interamente contenuto all'interno del corpo 5.

15 Grazie al fatto che il secondo componente 602 è interamente contenuto all'interno del corpo 5 e non ha parti esposte nel canale di rilevazione 4, è possibile realizzare il secondo componente 602 in qualsiasi materiale dielettrico, anche un materiale dielettrico non consentito ad usi alimentari, che quindi non potrebbe essere utilizzato per rivestire, anche se parzialmente, il canale di rilevazione 4.

20 La prima permittività dielettrica del primo componente 601, realizzato in un primo materiale dielettrico, è minore, preferibilmente molto minore, della seconda permittività dielettrica del secondo componente 602, realizzato in un secondo materiale dielettrico.

Questo semplifica la selezione del secondo materiale dielettrico, nel senso che è possibile utilizzare materiali a permittività dielettrica molto elevata, in grado di concentrare il campo elettrico nel canale di rilevazione 4 e di garantire dimensioni contenute per il rilevatore elettromagnetico 1 stesso, senza il vincolo di dover selezionare uno tra i materiali dielettrici consentiti a fini alimentari.

25 Infatti, il primo materiale dielettrico del primo componente 601 deve essere un materiale inerte, accettato tra quelli destinati a venire a contatto con gli alimenti, e può essere un materiale di tipo plastico, che può essere scelto nel gruppo consistente in: polietilene ad alta densità (abbreviato come HDPE, dall'inglese high-density polyethylene); polistirene (abbreviato come PS); Politetrafluoroetilene (polimero appartenente alla classe dei perfluorocarburi, abbreviati come PFC conosciuto attraverso la sua denominazione commerciale Teflon™); ed eventuale qualsiasi loro combinazione.

Infatti, è noto che i materiali plastici sopra indicati non influiscono negativamente sulla salute

del consumatore né influenzano la qualità degli articoli da fumo con cui possono venire a contatto.

Il secondo materiale dielettrico del secondo componente 602 può essere, invece, scelto nel gruppo consistente in: materiale ceramico (ad esempio ossido di alluminio  $Al_2O_3$ , o allumina, titanato di bario  $BaTO_3$ ); materiale cristallino (ad esempio ossido di alluminio  $Al_2O_3$  nella forma minerale come il corindone, oppure lo zaffiro); ed eventuale qualsiasi loro combinazione. Il secondo materiale dielettrico può quindi avere un valore di permittività dielettrica molto elevata favorendo così la concentrazione del campo elettromagnetico.

Ne segue che il rilevatore 1 può essere realizzato a costi contenuti alle specifiche di sensibilità richiesta per la rilevazione delle proprietà del prodotto 2.

Vantaggiosamente, il secondo componente 602 può essere contenuto nella parte interna 604 del primo componente 601.

In questo caso, il primo componente 601 funge anche da custodia protettiva per il secondo componente 602 e può mantenere in posizione il secondo componente 602 assorbendo le eventuali vibrazioni a cui il rilevatore 1 può essere soggetto, durante il funzionamento della macchina per articoli da fumo in cui esso è installato.

Infatti, alcuni dei materiali dielettrici selezionabili per il secondo componente 602 possono essere fragili ma, grazie al contenimento offerto dal secondo componente 602, la struttura dielettrica comprendente il primo componente 601 ed il secondo componente 602 risulta essere comunque molto robusta.

La parte interna 604 del primo componente 601 comprende due elementi di separazione 604a e 604b che si estendono trasversalmente, in particolare perpendicolarmente, a partire rispettivamente dai pannelli laterali 603a e 603b e sono disposti da parti opposte rispetto al canale di rilevazione 4.

Si noti che ciascun elemento di separazione 604a, 604b comprende una rispettiva sede 605a e 605b, configurata per alloggiare un rispettivo blocco 602a e 602b del secondo componente 602. Infatti, il secondo componente 602 comprende almeno due blocchi 602a e 602b e ciascun blocco 602a, oppure 602b, può essere separato e distinto rispetto all'altro blocco 602b, oppure 602a, come mostrato anche nelle Figure 8 e 9.

Alternativamente, secondo una variante non illustrata, ciascun blocco 602a, oppure 602b, può essere unito all'altro blocco 602b, oppure 602a mediante una porzione di collegamento, non illustrata, configurata per collegare tra di loro i due blocchi 602a e 602b che può anch'essa essere alloggiata nel primo componente 601, ad esempio in una sede ricavata, almeno parzialmente, nel pannello di fondo 603c.

Si noti che nonostante i blocchi 602a e 602b siano mostrati come blocchi prismatici, in particolare a forma di parallelepipedo, essi possono anche essere realizzati con una conformazione diversa, per esempio cilindrica.

5 Nel caso raffigurato, ciascuna sede 605a, oppure 605b, del rispettivo elemento di separazione 604a, 604b, è delimitata da rispettive pareti esterne 604a', oppure 604b', tra di loro contraffacciate, e da almeno una parete intermedia 604a'', 604b'', disposta tra le pareti esterne 604a', 604b'. Una parete posteriore, contraffacciata alla parete intermedia 604a'', 604b'', può essere posta a delimitare ciascuna sede 605a e 605b su tre lati per contenere efficacemente ciascun blocco 602a, 602b. Secondo una variante non raffigurata, le pareti posteriori degli  
10 elementi di separazione 604a, 604b sono assenti e ciascuna sede 605a e 605b è aperta su due lati.

Secondo una variante, non raffigurata, la struttura dielettrica può comprendere una pluralità di componenti, presentanti rispettive permittività dielettriche diverse tra loro e realizzati in rispettivi materiali dielettrici diversi per realizzare una struttura dielettrica composta, in grado  
15 di aumentare il fattore di merito, e la sensibilità di misura, del rilevatore 1 stesso.

Nel caso di una pluralità di componenti, può essere presente il primo componente 601 che comprende la parte esterna 603 configurata per rivestire almeno parzialmente il canale di rilevazione 4, ma possono essere presenti sia il secondo componente 602 che altri componenti, interamente contenuti nel corpo 5.

20 Altri diversi componenti possono essere presenti anche a parziale rivestimento del canale di rilevazione 4, ed in tale caso devono essere realizzati in rispettivi materiali dielettrici inerti, consentiti ad uso alimentare. Ad esempio, ciascun pannello laterale 603a, 603b può essere realizzato mediante due materiali dielettrici plastici tra di loro combinati.

Entrambi i pannelli laterali 603a, 603b possono presentare rispettive zone centrali 606 tra di  
25 loro contraffacciate, che sporgono maggiormente nel canale di rilevazione 4 rispetto alle rimanenti zone 607, che circondano ciascuna zona centrale 606, in modo tale che una sezione di passaggio del canale di rilevazione 4 tra le zone centrali 606 sia minore della sezione di passaggio tra le rimanenti zone 607.

I pannelli laterali 603a, 603b sono sostanzialmente planari, nel senso che sia le zone centrali  
30 606 che le rimanenti zone 607 sono planari, ma ciascuna zona centrale 606 è sporgente rispetto alla rimanente zona 607. Le zone centrali 606 di entrambi i pannelli laterali 603a, 603b sono parallele tra loro, così come sono parallele tra di loro le rimanenti zone 607 dei pannelli laterali 603a, 603b.

Non è tuttavia necessario che entrambi i pannelli laterali 603a, 603b presentino la zona centrale

606, sporgente rispetto alla rimanente zona 607, in quanto è sufficiente che la zona centrale 606 sia presente solo in uno dei due pannelli laterali 603a, oppure 603b.

Uno dei due pannelli laterali 603a, oppure 603b, può presentare una zona centrale 606, che sporge nel canale di rilevazione 4 maggiormente rispetto ad una rimanente zona 607, che  
5 circonda la zona centrale 606. L'altro pannello laterale 603b, oppure 603a può essere interamente planare.

Anche in questo caso, una sezione di passaggio del canale di rilevazione 4 in corrispondenza della zona centrale 606 è minore della sezione di passaggio del canale di rilevazione 4 in corrispondenza della rimanente zona 607.

10 Si noti che in corrispondenza della zona centrale 606 è ridotta la distanza tra il prodotto 2 ed il rilevatore 1 durante il passaggio del prodotto 2 nel canale di rilevazione 4. Questo consente di aumentare la sensibilità di misura, essendo favorito quanto più possibile l'avvicinamento del prodotto 2 al rilevatore 1 nella zona centrale 606.

