



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA NUMERO	102007901535439
Data Deposito	26/06/2007
Data Pubblicazione	26/12/2008

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	04	M		

Titolo

SISTEMA E METODO PER LA SINTONIZZAZIONE DI FILTRI MULTICAVITA'.

DESCRIZIONE

A116

a corredo di una Domanda di Brevetto di Invenzione Industriale

dal Titolo: Sistema e metodo per la sintonizzazione di filtri multicavità.

A nome di : Andrew Telecommunication Products S.R.L. ad Agrate Brianza (MI)

Inventore designato: Bertelli Juri.

MI2007 A 001276



La presente invenzione concerne un sistema per la sintonizzazione selettiva di filtri multicavità di segnali ad alta frequenza (HF), in particolare a microonde.

Più segnatamente, il trovato si riferisce ad un sistema per sintonizzare in maniera selettiva filtri, semplici o multipli di segnali a microonde comprendenti almeno: - un corpo di filtro (CF); - un coperchio (CO) amovibile di chiusura di detto corpo; - n cavità risonanti (CA) ricavate in (CF); - n risonatori (R) ciascuno al centro di ogni cavità (CA); - n sintonizzatori (TU) ciascuno con uno stelo attraversante dall'esterno detto coperchio e penetrante all'interno in corrispondenza di ciascun risonatore; - un mezzo di mobilitazione (SL) di detti tuner (TU).

L'invenzione comprende anche un metodo vantaggioso e perciò preferito per la realizzazione di detto sistema.

Scenario Tecnologico

Affinché un filtro a microonde a cavità risonanti soddisfi le specifiche elettriche in termini di perdite di inserzione nella banda passante e di reiezione dei segnali non desiderati al di fuori della banda passante, è necessario che ciascuna cavità sia sintonizzata opportunamente in frequenza e che l'intensità con la quale cavità differenti si accoppiano sia sufficiente ma non eccedente un ben determinato valore.

A tal fine, si è soliti introdurre organi di regolazione per ogni sintonia e tra ogni coppia di cavità accoppiate; agendo opportunamente su tali organi, che tipicamente sono nella forma di viti filettate che penetrano attraverso il coperchio verso l'interno del corpo del filtro per una precisa quota, è possibile ottenere la risposta in frequenza desiderata.

L'esperienza insegna che il processo di taratura manuale di tali dispositivi è molto dispendioso in termini di tempo e relativamente costoso. E' altresì noto che è possibile sintonizzare il filtro in bande differenti semplicemente spostando in sincronia tutte le frequenze dei risonatori, senza mutare l'intensità degli accoppiamenti reciproci.

Da quanto asserito, emerge che è sufficiente variare le frequenze naturali di tutte le cavità per ottenere filtri sintonizzati su bande traslate che mantengono però inalterate le loro caratteristiche elettriche e quindi le loro prestazioni.

Ai fini industriali, tale possibilità si rivela essere di estremo interesse in termini sia di flessibilità nel design di un unico apparato sintonizzabile a posteriori su richiesta del cliente, sia in termini di riduzione dei costi legati al processo di taratura manuale.

Inoltre tali dispositivi ben si prestano alla sintonizzazione remota, ovvero quando già sono stati installati sul campo, per mezzo di attuatori motorizzati e controllati elettronicamente.

Stato dell'Arte

I filtri multicavità di segnali a microonde conoscono al giorno d'oggi una crescente espansione soprattutto con la larga diffusione della telefonia mobile.

In generale i filtri multicavità complessi comprendono sezioni Tx associate alla trasmissione, sezioni Rx associate alla ricezione così come amplificatori, circuiti di protezione contro fulmini, ecc. ecc..

La Richiedente (che opera da Leader in questo campo) ha descritto filtri multicavità in una serie di Brevetti, tra i quali ci si limita a menzionare i Brevetti italiani n° 1284538, n° 1283662,

n° 1301857 e, in particolare, n° 1293622, concernenti i cosiddetti TMA (Tower Mounted Amplifier).

Nella Pubblicazione di Brevetto Internazionale WO2004/084340 sono stati descritti sistemi di sintonizzazione a "tuner" amovibili associati a meccanismi di trascinamento longitudinale, che, pur con non pochi meriti, non sembrano aver ottenuto il successo commerciale sperato.

In effetti questi meccanismi sono suscettibili di inconvenienti sia di carattere meccanico che elettrico fra i quali ci si limita a menzionare il fatto che il meccanismo di trascinamento dei tuner mobili non sempre è meccanicamente stabile durante il suo movimento, quindi la ricercata isofrequenza delle frequenze naturali delle singole cavità viene compromessa e con essa la sintonizzabilità dell'intero filtro.

Inoltre la posizione reciproca dei singoli tuner montati sulla slitta è fissa e non modificabile, rendendo nella pratica il filtro non trascinabile in frequenza soprattutto in presenza di strutture topologiche complesse che ammettano la presenza di "cross-coupling" ovvero zeri di trasmissione.

Non a caso alla suddetta WO2004/084340 ha dovuto far seguito la Pubblicazione WO2005/122323 con soluzioni alternative.

Descrizione dell'invenzione

Primo scopo della presente invenzione è quello di provvedere un sistema di tuner associati ad organi di spostamento, esenti da inconvenienti in particolare da quelli di instabilità meccanica

Nello specifico il trovato si propone di compensare le oscillazioni ed i movimenti sussultori ai quali sono sottoposti i tuner durante il loro scorrere sul coperchio, mediante adeguati organi meccanici di compensazione e stabilizzazione dinamica.

In effetti le vibrazioni e le oscillazioni, anche se di entità molto modesta in senso assoluto, ingenerano disturbi indesiderati a radiofrequenza ed in tali situazioni si registrano aumenti nelle perdite di inserzioni e alterazione delle reiezioni fuori banda.

Il sistema di stabilizzazione è concepito in modo da compensare sia le vibrazioni generate durante il movimento della slitta sia le tolleranze meccaniche insite nei processi di lavorazione in serie dei coperchi dei filtri e le tolleranze legate al processo di assemblaggio delle unità.

Secondo un aspetto dell'invenzione, il sistema è provvisto di un meccanismo di stabilizzazione meccanica che aggiunge un grado di libertà al posizionamento dei singoli elementi montati sulla slitta per mezzo di un semplice dispositivo di serraggio, come mostrato sinteticamente in fig.4 e in fig.5; in particolare, il presente trovato permette la regolazione delle distanze tra i singoli tuner, pur mantenendo inalterate le caratteristiche di stabilità meccanica condivise da tutti gli elementi tunanti.

Questa caratteristica permette di poter adattare il trascinamento in frequenza di ciascuna cavità in maniera indipendente come richiesto nel caso di filtri provvisti di zeri di trasmissione.

In aggiunta a quanto detto sopra, è importante porre la dovuta considerazione alla scelta dei materiali utilizzati per realizzare i dispositivi.

Dal punto di vista meccanico, è opportuno orientare la scelta verso materiali leggeri, dotati di basso coefficiente di attrito per favorirne lo scorrimento sul coperchio e dotati di bassi coefficienti di dilatazione termica al fine di evitare il bloccaggio dello scorrimento ad elevate temperature di esercizio.

Dal punto di vista elettrico, la scelta deve ricadere su materiali "trasparenti" per le radiofrequenze, ovvero materiali isolanti caratterizzati da bassi coefficienti di dissipazione che quindi non influiscano sulle perdite di inserzione.