Si noti che, lungo la direzione di trasporto D la zona centrale 606 presenta bordi di estremità  
15 606a smussati, oppure inclinati, in modo da favorire l'ingresso, oppure l'uscita del prodotto 2 nella direzione di trasporto D. Ciò è opzionale e può essere vantaggioso per prodotti 2 quali capsule contenute in articoli da fumo 3 allungati, come sigarette, oppure filtri, un cui tratto può attraversare il canale di rilevazione 4 nella direzione di trasporto D, come nel seguito vedremo con maggiore dettaglio.

20 Secondo una diversa forma realizzativa, il rilevatore elettromagnetico 1 può comprendere almeno un concentratore di campo 902a, oppure 902b, il quale è associato ad uno dei due pannelli laterali 603a, oppure 603b e presenta almeno un'estremità terminale disposta lungo un percorso di trasporto del prodotto 2 nel canale di rilevazione 4 nella direzione di trasporto D.

Il concentratore di campo 902a, 902b è configurato per concentrare il campo elettromagnetico  
25 in corrispondenza della detta estremità terminale in modo tale da favorire un'ulteriore aumento della sensibilità di misura, e quindi una precisione nella misura stessa, quando il prodotto 2 viene trasportato nel canale di rilevazione 4.

Si noti che, preferibilmente, il rilevatore elettromagnetico 1 comprendente due concentratori di campo 902a e 902b, rispettivamente associati ai pannelli laterali 603a e 603b. Ad esempio,  
30 l'estremità terminale di ciascun concentratore di campo 902a e 902b nei rispettivi pannelli laterali 603a e 603b può essere disposta lungo il percorso di trasporto della capsula 2 nella sigaretta 3, e cioè lungo la traiettoria descritta dalla capsula 3 all'interno del canale di rilevazione 4, in modo da concentrare il campo elettromagnetico in corrispondenza della capsula 2, durante il passaggio della capsula 2 nel canale di rilevazione 4 e la rilevazione delle

proprietà della capsula 2 stessa.

Ciascun concentratore di campo 902a, 902b è realizzato in un materiale conduttore, è alloggiato nel rispettivo pannello laterale 603a, 603b ed è di forma allungata, ad esempio è conformato come una striscia. Ciascun concentratore di campo 902a, 902b è disposto trasversalmente, in particolare perpendicolarmente alla direzione di trasporto D. Ciascun concentratore di campo 902a, 902b è quindi associato al rispettivo pannello laterale 603a, 603b in quanto è all'alloggiato all'interno di esso.

Nello specifico, ciascun concentratore di campo 902a, 902b può essere alloggiato nella zona centrale 606 del pannello laterale 603a, 603b, ad esempio in corrispondenza di una mediana della stessa zona centrale 606, nella direzione di trasporto D.

Essendo di forma allungata, ciascun concentratore di campo 902, 903 comprende due estremità terminali, in corrispondenza delle quali il campo elettromagnetico è concentrato, una delle quali è prossima al pannello di fondo 603c mentre l'altra è disposta verso l'apertura del canale di rilevazione 4.

Vantaggiosamente, pertanto, vi possono essere due zone distinte nel pannello laterale 603a, 603b, in cui il campo elettromagnetico può essere concentrato.

Questo facilita la misura nel caso in cui siano presenti due capsule 2 distinte in una sigaretta 3, delle quali capsule 2 occorre misurare le proprietà. Infatti, ciascun concentratore di campo 902a, 902b può essere di lunghezza pari ad una distanza longitudinale tra le due capsule 2 nella sigaretta 3 per concentrare il campo elettromagnetico lungo i rispettivi percorsi di trasporto di ciascuna capsula 2 nella sigaretta 3.

Si noti che ciascun pannello laterale 603a, 603b, e nel dettaglio ciascuna zona centrale 606 presenta una rispettiva sede non passante (come ad esempio mostrato nelle figure 3 e 5) per alloggiare il rispettivo concentratore di campo 902a, 902b in modo che una superficie esterna di quest'ultimo sia a filo della zona centrale 606.

Tuttavia, secondo una variante non illustrata, ciascun concentratore di campo 902a, 902b si può anche estendere per un intero spessore del pannello laterale 603a, 603b e cioè ciascuna zona 606 può presentare una sede passante in modo tale che ciascun concentratore di campo in esso alloggiato possa presentare la superficie esterna a filo della zona centrale 606 ed una ulteriore superficie esterna, contraffacciata alla superficie esterna, a contatto del secondo componente 602.

In particolare, l'ulteriore superficie esterna di ciascun concentratore di campo 902a, 902b può essere disposta a contatto con il rispettivo blocco 602a e 602b, inserito nella rispettiva sede 605a, 605b.

Il primo componente 601, raffigurato nella Figura 7, presenta una conformazione tridimensionale complessa e può essere realizzato mediante stampaggio ad iniezione del primo materiale dielettrico che è un materiale plastico. Tuttavia, se il primo materiale dielettrico lo consente, il primo componente 601 può anche essere, vantaggiosamente, realizzato mediante stampaggio 3D. Vista la semplicità di realizzazione del primo componente 601 e del secondo componente 602, realizzato mediante i due blocchi 602a e 602b, la struttura dielettrica può essere realizzata a costi contenuti.

Il corpo 5 presenta una parete posteriore 501 ed una parete frontale 502, che è interrotta dal canale di rilevazione 4, le quali sono tra di loro contraffacciate e parallele.

Se consideriamo il canale di rilevazione 4, esso si estende lungo un asse longitudinale X, parallelo alla direzione di trasporto D.

Il rilevatore 1 presenta un primo asse trasversale Y, in particolare perpendicolare, all'asse longitudinale X il quale è anche perpendicolare alla parete posteriore 501, ed un secondo asse trasversale Z, in particolare perpendicolare, sia all'asse longitudinale X che al primo asse trasversale Y.

Il corpo 5 comprende due gusci 503a e 503b che si estendono dalla parete posteriore 501 lungo rispettivi assi paralleli al primo asse trasversale Y.

La parte interna 604 del primo componente 601, che è disposta internamente al corpo 5, è configurata per suddividere la cavità delimitata dal corpo 5 in una cavità di emissione 505, comprendente una sorgente di emissione 701 per la creazione del campo elettromagnetico, ed in una cavità di ricezione 506, comprendente una sorgente di ricezione 702 per ricevere un campo elettromagnetico alterato dalla presenza del prodotto 2 nel canale di rilevazione 4.

Si noti che i due elementi di separazione 604a e 604b sono disposti da parti opposte rispetto al canale di rilevazione 4, ciascun elemento di separazione 604a e 604b essendo contenuto in un rispettivo guscio 503a e 503b.

Più in dettaglio, i due elementi di separazione 604a e 604b sono tra di loro allineati lungo un asse parallelo al secondo asse trasversale Z. Questo rende simmetrico il primo componente rispetto ad un piano di simmetria perpendicolare rispetto all'asse longitudinale X ma ciò non è necessario, in quanto i due elementi di separazione 604a e 604b potrebbero essere disassati rispetto al piano di simmetria.

In una direzione parallela al primo asse trasversale Y, ciascun elemento di separazione 604a e 604b si estende dalla parete posteriore 501 alla parete frontale 502 per suddividere la cavità nella cavità di emissione 505 e nella cavità di ricezione 506.

Questo vuol dire che le pareti esterne 604a', oppure 604b', di ciascun elemento di separazione

604a, oppure 604b, si estendono dalla parete posteriore 501 alla parete frontale 502 e che ciascuna parete intermedia 604a'', 604b'' è disposta a contatto con la parete frontale 502, come mostrato nella Figura 5, o meglio con la parte di parete frontale 502 facente parte del rispettivo guscio 503a, 503b. In questo modo, ciascun blocco 602a, oppure 602b, è protetto dal contatto con la parete frontale 502 proprio mediante l'interposizione della parete intermedia 604a'' e 604b'' e ciò, come detto precedentemente, aumenta la robustezza della struttura dielettrica in quanto sono filtrate, o comunque attenuate, eventuali vibrazioni a cui il corpo 5 può essere sottoposto.