Dal punto di vista industriale, la scelta viene orientata dalla ripetibilità di realizzazione dei singoli componenti, dalla facilità di reperimento dei materiali sul mercato e dalla stabilità nel tempo delle loro caratteristiche meccaniche ed elettriche anche quando la conservazione e lo stoccaggio dei sistemi non è ottimale.

Le caratteristiche più salienti dell'invenzione (sistema e metodo) sono recitate nelle rivendicazioni in calce a questa descrizione, che peraltro vanno considerate qui incorporate.

Descrizione dei disegni di accompagnamento

I diversi aspetti e vantaggi del trovato appariranno più chiaramente dalla descrizione delle forme di realizzazione rappresentate nei disegni di accompagnamento, nei quali:

- La fig. 1 è una vista dall'alto di un filtro complesso multicavità esemplificativamente a tre sezioni con un corpo di filtro CF dal quale è stato sollevato il relativo coperchio CO;
- La fig. 2 è una vista dall'alto del corpo di filtro CF senza coperchio CO;
- La fig. 3 è una vista in prospettiva del filtro delle figure 1 e 2 con coperchio CO esploso munito dei suoi n tuner TU (in questo caso n „14) montati e con i relativi mezzi di spostamento qui nominati slitte (SL);
- Le figure 4 e 5 sono viste parziali di porzioni delle facce di coperchio CO, lato esterno (fig. 4) e lato interno (fig. 5);
- Le figure 6 e 7 sono viste frontali esplose di un tuner (TU) con slitta relativa SL (fig. 6) e senza slitta (fig. 7) cioè con la porzione centrale (BLO61, BLO62, EL) ingrandita;
- La figura 8 è una vista in sezione dall'alto del bloccaggio di una slitta SL sulla faccia esterna del coperchio CO;
- La fig. 9 è la vista in sezione del sistema assemblato tuner TU-slitta SL, fermato su detta slitta SL a mezzo di organi di bloccaggio (BLO);

- La fig. 10 è una vista esplosa del sistema elastico secondo il trovato.
- La fig. 11 è una vista frontale sezionata con un piano avente per traccia la linea X-X di fig. 3, della porzione di coperchio portante la slitta SL, i cinque tuner TU ed i relativi blocchetti (BO);
- La fig. 12 è una vista laterale sezionata con piano Y-Y di fig. 11 ed esplosa;
- La fig. 13 è la sezione assemblata degli elementi di fig. 12.
- La fig. 14 è uno schema a blocchi del metodo preferito di fabbricazione del filtro multicavità secondo l'invenzione.

Descrizione dettagliata dell'invenzione

Come anticipato, un campione di filtro multicavità F è rappresentato nella vista esplosa di fig. 1 e consiste di un corpo di filtro complesso CF nel quale sono state ricavate le cavità risonanti CA e le sedi per i risonatori R, e di un coperchio CO, sulla cui faccia esterna FE sono disposti i mezzi di movimentazione dei tuner.

La fig 1 mostra la vista dall'alto di un sistema completo comprendente (esemplificativamente) tre filtri o sezioni di filtro (Tx-Rx), F1, F2, F3, ciascuno dei quali è realizzato sulla base dei criteri qui esposti: si possono notare le tre slitte SL1, SL2 e SL3 associate ai detti tre filtri F1, F2, F3 in grado di scorrere orizzontalmente (freccia W) sul coperchio CO. Nella fattispecie le tre slitte SL1, SL2 e SL3 sono controllate nel loro movimento da un solo attuatore lineare di precisione ALP.

La fig 2 e la fig 1 presentano rispettivamente una vista dall'alto di suddetto sistema a coperchio aperto e una vista esplosa che ne evidenzia il montaggio.

La fig 4 mostra la vista di un modello di coperchio CO (41) con relativa vista esplosa del tuner TU elastico (42) e della slitta SL1 (43) per mezzo della quale detto tuner è in grado di scorrere nella direzione della freccia W (fig. 3).

Di preferenza il coperchio CO è realizzato in alluminio, successivamente trattato con rivestimenti in argento per migliorarne la conducibilità elettrica.

Nel coperchio CO, in corrispondenza all'asse verticale dei risonatori sottostanti R, sono ricavate tante asole AS quante sono le cavità, nelle quali alloggiavano i tuner TU assorbitori di vibrazioni e oscillazioni.

Secondo un aspetto del trovato, la forma e dimensione delle dette asole AS è progettata per ottenere una lunghezza dell'escursione di trascinamento sufficientemente ampia per sintonizzare il filtro in tutte le bande richieste e allo stesso tempo per garantire alti isolamenti del segnale all'esterno delle cavità CA. In particolare, la fessura o asola AS nel coperchio CO viene dimensionata in lunghezza per una quantità che non deve eccedere la metà del lato LA della cavità sottostante CA, e in larghezza in modo tale che le sue pareti PA creino un'alta capacità con le sponde del supporto del tuner TU. In questo modo si realizza tra tuner e pareti del coperchio un contatto di massa "virtuale", cioè la condizione ideale che assicura la minima dissipazione energetica e quindi minime perdite di inserzione del segnale modulato.

La scanalatura SC (44) a doppio livello di penetrazione è funzionale come guida del tuner e deve essere realizzata con sufficiente precisione per eliminare i giochi del dispositivo tunante in direzione orizzontale (freccia W) durante il movimento.

La fig 5 mostra una vista dal basso del coperchio CO sul quale è montata la slitta SL e un tuner TU.

Affinchè la slitta possa scorrere con precisione sul coperchio lungo un solo asse è necessario provvedere al suo orientamento, il che si è ottenuto per mezzo di blocchetti di

fissaggio BLO come in fig.8, che parzialmente sovrastano la slitta in corrispondenza di opportune scanalature e ne vincolano lo spostamento sia in senso orizzontale che verticale rispetto alla direzione di movimento. La fig. 13 mostra la sezione di una generica cavità risonante CA dotata di coperchio. In esso è ricavata la scanalatura (SC) per il passaggio del tuner e per l'alloggiamento della slitta. Sul coperchio sono montati detti blocchetti di fissaggio BLO.

Quest'ultimi, dopo essere stati serrati sul coperchio, devono creare un attrito minimo tra la slitta e la superficie del coperchio stesso.

La fig. 12 mostra la vista esplosa della forma di realizzazione preferita del sistema secondo l'invenzione.

La forma e la scelta dei materiali per realizzare slitta e blocchetti di fissaggio è cruciale.

Si è trovato che l'utilizzo di materiali a base di polimeri eterimmidi, in particolare di "ULTEM" (marchio registrato dalla General Electric) soddisfa ai requisiti seguenti:

- basso coefficiente di attrito con superfici piane e ad alta porosità superficiale, come l'alluminio argentato superficialmente;
- ottima flessibilità meccanica che si traduce in facilità di lavorazione e resistenza alle sollecitazioni torsionali;
- ottimo comportamento meccanico verso temperatura in quanto presenta il medesimo coefficiente di dilatazione dell'alluminio, questa caratteristica garantisce le eguali dilatazioni di tutti i componenti del tuner e del corpo filtro, prevenendo attriti supplementari causati dalle variazioni di temperatura;
- basso peso specifico;
- stabilità dimensionale anche quando sottoposta a intensi stress meccanici.

L'esperienza mostra che la soluzione ottimale consiste nella realizzazione della slitta SL e dei relativi blocchetti di fissaggio BLO in ULTEM2300 (marchio registrato) parzialmente caricato con fibre di carbonio.