I pannelli laterali 603a, 603b si estendono in rispettivi piani che sono tra di loro paralleli, e sono anche paralleli ad un piano X-Y definito dall'asse longitudinale X e dal primo asse trasversale Y. Si noti che ciascun concentratore di campo 902a, 902b presenta il proprio asse longitudinale che è disposto parallelamente al primo asse trasversale Y ed è posto in corrispondenza della mediana del rispettivo pannello laterale 603a, 603b.

Il corpo 5 può avere conformazione a forma di parallelepipedo e, come raffigurato nelle figure da 1 a 10, può comprendere due pareti laterali 507 tra di loro parallele, contraffacciate e conformate a "C", e due pareti di testa 508 tra di loro contraffacciate.

Si noti che, in una direzione parallela al secondo asse trasversale Z, ciascun elemento di separazione 604a, 604b si estende dal rispettivo pannello laterale 603a, 603b fino a contattare la rispettiva parete di testa 508. Quindi, sia le pareti esterne 604a', 604b' che la parete intermedia 604a'' e 604b'' si estendono lungo un asse parallelo al secondo asse trasversale Z fino a contattare una parete di testa 508.

Alternativamente, secondo una variante non raffigurata, il corpo 5 può avere conformazione cilindrica con asse di simmetria parallelo al primo asse trasversale Y.

Pur essendo presenti la parete posteriore 501 e la parete frontale 502, le pareti laterali 507 e le pareti di testa 508 sarebbero in questo caso assenti, essendo presente una parete curva a delimitare esternamente il rilevatore 1. Rimane valido quanto detto precedentemente riguardo la conformazione della struttura dielettrica, che tuttavia differirà per una diversa conformazione degli elementi di separazione 604a, 604b, che si estenderanno opportunamente lungo il secondo asse trasversale Z per contattare la parete curva eventualmente presente.

La sorgente di emissione 701 e la sorgente di ricezione 702 sono fissate alla parete posteriore 501 in posizione diametralmente opposta rispetto ad un piano di simmetria trasversale, in particolare perpendicolare, rispetto all'asse longitudinale X del canale di rilevazione 4. Tale piano di simmetria è parallelo al primo asse trasversale Y e al secondo asse trasversale Z.

La posizione della sorgente di emissione 701 e della sorgente di ricezione 702 è tale per cui il

campo elettromagnetico è parallelo al primo asse trasversale Y, come meglio andremo ad esaminare in dettaglio.

Si noti che il rilevatore 1 comprende almeno un sensore di temperatura 801a, il quale è fissato alla parete posteriore 501 ed è disposto nel corpo 5 per misurare la temperatura di un guscio

5 503a, oppure 503b.

Secondo una variante, il rilevatore 1 comprende una coppia di sensori di temperatura 801a, 801b, fissati alla parete posteriore 501, ciascuno disposto nel corpo 5, in particolare all'interno di un rispettivo guscio 503a e 503b, per misurare la temperatura di questi ultimi. In ciascun guscio 503a e 503b sono infatti ricavate rispettive aperture nelle quali sono alloggiati i sensori di temperatura 801a, 801b.

10

Il sensore di temperatura 801a, oppure la coppia di sensori di temperatura 801a e 801b, eseguono una misura di temperatura in grado di correggere la rilevazione eseguita sulle proprietà del prodotto 2, qualora il campo elettromagnetico rilevato sia influenzato dalla temperatura interna e, pertanto, ne sarebbe influenzata anche la misura ottenuta dal campo elettromagnetico.

15

Il sensore di temperatura 801a oppure, qualora siano presenti, i due sensori di temperatura 801a ed 801b, è posizionato, oppure sono posizionati, in posizione diametralmente opposta rispetto alla sorgente di emissione, 701, oppure di ricezione 702.

Vantaggiosamente, il rilevatore 1 può comprendere un dispositivo di riscaldamento 802 fissato alla parete posteriore 501 per riscaldare il corpo 5 ad una temperatura di lavoro T prefissata.

20

La temperatura di lavoro T prefissata può essere, ad esempio, di pochi gradi maggiore della temperatura massima che il rilevatore 1 può raggiungere quando è, in uso, installato in una macchina del settore del tabacco. Questa temperatura massima raggiungibile può dipendere dalla temperatura esterna di stabilimento, nel quale la macchina del settore del tabacco è installata, oppure può essere selezionata in modo opportuno dopo una fase di addestramento e di rilevazione della temperatura media di lavoro.

25

Grazie al dispositivo di riscaldamento 802 viene garantita una stabilità nelle misure eseguite dal rilevatore 1 e pertanto viene evitata quanto più possibile la correzione della rilevazione eseguita sulle proprietà del prodotto 2, qualora il campo elettromagnetico rilevato sia influenzato dalla temperatura interna del rilevatore 1 stesso.

30

Si noti che uno dei due sensori di temperatura 801a, oppure 801b può essere utilizzato per rilevare la temperatura del rilevatore 1 ai fini di un controllo in retroazione del dispositivo di riscaldamento 802, mentre l'altro sensore di temperatura 801b, oppure 801a, può essere utilizzato, in presenza dei due sensori di temperatura 801a ed 801b, per la correzione in funzione

della temperatura misurata della rilevazione eseguita sulle proprietà del prodotto 2. In presenza del solo sensore di temperatura 801a, quest'ultimo può essere utilizzato per la correzione della rilevazione eseguita sulle proprietà del prodotto 2 mentre il controllo in retroazione del dispositivo di riscaldamento 802 può essere delegato ad un sensore di temperatura  
5 opzionalmente integrato nel dispositivo di riscaldamento 802 stesso.

Il rilevatore 1 comprende, in aggiunta, almeno un selettore modale, il quale è realizzato in un materiale conduttore ed è fissato al corpo 5 per eliminare modi di risonanza indesiderati del campo elettromagnetico.

Si può notare che il selettore modale è conformato come una barretta ed è disposto parallelo  
10 alla direzione di trasporto D del canale di rilevazione 4.

Come mostrato nelle Figure 8 e 9, il rilevatore 1 può comprendere una coppia di selettori modali 901a, 901b, in quanto ciascun guscio 503a e 503b comprende un rispettivo selettore modale 901a, 901b che è configurato per attraversare la cavità di emissione 505, la parte interna 604 del primo componente 601, e la cavità di ricezione 506. Ciascun selettore modale 901a, 901b  
15 attraversa anche il rispettivo secondo componente 602, essendo quest'ultimo interamente contenuto nella parte interna 604 del primo componente 601.

Nel dettaglio, ciascun selettore modale 901a, oppure 901b, è configurato per attraversare un rispettivo elemento di separazione 604a, oppure 604b, nella cui sede 605a, oppure 605b è alloggiato il rispettivo blocco 602a, oppure 602b. In Figura 8 ciascun selettore modale 901a,  
20 oppure 901b, è mostrato nell'esploso in corrispondenza della posizione di inserimento nel rispettivo elemento di separazione 604a, 604b.

A tale scopo, si noti che le estremità di ciascun selettore modale 901a, oppure 901b, sono fissate alle pareti laterali 507 del rilevatore 1, in corrispondenza delle porzioni delle stesse facenti parte del guscio 503a, oppure dell'altro guscio 503b. Il fissaggio alle pareti laterali 507 è mostrato a  
25 titolo esemplificativo nella Figura 9 con riferimento al guscio 503a, al quale il selettore modale 901a è mostrato associato. Il selettore modale 901b è invece mostrato nella posizione di inserimento nell'elemento di separazione 604b, come nella Figura 8.

Il fissaggio di ciascun selettore modale 901a, oppure 901b, al rispettivo guscio 503a, 503b può avvenire, in modo non mostrato, con accoppiamento mediante porzione filettata oppure  
30 mediante trattenimento in sede con rondella a chiusura di rispettivi fori 509, presenti nel guscio 503a, 503b stesso per l'inserimento di ciascun selettore modale 901a, 901b.

Si noti che anche ciascun elemento di separazione 604a, oppure 604b, è dotato di rispettivi fori 608, per consentire l'inserimento del rispettivo selettore modale 901a, oppure 901b. Analogamente, fori 609 sono ricavati in ciascun blocco 602a, oppure 602b, in modo tale che il

selettore modale 901a, oppure 901b possa attraversarli.