Una seconda soluzione praticabile consiste nel realizzare slitta e blocchetti in alluminio e sottoporli in seguito a un trattamento di rivestimento superficiale a base di fluoro-derivati. Anche in questo caso, il rivestimento garantisce bassi coefficienti di attrito e l'anima di alluminio garantisce la stabilità meccanica del dispositivo verso temperatura. L'inconveniente principale consiste nell'usura nel tempo del trattamento superficiale. Un altro inconveniente è l'aumento di peso degli organi in movimento.

Il sistema secondo il trovato ha lo scopo di garantire lo scorrimento fluido e guidato nella direzione di movimento dei tuner, annullando gli attriti e minimizzando gli spostamenti indesiderati ortogonali alla direzione di moto della slitta.

E' altrettanto fondamentale garantire la stabilità meccanica dei tuner in direzione verticale, ovvero la quota di penetrazione delle pastiglie all'interno delle cavità rispetto al piano del coperchio (quota H di fig.9).

Secondo un aspetto vantaggioso del trovato si ribadisce inoltre, come già osservato nelle note introduttive, che è utile poter dislocare ciascun tuner sulla slitta in maniera indipendente al fine di avere carichi capacitivi diversi per ciascuna cavità.

Il presente trovato si pone come obiettivo la soluzione di tali problemi.

La fig 6 mostra una vista laterale della slitta SL (63) con il tuner TU scomposto nelle sue parti fondamentali.

Il dispositivo chiamato tuner TU si compone a sua volta di cinque elementi differenti, tutti egualmente contribuenti al raggiungimento dei suddetti obiettivi.

L'insieme degli elementi BLO61 (testa) e BLO65 di fig 6 ha la funzione di bloccare il tuner sulla slitta, la quale scorrendo ne modifica la posizione all'interno della cavità. Il componente

BLO61 è costituito da una parte cilindrica esternamente filettata e una parte sottostante ad impronta rettangolare che si innesta in una corrispondente nicchia (NI) ricavata nella slitta SL. L'elemento BLO61 è (preferibilmente) un dado filettato che si accoppia alla detta parte cilindrica e la blocca. Nell'esempio qui proposto, anche il dado si inserisce in una nicchia NI della slitta SL così da ridurre l'ingombro in verticale del sistema.

La porzione inferiore BLO62 costituisce la parte del tuner TU66 che penetra attraverso le asole AS del coperchio CO all'interno delle cavità. La parte superiore ha una forma che viene progettata in modo da potersi innestare con precisione nella scanalatura ricavata superficialmente nel coperchio fungendo così da guida. La parte inferiore attraversa il coperchio e offre una superficie sufficiente per poter innestare su di essa l'elemento tunante TU66.

Di preferenza il materiale che costruisce i componenti BLO61, BLO62, BLO63 è come detto una resina termoplastica amorfa (ULTEM).

Per quanto riguarda l'elemento tunante TU66, la tecnica precedente alla presente invenzione suggeriva l'uso di materiali dielettrici o combinazioni di materiali dielettrici.

Il problema principale consiste nel fatto che per garantire un sufficiente trascinamento in frequenza è necessario ricorrere a ceramiche con un alto valore di costante dielettrica. Ad alti valori di costante dielettrica corrispondono in genere alti fattori di dissipazione e quindi alte perdite a radiofrequenza.

Inoltre, le ceramiche idonee allo scopo sono generalmente di difficile reperibilità sul mercato e hanno costi molto elevati.

La scelta che è stata fatta risolve i problemi di cui sopra e consiste di un tuner TU66 in alluminio rivestito con un sottile strato di argento. Il trascinamento in frequenza è determinato dalla quota di penetrazione in cavità e dalle dimensioni dell'elemento stesso, e può quindi venir progettato con accuratezza.

Inoltre la distribuzione delle correnti sul tuner è superficiale e non contribuisce in maniera significativa alla dissipazione energetica a radiofrequenza.

La fig 9 mostra in dettaglio la sezione del sistema tunante.

Come sottolineato nell'introduzione, affinché il funzionamento del dispositivo sia corretto durante il trascinamento, è necessario che la distanza tra la superficie del tuner TU66 in cavità e il coperchio (quota H di fig. 9) sia costante. Gli elementi che compensano dinamicamente durante il movimento le tolleranze di realizzazione e le vibrazioni meccaniche sono mostrati in forma esplosa in fig.10.

In particolare, l'elemento BLO61 è vincolato per mezzo di un dispositivo di serraggio al moto della slitta.

L'elemento BLO62 di supporto al tuner metallico scorre nelle asole del coperchio e viene mantenuto in posizione per mezzo di un vincolo elastico EL. Le vibrazioni durante il moto della slitta vengono compensate da detto elemento elastico che nella fattispecie è costituito da una molla elastica.

Il dimensionamento ottimo del sottosistema elastico EL (fig. 10) deve tener conto delle caratteristiche meccaniche della molla.

In particolare i parametri che ne caratterizzano il comportamento, e che sono stati considerati nell'esempio proposto, sono il materiale di cui è composta, il diametro del filo, il numero di spire per unità di lunghezza, la sua lunghezza a riposo e il suo range di compressione a forza costante.

Il dimensionamento compatibile con i vincoli meccanici della struttura a cui la molla è associata (fig 10, BLO61, BLO62) deve far sì che durante tutto il movimento della slitta la molla elastica EL lavori costantemente nel range lineare di compressione e quindi eserciti una forza costante sul particolare BLO62 di fig.10. Tale spinta elastica insiste tra il supporto del tuner BLO62 e le asole ricavate nel coperchio del filtro.

La forza di compressione dipende dal diametro del filo, dal numero di spire e dalla lunghezza a riposo della molla elastica.

Se tale forza è troppo intensa, aumentano gli attriti tra i tuner e il coperchio con conseguente rischio di blocco durante il movimento. Viceversa, se la forza di compressione è troppo lasca, non è possibile compensare le vibrazioni e le oscillazioni verticali dei tuner.

Un altro elemento che si è considerato riguarda la scelta del materiale.

Per le applicazioni in studio si è scelto l'acciaio inossidabile che garantisce un comportamento elastico costante nel tempo, non soggetto a usura e ossidazioni e stabile verso temperatura.

Un metodo di fabbricazione vantaggioso e perciò preferito è rappresentato nello schema a blocchi di fig. 14.

I componenti di partenza sono rappresentati da un coperchio CO nel quale sono state ricavate le asole AS e da un corpo filtro CF.

Nelle asole del coperchio CO+AS del blocco I vengono posti gli elementi BLO62 e l'elemento elastico EL come descritti in fig.6 e fig.7. Si ottiene così il composto del blocco II $CO' = CO + BLO62 + EL$.

Dal blocco II il coperchio passa al blocco III dove viene provvisto della slitta SL sulla quale sono stati montati gli elementi BLO61, ovvero le teste dei tuner, dando così luogo a $CO'' = CO' + SL + BLO61$.

Quest'ultima passa poi nel blocco IV in cui le slitte SL vengono assemblate con i fermi BLO (fig.8) formando $CO''' = CO'' + BLO$ che passa di seguito nel blocco V dove viene munito degli elementi BLO65, ovvero dei blocchi per i tuner che nella fattispecie sono dei dadi con eventualmente delle rondelle (fig. 8).

Il corpo filtro viene fatto avanzare in parallelo dal blocco VI al blocco VII nel quale gli viene montato l'organo di movimentazione ALP che nella fattispecie è costituito da un attuatore lineare di precisione, dando luogo a $CF' = CF + ALP$.

Nel blocco VIII il corpo filtro CF' viene assemblato al coperchio CO'''' proveniente dal blocco V. Da detto blocco VIII esce il filtro complesso multicavità secondo l'invenzione.


Per scrupolo di chiarezza illustrativa il trovato è stato descritto con riferimento alle forme di realizzazione preferite rappresentate nei disegni di accompagnamento; queste forme sono però suscettibili di tutte quelle varianti, modifiche, aggiunte e simili che sono a portata di mano del tecnico medio del ramo e che pertanto sono da considerare comprese e ricadenti nell'ambito e nello spirito della presente invenzione.

Rivendicazioni

1) Sistema per sintonizzare filtri multicavità di segnali ad alta frequenza o microonde, semplici o complessi, comprendenti un corpo filtro (CF); un coperchio di chiusura amovibile di detto filtro (CO); n cavità risonanti (CA) ricavate nel corpo (CF); n risonatori (R) ciascuno disposto al centro di ciascuna cavità (CA); n sintonizzatori o tuner (TU) con stelo attraversante dall'esterno detto coperchio e penetranti all'interno in corrispondenza di ciascun risonatore; mezzi di mobilitazione di detti tuner, caratterizzati dal fatto che:

- a ciascuno degli n tuner (TU) è associato un sub sistema (SUB1) di assorbimento di oscillazioni e vibrazioni.

- nel coperchio sono ricavate n asole disposte longitudinalmente rispetto alla mezzeria delle cavità e di lunghezza sufficiente per la sintonizzazione nelle bande di frequenza richieste.

 ITALO INCOLLIGO

Il corpo filtro viene fatto avanzare in parallelo dal blocco VI al blocco VII nel quale gli viene montato l'organo di movimentazione ALP che nella fattispecie è costituito da un attuatore lineare di precisione, dando luogo a $CF' = CF + ALP$.

Nel blocco VIII il corpo filtro CF' viene assemblato al coperchio CO'''' proveniente dal blocco V. Da detto blocco VIII esce il filtro complesso multicavità secondo l'invenzione.


Per scrupolo di chiarezza illustrativa il trovato è stato descritto con riferimento alle forme di realizzazione preferite rappresentate nei disegni di accompagnamento; queste forme sono però suscettibili di tutte quelle varianti, modifiche, aggiunte e simili che sono a portata di mano del tecnico medio del ramo e che pertanto sono da considerare comprese e ricadenti nell'ambito e nello spirito della presente invenzione.

Rivendicazioni

1) Sistema per sintonizzare filtri multicavità di segnali ad alta frequenza o microonde, semplici o complessi, comprendenti un corpo filtro (CF); un coperchio di chiusura amovibile di detto filtro (CO); n cavità risonanti (CA) ricavate nel corpo (CF); n risonatori (R) ciascuno disposto al centro di ciascuna cavità (CA); n sintonizzatori o tuner (TU) con stelo attraversante dall'esterno detto coperchio e penetranti all'interno in corrispondenza di ciascun risonatore; mezzi di mobilitazione di detti tuner, caratterizzati dal fatto che:

- a ciascuno degli n tuner (TU) è associato un sub sistema (SUB1) di assorbimento di oscillazioni e vibrazioni.

- nel coperchio sono ricavate n asole disposte longitudinalmente rispetto alla mezzeria delle cavità e di lunghezza sufficiente per la sintonizzazione nelle bande di frequenza richieste.

 ITALO INCOLLIGO

- 2) Sistema secondo la rivendicazione 1, in cui il sub sistema SUB1 comprende mezzi di traslazione longitudinale del tuner e mezzi di elasticizzazione dei componenti degli stessi tuner.
- 3) Sistema secondo la rivendicazione 2, in cui i mezzi di traslazione sono slitte associate ad un organo motore e i mezzi di ammortizzazione comprendono una molla elicoidale ortogonale all'asse della slitta .
- 4) Sistema secondo almeno una delle rivendicazioni precedenti, in cui il singolo tuner comprende almeno cinque elementi e in particolare una testa (BLO61) e un dado (BLO65) per bloccare il tuner sulla slitta (SL), detto elemento (BLO61) essendo costituito da una porzione cilindrica esternamente filettata e da una porzione sottostante ad impronta rettangolare che si innesta in una corrispondente nicchia (NI) ricavata nella slitta così da essere in grado di ospitare detto dado per ridurre l'ingombro verticale del sistema.
- 5) Sistema secondo almeno una delle rivendicazioni precedenti, in cui la porzione inferiore (BLO62) del tuner penetra dall'esterno nelle asole (AS) del coperchio e la relativa porzione superiore si innesta senza gioco nella scanalatura del coperchio, fungendo così da guida.
- 6) Sistema secondo le rivendicazioni 4 e 5, in cui detti componenti BLO61, BLO62, BLO65 sono realizzati con polimeri eterimidei.
- 7) Sistema secondo almeno una delle rivendicazioni precedenti, in cui blocchetti (BLO) sovrastano la slitta (SL) in corrispondenza di apposite scanalature, vincolandone lo spostamento in senso verticale ed orizzontale.
- 8) Sistema secondo almeno una delle precedenti rivendicazioni, in cui con il detto sub-sistema di stabilizzazione SUB1 si compensano oltre alle vibrazioni generate durante il movimento della slitta, anche le tolleranze meccaniche derivanti dalle lavorazioni e dall'assemblaggio.

9) Sistema secondo almeno una delle rivendicazioni precedenti, in cui il dispositivo di serraggio permette la regolazione delle distanze tra i singoli tuner e l'adattamento in frequenza di ciascuna cavità.

10) Metodo per la fabbricazione di sistemi di filtri multicavità secondo le rivendicazioni precedenti, comportante in successione gli stadi:

I) ricavare asole (AS) su un coperchio (CO);

II) Associare a CO l'elemento BLO62 ed il mezzo di elasticizzazione EL, ottenendo il coperchio CO';

III) Montare su detto CO' le slitte e i relativi elementi BLO61, ricavando così il coperchio complesso CO'';

IV) Applicare sulle slitte SL di detto CO'' i blocchetti BLO, ottenendo il coperchio CO'''L

V) Associare a CO''' gli elementi BLO65, completando in tal modo l'allestimento del coperchio CO'''';

VI) Spostare il corpo filtro CF dallo stadio iniziale VI allo stadio VII per applicazione del motore ALP, ottenendo il corpo CF';