Abbiamo detto che, preferibilmente, il rilevatore 1 è un risonatore a microonde operante ad una frequenza di risonanza maggiore, oppure uguale a 100 MHz e minore, oppure uguale a 3 GHz, preferibilmente maggiore, oppure uguale a 100MHz e minore, oppure uguale a 2GHZ, ancora  
5 più preferibilmente maggiore, oppure uguale ad 1GHZ e minore, oppure uguale a 1.9GHZ, preferibilmente uguale a 1,8GHZ.

Il campo elettromagnetico a microonde presenta un campo elettrico orientato parallelamente ad un piano di trasporto su cui giace la direzione di trasporto del prodotto 2, che è definito dall'asse longitudinale X e dal primo asse trasversale Y.

10 Infatti, come mostrato nella Figura 10 nella quale è mostrata un articolo 3 da fumo cilindrico come la sigaretta, può essere ispezionato agevolmente il prodotto 2 quale la capsula in essa contenuta, in quanto il campo elettromagnetico investe longitudinalmente la sigaretta 3 stessa e rende immune la rilevazione di una o più proprietà della capsula 2 dal posizionamento longitudinale della capsula 2 stessa nella sigaretta 3.

15 Il campo elettrico è, in altre parole, orientato parallelamente all'asse longitudinale della sigaretta 3.

Se il prodotto 2 è la capsula inclusa nell'articolo 3 da fumo a forma di bacchetta, come la sigaretta, può essere proposto un apparato che comprende il rilevatore 1 sopra descritto ed un dispositivo di trasporto, non illustrato, dotato di sedi configurate per trattenere i rispettivi  
20 articoli 3 da ispezionare e per trasportare in successione tali articoli 3 perpendicolarmente rispetto ad un asse longitudinale degli stessi.

Un tratto di ciascun articolo 3, contenente il prodotto 2 da controllare, può in questo caso essere sporgente rispetto al dispositivo di trasporto per attraversare il canale di rilevazione 4 nella direzione di trasporto in modo che il rilevatore 1 possa rilevare durante tale passaggio le  
25 caratteristiche del prodotto 2. Il campo elettromagnetico nel canale di rilevazione 4 presenta un campo elettrico orientato parallelamente all'asse longitudinale degli articoli 3 trasportati e cioè parallelo all'asse longitudinale delle sigarette 3 trasportate dal dispositivo di trasporto.

In uso, la sorgente di emissione 701 e la sorgente di ricezione 702 creano e rispettivamente ricevono un campo elettromagnetico nel canale di rilevazione 4.

30 Grazie alla struttura dielettrica che comprende il primo componente 601 ed il secondo componente 602, quest'ultimo presentante una permittività dielettrica maggiore di quella del primo componente 601, è possibile generare un campo elettromagnetico ad una bassa frequenza di risonanza compresa nell'intervallo da 100 MHz e 3 GHz, preferibilmente da 100MHz e 2GHZ, ancora più preferibilmente da 1GHZ e 1.9GHZ, preferibilmente uguale a 1,8GHZ,

concentrando il campo elettromagnetico all'interno del canale di rilevazione 4, e pertanto aumentando il fattore di merito del rilevatore 1 e la sensibilità della misura delle caratteristiche del prodotto 2.

5 Si può, pertanto, ottenere un rilevatore 1 di dimensioni contenute ad una frequenza di risonanza determinata, che può essere facilmente installato senza problemi di ingombro nelle macchine del settore del tabacco.

Durante il percorso di trasporto del prodotto 2 nel canale di rilevazione 4, ad esempio durante il trasporto della sigaretta 3 nel canale di trasporto 4, è possibile rilevare le proprietà della capsula 2 presente nella sigaretta 3.

10 Grazie alla presenza di una sezione di passaggio del canale di rilevazione 4 ridotta tra le zone centrali 606, rispetto alle rimanenti zone 607, viene aumentata la sensibilità di misura, essendo favorito quanto più possibile l'avvicinamento del prodotto 2 al rilevatore 1 nella zona centrale 606.

15 Inoltre, la presenza del concentratore di campo 902a, oppure 902b, consente di creare zone di campo concentrate, disposte lungo il percorso di trasporto di ciascuna capsula 2 che aumenta ancora ulteriormente la sensibilità di misura, consentendo di aumentare il fattore di merito del rilevatore 1.

20 Pur essendo composita, la struttura dielettrica che comprende il primo componente 601 ed il secondo componente 602 è robusta e semplice da realizzare, rendendo così poco costoso il rilevatore 1 stesso.

## **RIVENDICAZIONI**

1. Rilevatore elettromagnetico (1) per la rilevazione di una o più proprietà di un prodotto (2), ad esempio di una capsula in un articolo (3) a forma di barretta del settore del tabacco oppure di un semilavorato del settore del tabacco destinato ad essere avvolto, il quale comprende un  
5 canale di rilevazione (4) che è sede di un campo elettromagnetico ed è aperto su tre lati per consentire un trasporto del prodotto (2) attraverso il rilevatore (1) lungo una direzione di trasporto (D); in cui il rilevatore elettromagnetico (1) comprende: un corpo (5) internamente cavo, che è realizzato in materiale conduttore e presenta una interruzione configurata per definire il canale di rilevazione (4), ed una struttura dielettrica (601, 602), alloggiata nel corpo  
10 (5) e realizzata in materiale non conduttore, che è configurata per rivestire almeno parzialmente il canale di rilevazione (4); il rilevatore elettromagnetico (1) essendo caratterizzato dal fatto che la struttura dielettrica (601, 602) comprende almeno un primo componente (601) presentante una prima permittività dielettrica ed un almeno un secondo componente (602) presentante una seconda permittività dielettrica, cosicché la prima permittività dielettrica e la seconda  
15 permittività dielettrica possano essere selezionate in modo opportuno per ottenere un rilevatore elettromagnetico (1) di dimensioni contenute ad una frequenza di risonanza del campo elettromagnetico determinata.
2. Rilevatore elettromagnetico (1) secondo la rivendicazione 1, in cui il primo componente (601) comprende una parte esterna (603), la quale è configurata per rivestire almeno  
20 parzialmente il canale di rilevazione (4) e presenta due pannelli laterali (603a; 603b) tra di loro contraffacciati ed un pannello di fondo (603c) che delimita un fondo del canale di rilevazione (4), ed una parte interna (604), la quale è contenuta all'interno del corpo (5); ed in cui il secondo componente (602) è interamente contenuto all'interno del corpo (5), ed in particolare è contenuto nella parte interna (604) del primo componente (601).
- 25 3. Rilevatore elettromagnetico (1) secondo la rivendicazione 2, in cui la parte interna (604) del primo componente (601) comprende due elementi di separazione (604a; 604b) che si estendono trasversalmente, in particolare perpendicolarmente, a partire dal rispettivo pannello laterale (603a; 603b) e sono disposti da parti opposte rispetto al canale di rilevazione (4).
- 30 4. Rilevatore elettromagnetico (1) secondo la rivendicazione 3, in cui il secondo componente (602) comprende almeno una coppia di blocchi (602a; 602b) e ciascun elemento di separazione (604a; 604b) comprende una rispettiva sede (605a; 605b), configurata per alloggiare un rispettivo blocco (602a; 602b); in cui ciascun blocco (602a; 602b) è separato e distinto rispetto all'altro blocco (602b; 602a); oppure in cui ciascun blocco (602a; 602b) è unito all'altro blocco (602b; 602a) mediante una porzione di collegamento configurata per collegare tra di loro i due

blocchi (602b; 602a).

**5.** Rilevatore elettromagnetico (1) secondo una delle rivendicazioni da 2 a 4, in cui almeno uno dei due pannelli laterali (603a; 603b) presenta una zona centrale (606), che sporge maggiormente nel canale di rilevazione (4) rispetto ad una rimanente zona (607), che circonda la zona centrale (606), in modo tale che una sezione di passaggio del canale di rilevazione (4) in corrispondenza della zona centrale (606) sia minore della sezione di passaggio del canale di rilevazione (4) in corrispondenza della rimanente zona (607).

**6.** Rilevatore elettromagnetico (1) secondo una delle rivendicazioni da 2 a 5, e comprendente almeno un concentratore di campo (902a; 902b), associato ad uno dei due pannelli laterali (603a; 603b), che presenta almeno un'estremità terminale disposta lungo un percorso di trasporto del prodotto (2) nel canale di rilevazione lungo la direzione di trasporto (D), il concentratore di campo (902a; 902b) essendo configurato per concentrare il campo elettromagnetico in corrispondenza di detta estremità terminale.

**7.** Rilevatore elettromagnetico (1) secondo la rivendicazione 6, quando dipendente dalla rivendicazione 5, in cui il concentratore di campo (902a; 902b) è realizzato in un materiale conduttore ed è alloggiato nel pannello laterale (603a; 603b); in cui il concentratore di campo (902a; 902b) ed è di forma allungata, ad esempio è conformato come una striscia, ed è disposto trasversalmente, in particolare perpendicolarmente alla direzione di trasporto (D); ed in cui opzionalmente il concentratore di campo (902a; 902b) è alloggiato nella zona centrale (606) del pannello laterale (603a; 603b); ed in cui opzionalmente in cui il concentratore di campo (902a; 902b) si estende per un intero spessore del pannello laterale (603a; 603b) fino a contattare il secondo componente (602).

**8.** Rilevatore elettromagnetico (1) secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui il corpo (5) presenta una parete posteriore (501) ed una parete frontale (502), interrotta dal canale di rilevazione (4), che sono tra loro contraffacciate e sono tra di loro parallele, e comprende due gusci (503a; 503b) che si estendono dalla parete posteriore (501); in cui il canale di rilevazione (4) si estende lungo un asse longitudinale (X), parallelo alla direzione di trasporto (D); ed in cui il rilevatore elettromagnetico (1) presenta un primo asse trasversale (Y), in particolare perpendicolare, all'asse longitudinale (X) il quale è anche perpendicolare alla parete posteriore (501), ed un secondo asse trasversale (Z), in particolare perpendicolare, sia all'asse longitudinale (X) del canale di rilevazione (4) che al primo asse trasversale (Y); ed in cui il primo componente (601) comprende una parte interna (604), disposta internamente al corpo (5), la quale è configurata per suddividere una cavità delimitata dal corpo (5) in una cavità di emissione (505), comprendente una sorgente di emissione (701) per la creazione del campo

elettromagnetico, ed in una cavità di ricezione (506), comprendente una sorgente di ricezione (702) per ricevere un campo elettromagnetico alterato dalla presenza del prodotto (2) nel canale di rilevazione (4).

5 **9.** Rilevatore elettromagnetico (1) secondo la rivendicazione 8, in cui il primo componente (601) comprende una parte esterna (603), la quale è configurata per rivestire almeno parzialmente il canale di rilevazione (4) e presenta due pannelli laterali (603a; 603b) tra di loro contraffacciati ed un pannello di fondo (603c) che delimita un fondo del canale di rilevazione (4); ed una parte interna (604), la quale è contenuta all'interno del corpo (5); in cui la parte interna (604) comprende due elementi di separazione (604a; 604b) che si estendono  
10 trasversalmente, in particolare perpendicolarmente, a partire dal rispettivo pannello laterale (603a, 603b) e sono disposti da parti opposte rispetto al canale di rilevazione (4); ciascun elemento di separazione (604a, 604b) essendo contenuto in un rispettivo guscio (503a; 503b).

**10.** Rilevatore elettromagnetico (1) secondo la rivendicazione 9, in cui ciascun elemento di separazione (604a; 604b) si estende, in una direzione parallela al primo asse trasversale (Y),  
15 dalla parete posteriore (501) alla parete frontale (502) per suddividere la cavità nella cavità di emissione (505) e nella cavità di ricezione (506).

**11.** Rilevatore elettromagnetico (1) secondo la rivendicazione 9, oppure 10, in cui il corpo (5) ha conformazione di parallelepipedo e comprende almeno due pareti laterali (507) tra di loro parallele, contraffacciate e conformate a "C", e due pareti di testa (508) tra di loro  
20 contraffacciate, in cui ciascun elemento di separazione (604a; 604b) si estende, in una direzione parallela al secondo asse trasversale (Z), dal rispettivo pannello laterale (603a; 603b) alla rispettiva parete di testa (508).

**12.** Rilevatore elettromagnetico (1) secondo una delle rivendicazioni da 8 a 11, in cui la sorgente di emissione (701) e la sorgente di ricezione (702) sono fissate alla parete posteriore (501) in  
25 posizione diametralmente opposta rispetto ad un piano di simmetria perpendicolare rispetto all'asse longitudinale (X) del canale di rilevazione (4).

**13.** Rilevatore elettromagnetico (1) secondo una delle rivendicazioni da 8 a 12, e comprendente almeno un sensore di temperatura (801a), il quale è fissato alla parete posteriore (501) ed è disposto nel corpo (5) per misurare la temperatura di un guscio (503a; 503b); oppure  
30 comprendente due sensori di temperatura (801a; 801b), fissati alla parete posteriore (501), e disposti nel corpo (5) per misurare la temperatura di rispettivi gusci (503a; 503b).

**14.** Rilevatore elettromagnetico (1) secondo la rivendicazione 13, quando dipendente dalla rivendicazione 10, in cui il sensore di temperatura (801a) è posizionato in posizione diametralmente opposta rispetto alla sorgente di emissione (701) e alla sorgente di ricezione

(702), oppure in cui i sensori di temperatura (801a; 801b) sono posizionati in posizione diametralmente opposta rispetto alla sorgente di emissione (701) e alla sorgente di ricezione (702).

5 **15.** Rilevatore elettromagnetico (1) secondo una delle rivendicazioni da 8 a 14, e comprendente un dispositivo di riscaldamento (802) fissato alla parete posteriore (501) per riscaldare il corpo (5) ad una temperatura di lavoro T prefissata.

10 **16.** Rilevatore elettromagnetico (1) secondo una delle rivendicazioni precedenti, e comprendente almeno un selettore modale, il quale è realizzato in un materiale conduttore ed è fissato al corpo (5) per eliminare modi di risonanza indesiderati del campo elettromagnetico; in cui il selettore modale è conformato come una barretta ed è disposto parallelo alla direzione di trasporto (D) del canale di rilevazione (4).

15 **17.** Rilevatore elettromagnetico (1) secondo la rivendicazione 16, quando dipendente da una delle rivendicazioni da 8 a 13, in cui ciascun guscio (503a; 503b) comprende un rispettivo selettore modale (901a; 901b) che è configurato per attraversare la cavità di emissione (505), la parte interna (604) del primo componente (601), e la cavità di ricezione (506), ciascun selettore modale (901a; 901b) attraversando anche il rispettivo secondo componente (602), essendo quest'ultimo interamente contenuto nella parte interna (604) del primo componente (601).

20 **18.** Rilevatore elettromagnetico (1) secondo la rivendicazione 17, quando dipende dalla rivendicazione 9, ed in cui il secondo componente (602) comprende una coppia di blocchi (602a; 602b) e ciascun elemento di separazione (604a; 604b) comprende una rispettiva sede (605a; 605b), configurata per alloggiare un rispettivo blocco (602a; 602b); ciascun selettore modale (901a; 901b) attraversando il rispettivo elemento di separazione (604a; 604b) ed il blocco in esso alloggiato (602a; 602b).

25 **19.** Rilevatore elettromagnetico (1) secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui il rilevatore elettromagnetico (1) è un risonatore a microonde operante ad una frequenza di risonanza maggiore, oppure uguale a 100 MHz e minore, oppure uguale a 3 GHz, preferibilmente maggiore, oppure uguale a 100MHz e minore, oppure uguale a 2GHZ, ancora più preferibilmente maggiore, oppure uguale ad 1GHZ e minore, oppure uguale a 1.9GHZ, 30 preferibilmente uguale a 1,8GHZ; in cui il campo elettromagnetico presenta un campo elettrico orientato parallelamente ad un piano di trasporto su cui giace la direzione di trasporto (D) del prodotto (2).