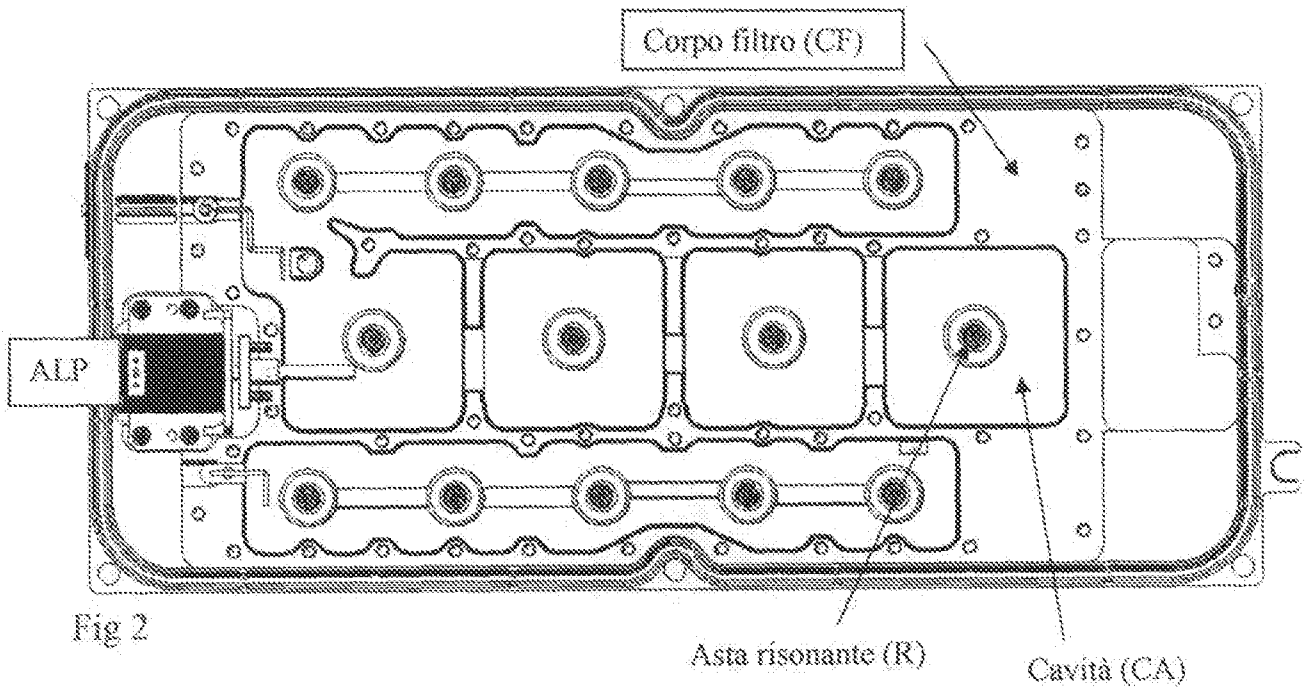
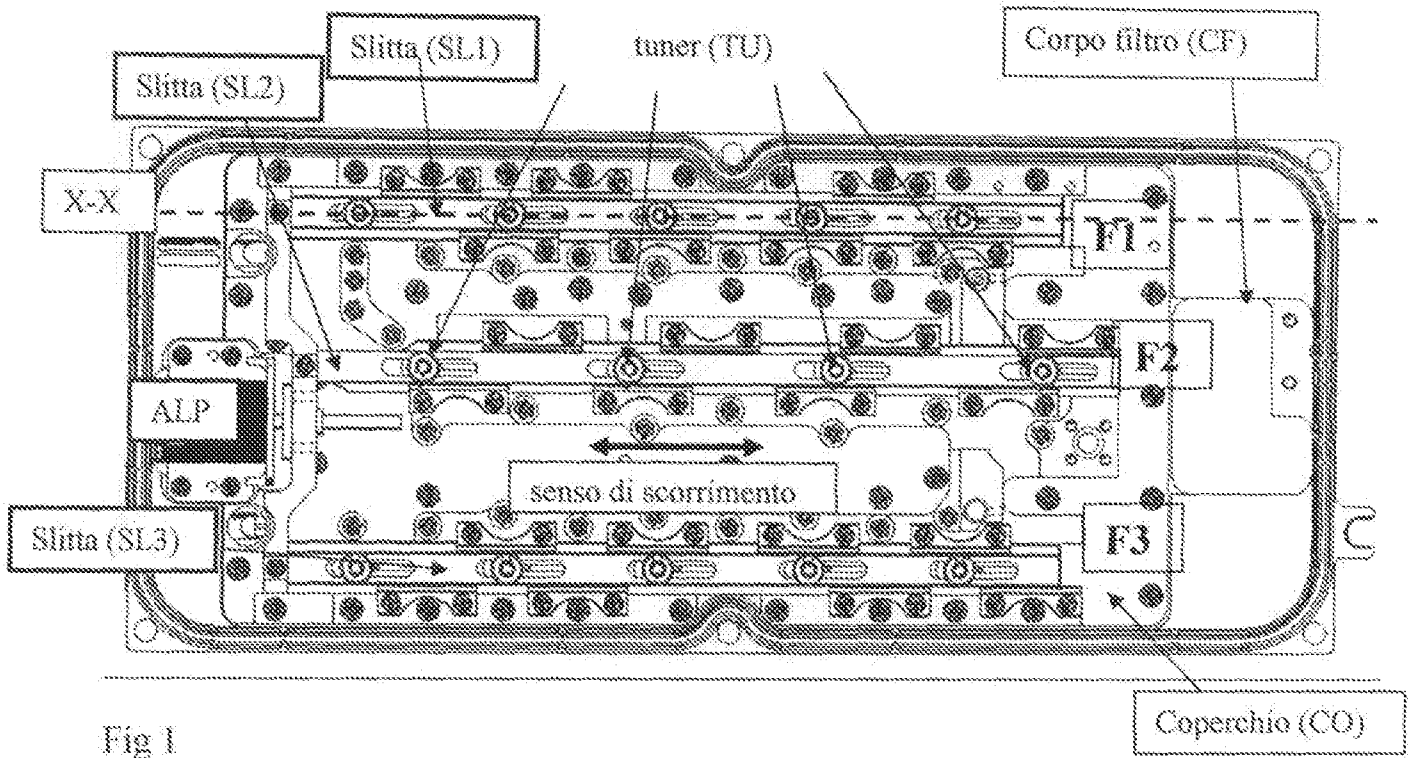
VIII) Montare su detto CF' il coperchio CO'''' dello stadio V.

IX) Raccogliere il filtro finito.

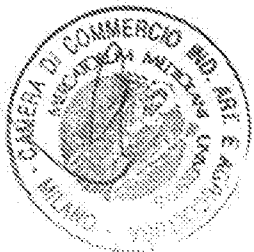
Per la Richiedente: Andrew Telecommunication Products S.R.L.

Il Mandatario: Dr. Ing. Italo Incollingo





MI2007 A 001276



ITALIA/BOLOGNA
[Signature]