**20.** Rilevatore elettromagnetico (1) secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui il primo componente (601) è realizzato in un primo materiale dielettrico ed il secondo componente (602)

è realizzato in un secondo materiale dielettrico, in modo che la prima permittività dielettrica sia minore della seconda permittività dielettrica; in cui il primo materiale dielettrico è un materiale inerte e può essere un materiale di tipo plastico, che può essere scelto nel gruppo consistente in: polietilene ad alta densità (abbreviato come HDPE, dall'inglese high-density polyethylene); polistirene (abbreviato come PS); Politetrafluoroetilene (polimero appartenente alla classe dei perfluorocarburi, abbreviati come PFC conosciuto attraverso la sua denominazione commerciale Teflon™), ed eventuale qualsiasi loro combinazione; ed in cui il secondo materiale dielettrico può essere scelto nel gruppo consistente in: materiale ceramico (ad esempio ossido di alluminio  $Al_2O_3$ , o allumina, titanato di bario  $BaTiO_3$ ); materiale cristallino (ad esempio ossido di alluminio  $Al_2O_3$  nella forma minerale come il corindone, oppure lo zaffiro); ed eventuale qualsiasi loro combinazione.

**21.** Apparato per la rilevazione di una o più proprietà di un prodotto (2) del settore del tabacco, in cui il prodotto è una capsula inclusa in un articolo (3) a forma di bacchetta, in cui il sistema comprendente un rilevatore elettromagnetico (1) secondo una delle rivendicazioni da 1 a 20 ed un dispositivo di trasporto dotato di sedi configurate per trattenere rispettivi articoli (3) da ispezionare e per trasportare in successione detti articoli (3) perpendicolarmente rispetto ad un rispettivo asse longitudinale degli stessi, un tratto di ciascun articolo (3) contenente il prodotto (2) essendo sporgente rispetto al dispositivo di trasporto per attraversare il canale di rilevazione (4) in modo che il rilevatore elettromagnetico (1) possa rilevare le caratteristiche del prodotto (2); in cui il campo elettromagnetico nel canale di rilevazione (4) presenta un campo elettrico orientato parallelamente all'asse longitudinale degli articoli (3) trasportati.

Fig.1

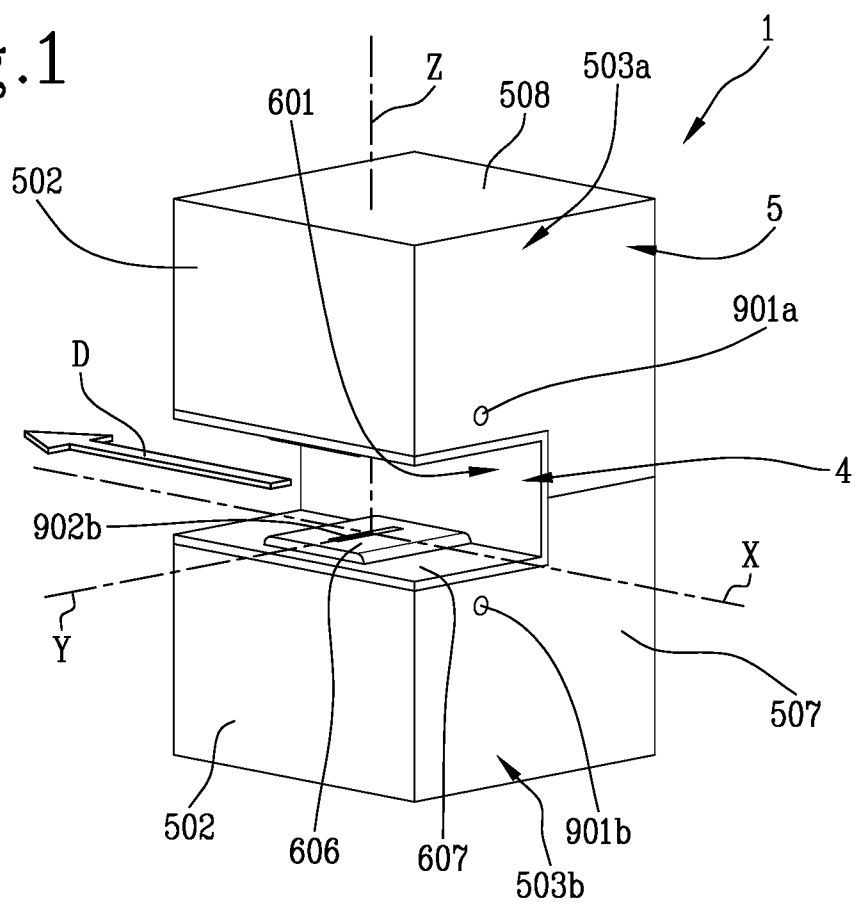


Fig.2

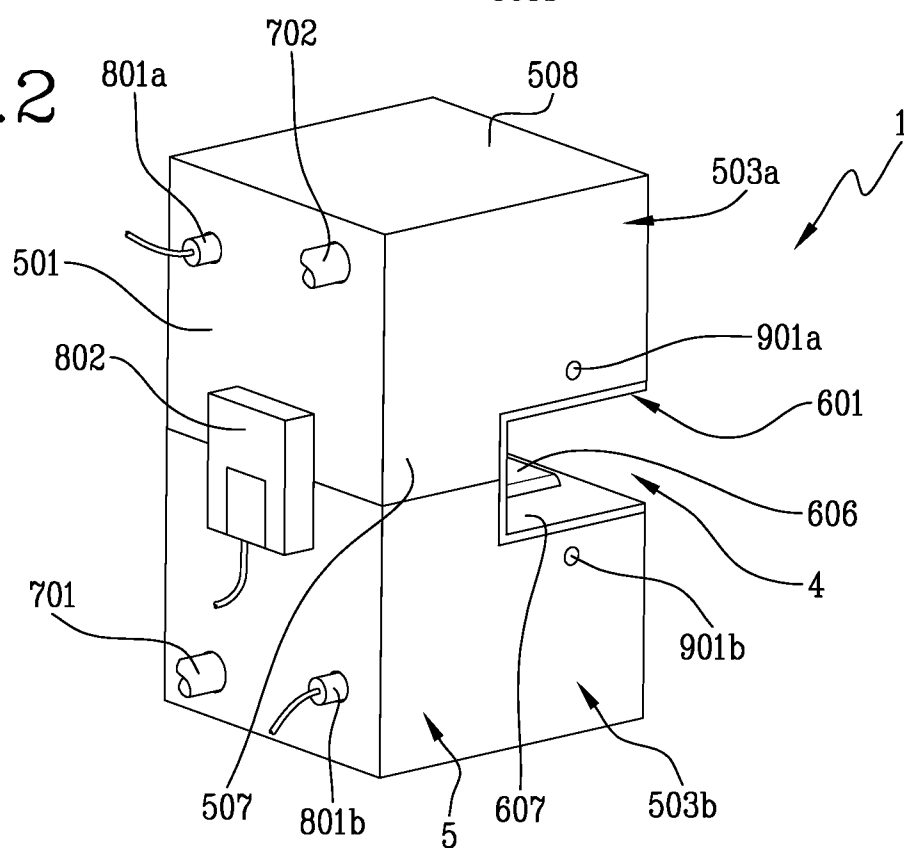
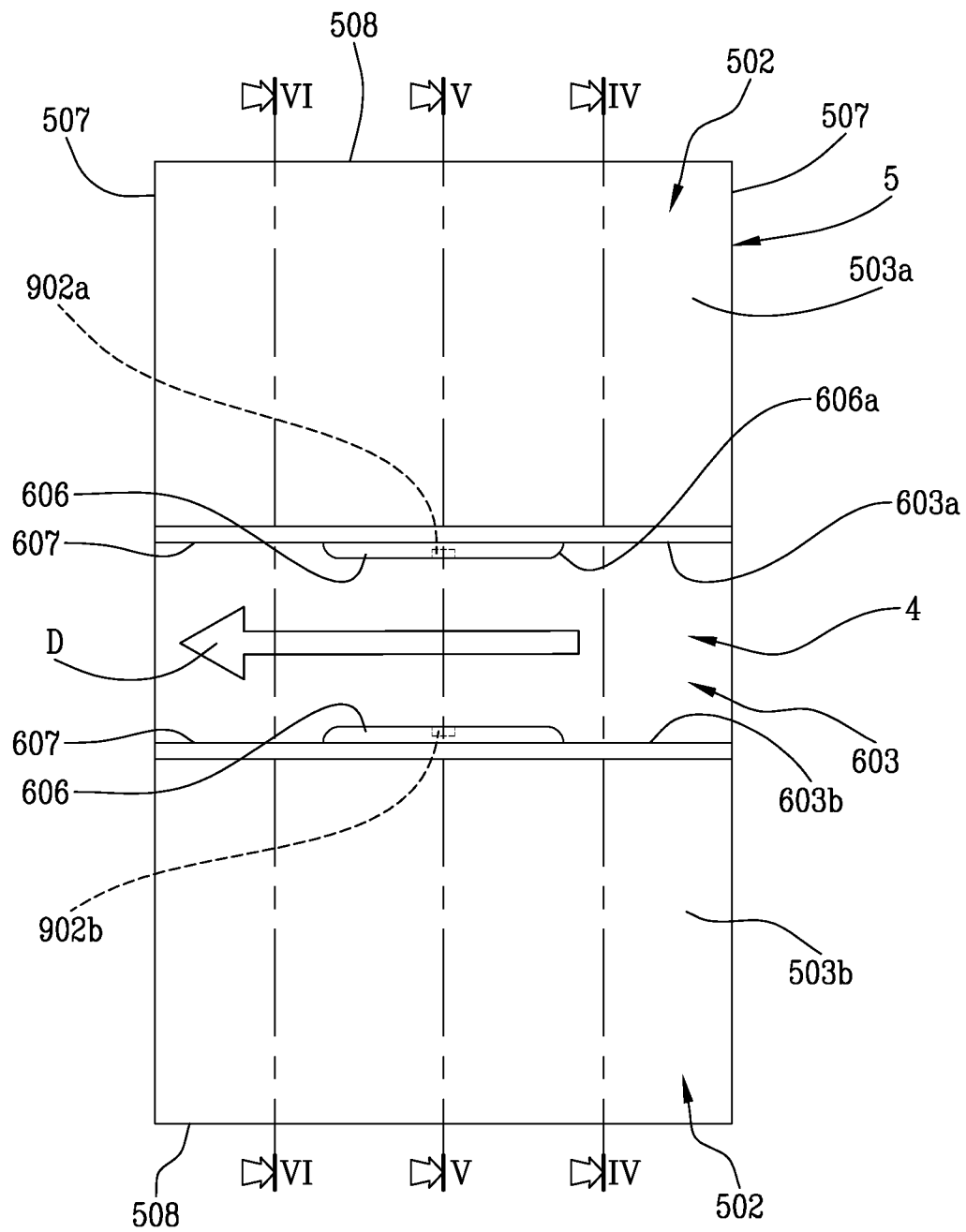