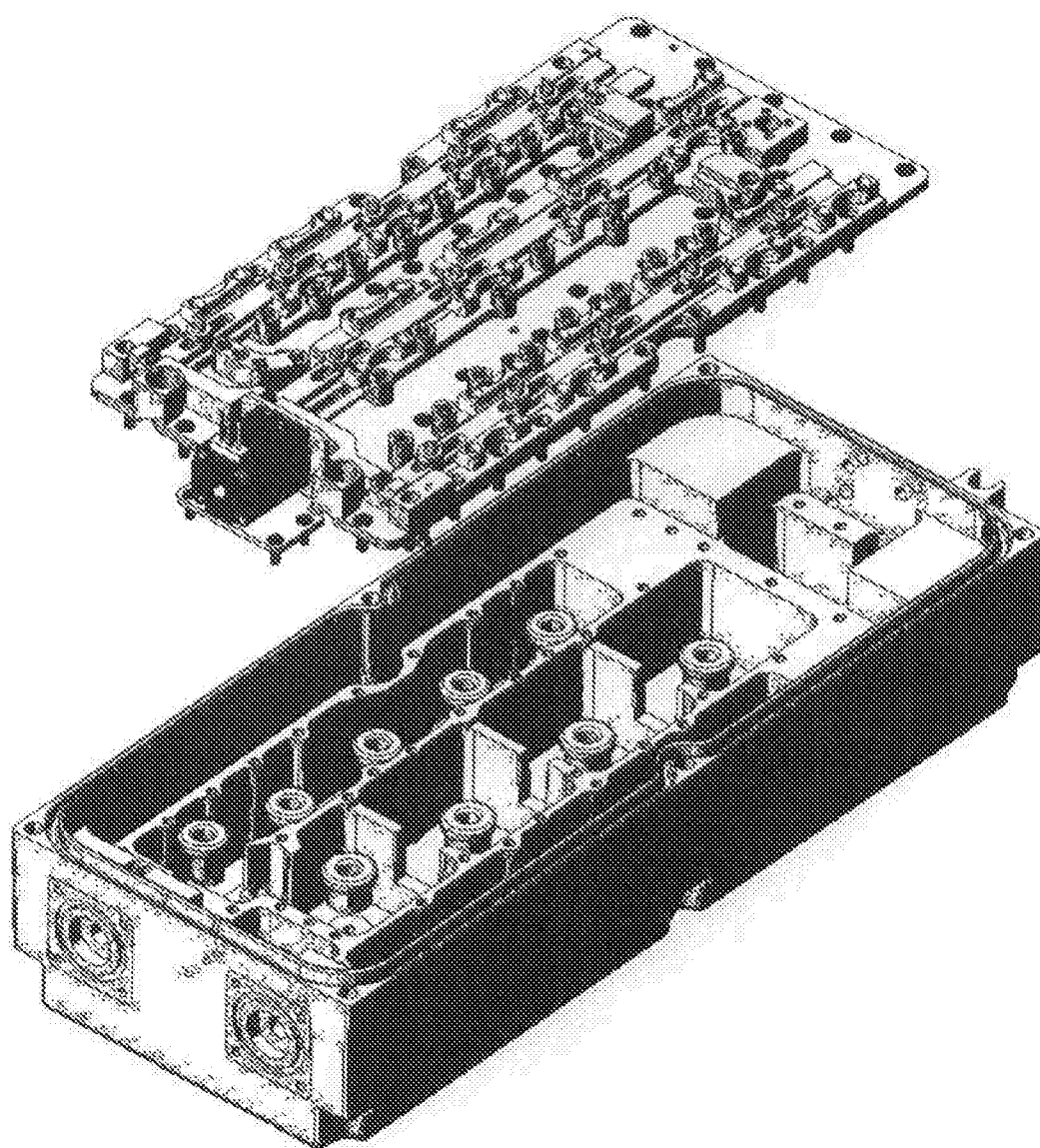


Fig. 3



MI2007 A 001270

ING. ITALO INGOLLINGO
Ing. Ingollingo

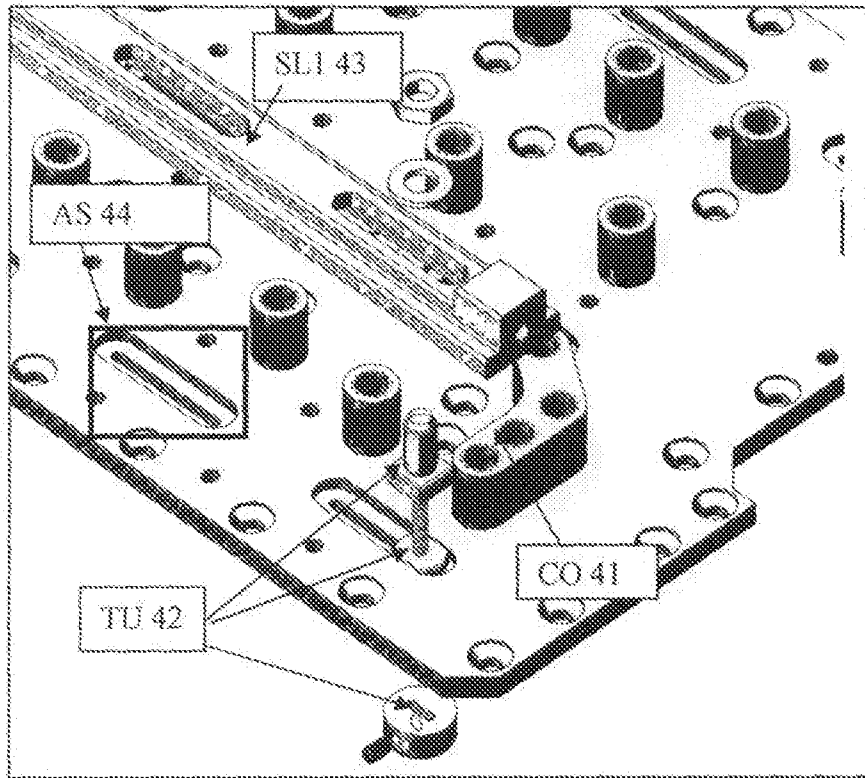


Fig 4

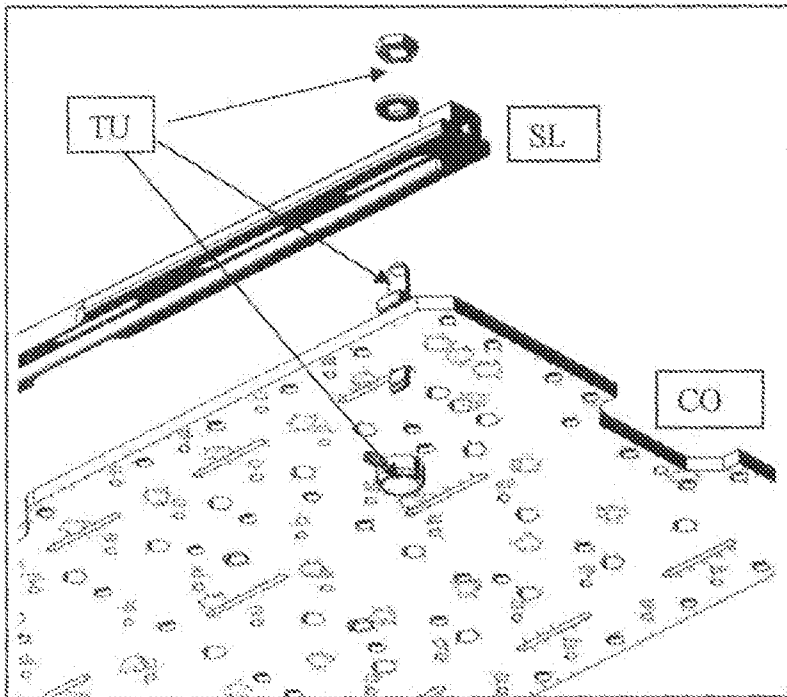


Fig 5

MI2007 A 001276

19



Dr. Ing. ITALO INCOLINGO

Italo Incolingio

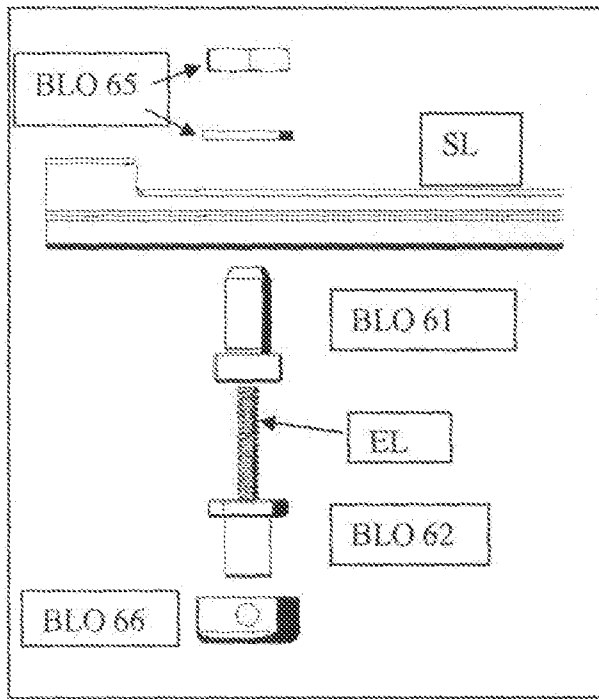


Fig 6

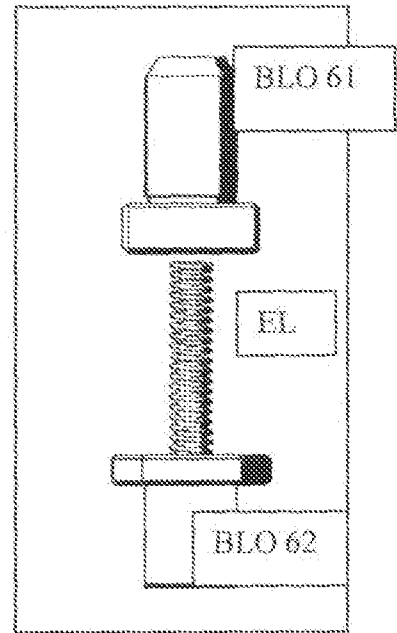


Fig 7

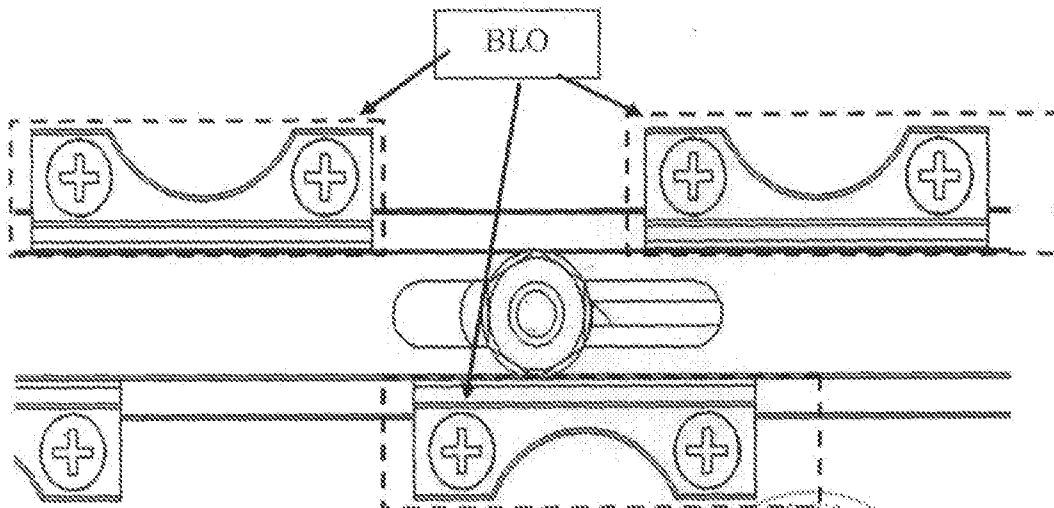
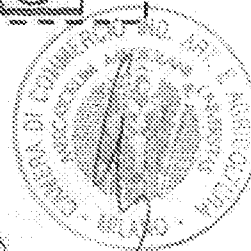


Fig 8

M/2007 A 0 0 1 2 7 8



Dr. Ing. ITALO INCOLUNGO
[Handwritten signature]