Fig.3



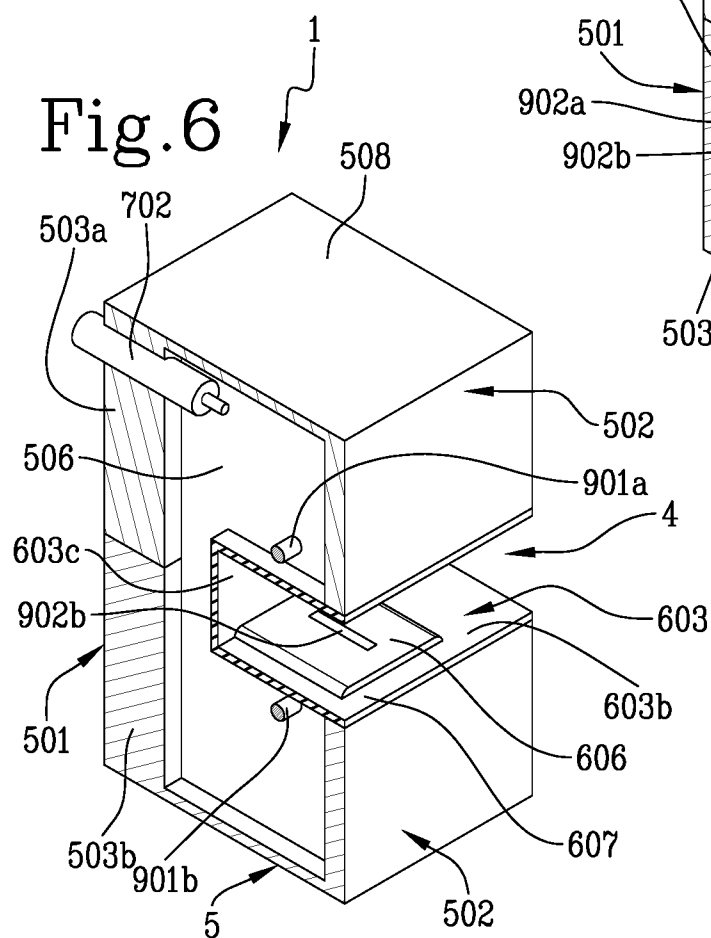
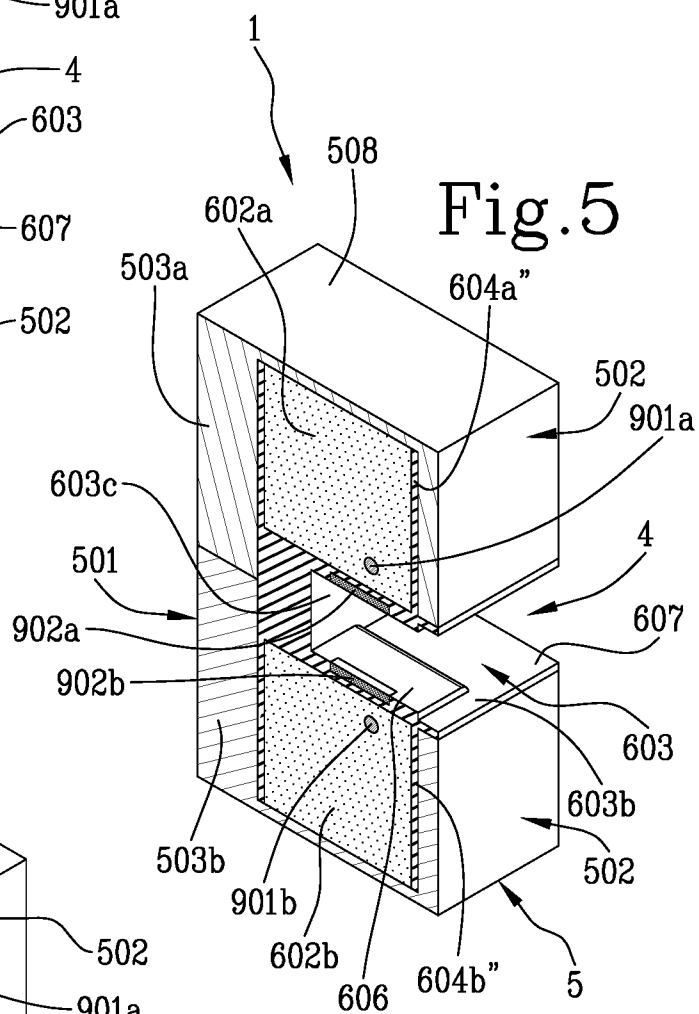
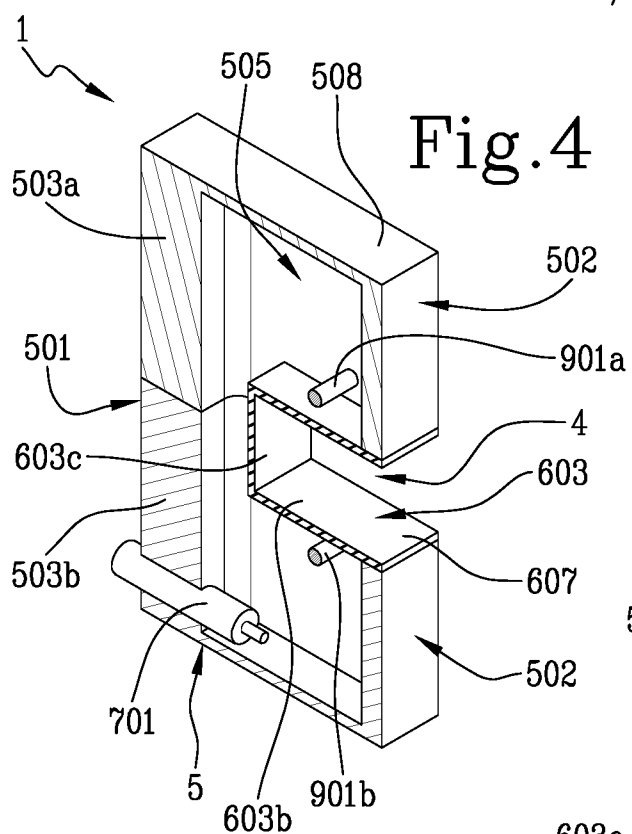
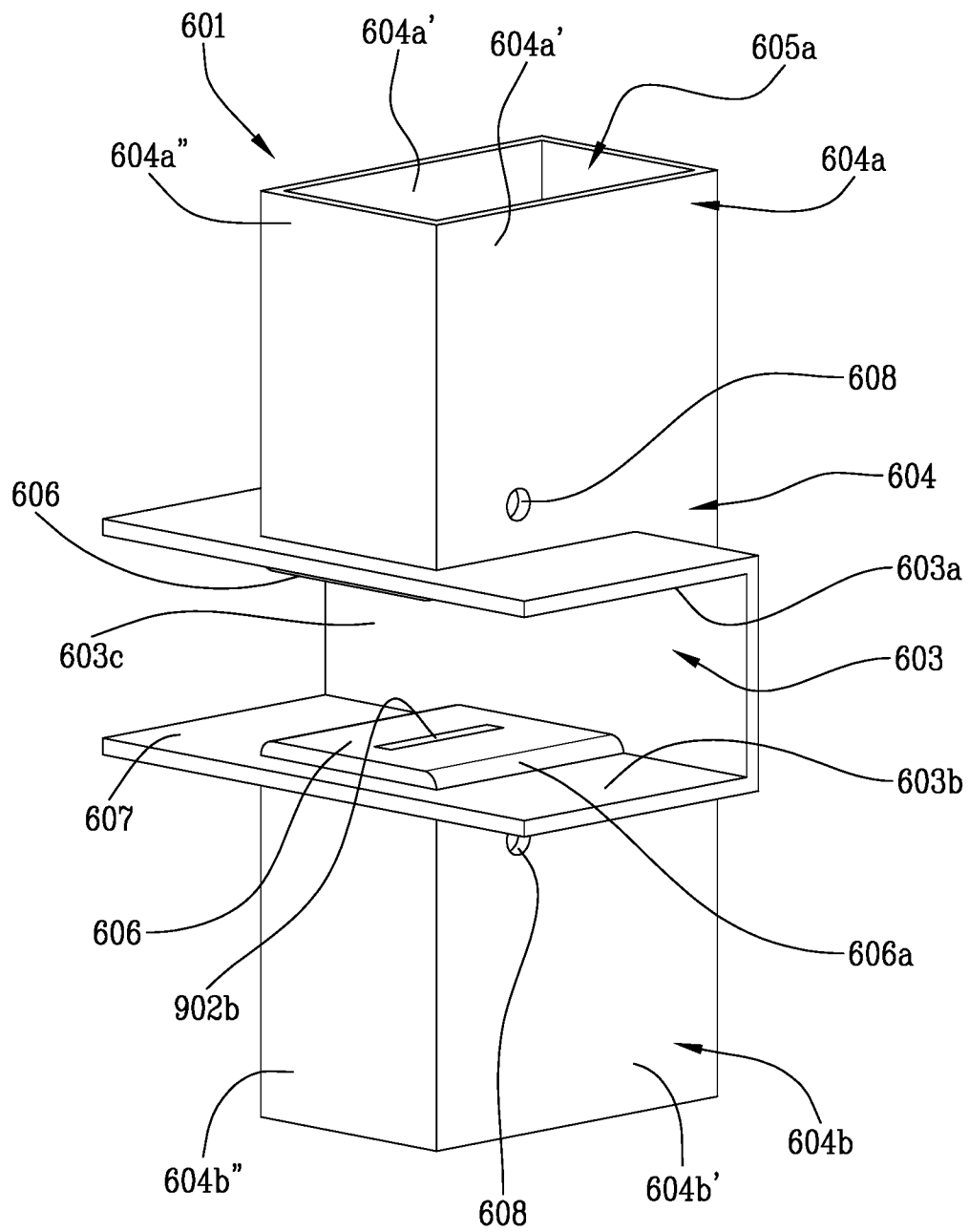