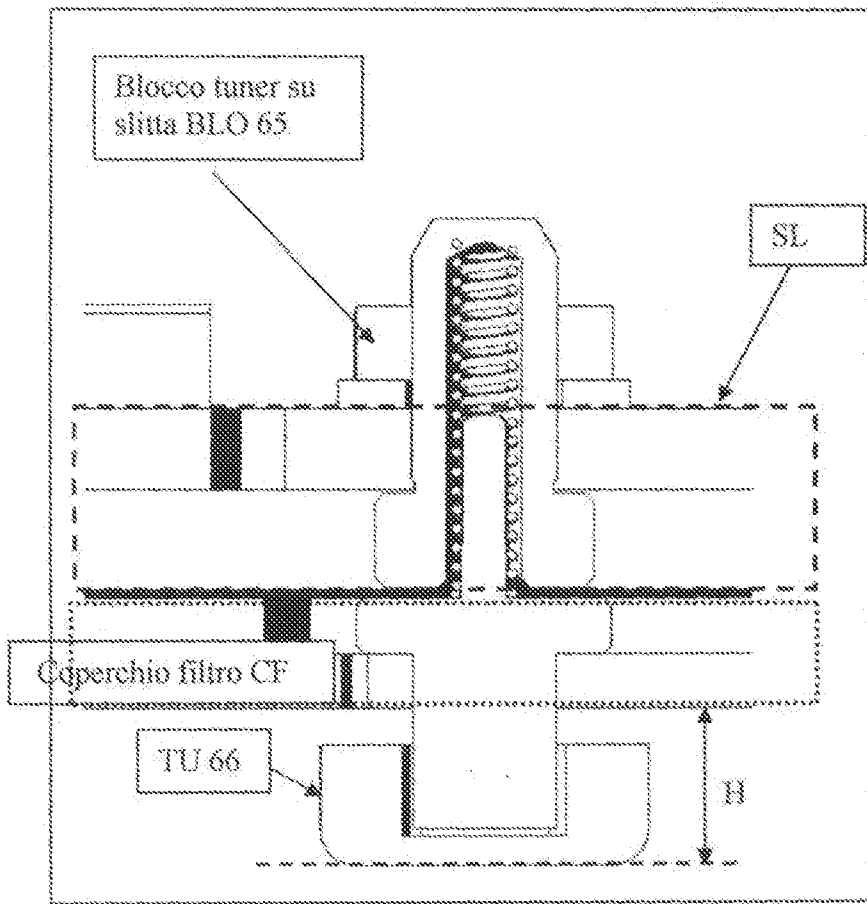


Fig 9

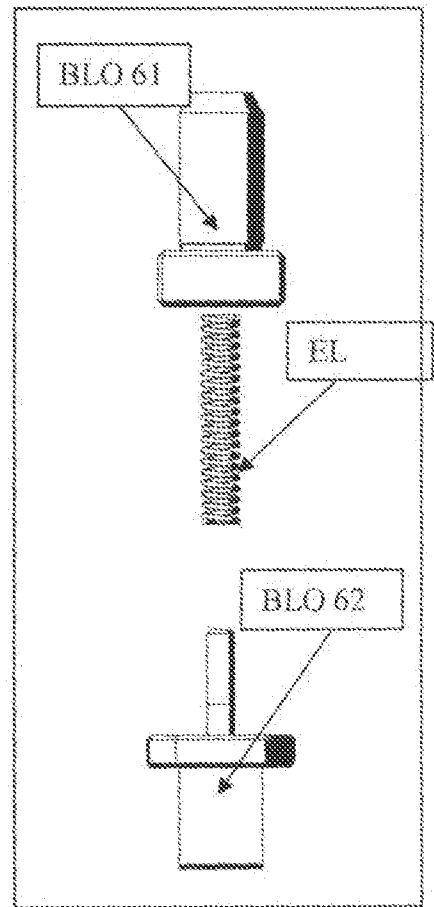


fig 10

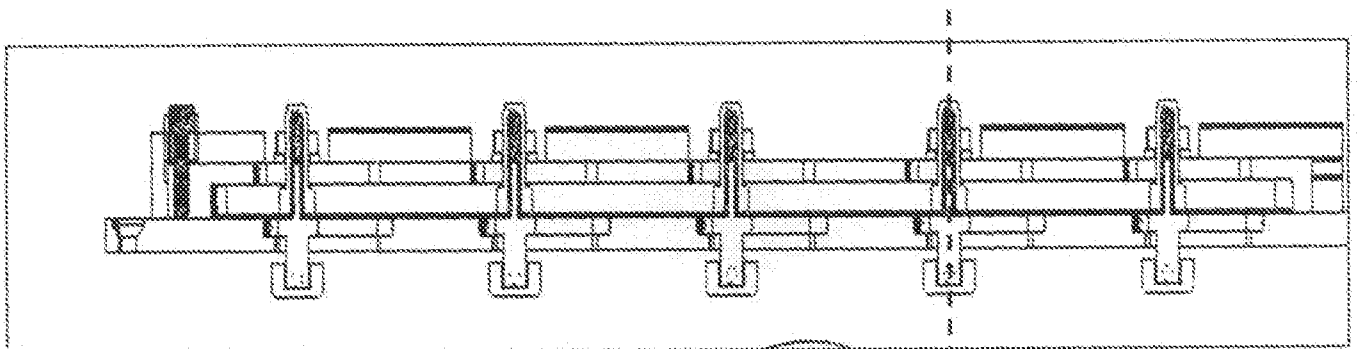


Fig 11

MEZ007 A 001270



SE. ING. RAIO INCOLLINGO
T. Incollingo

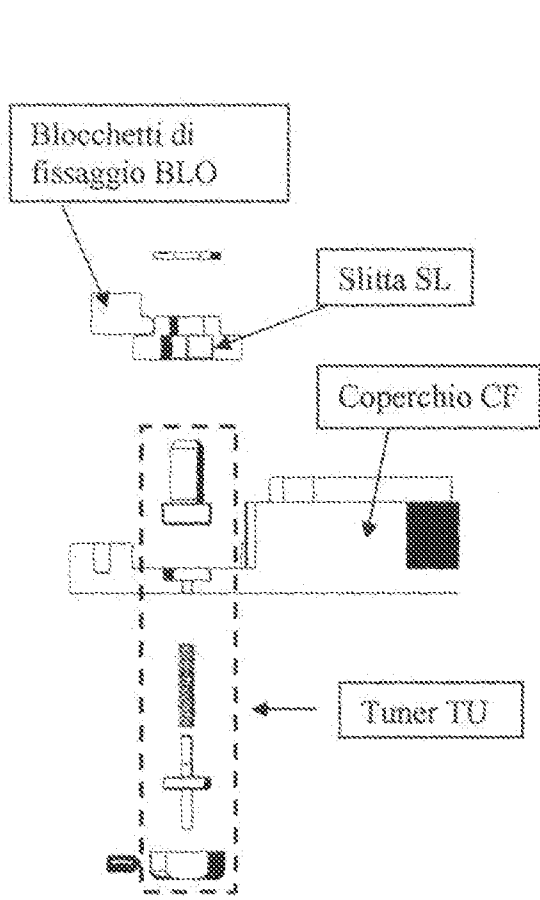


Fig 12

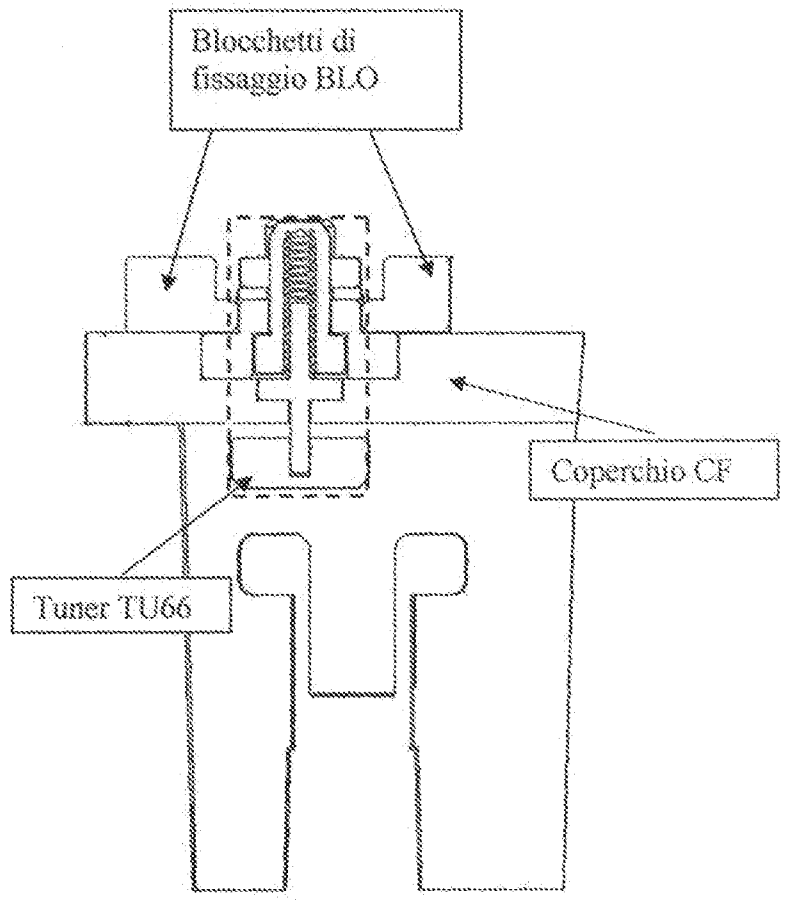


fig 13



MI2007 A 001276

Incollingo

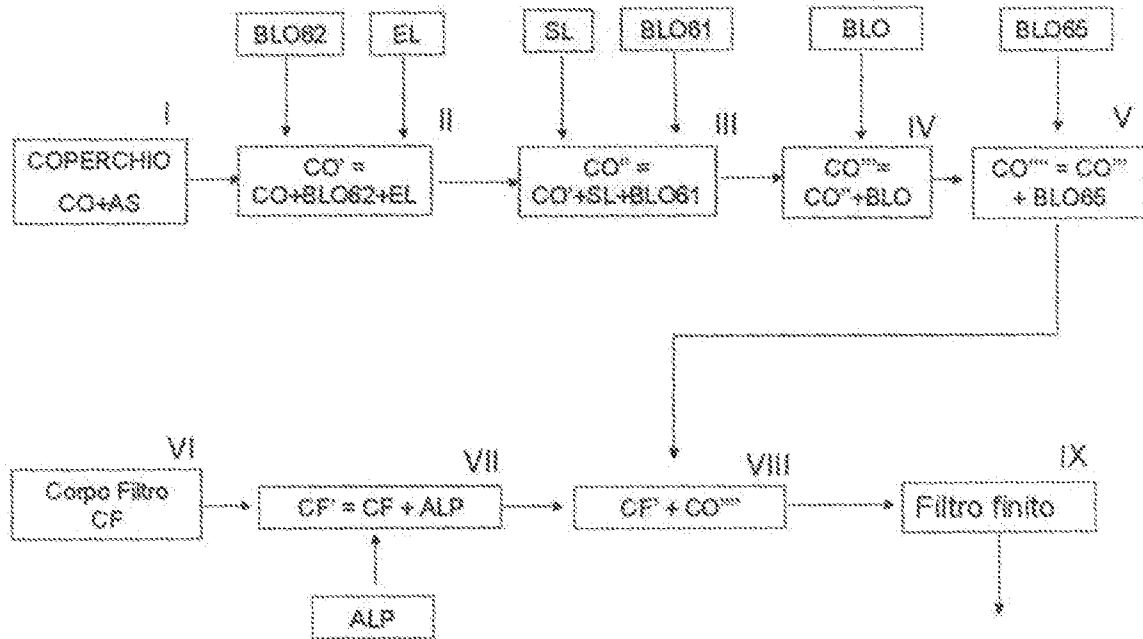


Fig 14

ME2907 A 001270

PATENTED IN ALL COUNTRIES
 ITALY INCORPORATED
 J. Huber