Fig.7



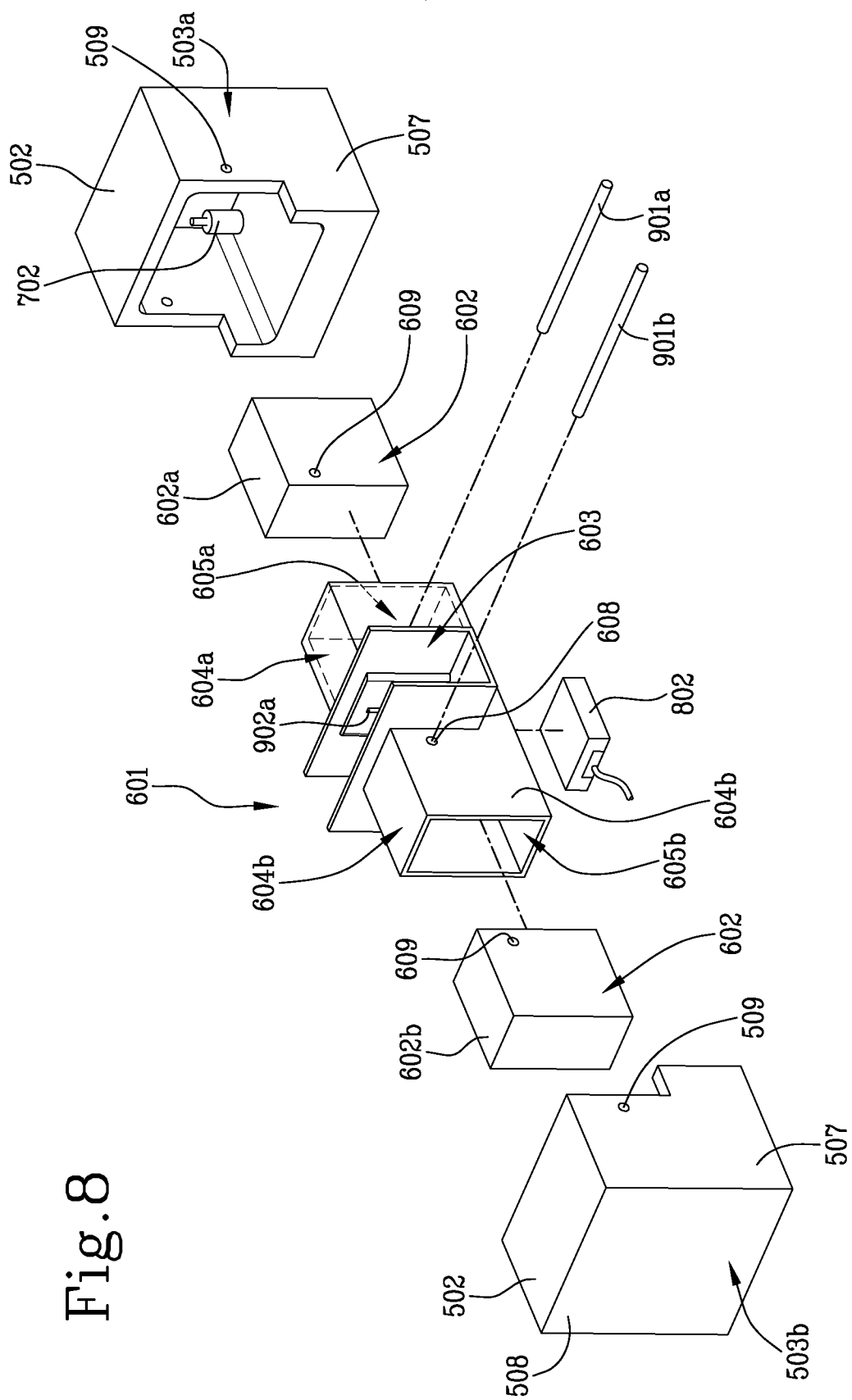


Fig. 8

Fig. 9

