

Riassunto

La presente invenzione si riferisce ad un dispositivo per l'igienizzazione di strumenti medici, in particolare di stetoscopi.

In particolare, la presente invenzione riguarda un dispositivo di igienizzazione o sterilizzazione (1) di uno stetoscopio (S) comprendente un involucro (2) che alloggia dei mezzi di igienizzazione o sterilizzazione (3, 3', 3''), un'unità di comando e controllo (4) ed una batteria (5), detto dispositivo (1) comprendendo mezzi di aggancio allo stetoscopio (S) da igienizzare o sterilizzare, detti mezzi di aggancio essendo mezzi di aggancio magnetico o elettromagnetico (12), mezzi di aggancio meccanico (13) o una combinazione di essi, caratterizzato dal fatto che detto involucro (2) presenta verso l'esterno una rientranza che forma un cono (11) rovesciato, la cui base è aperta e sostanzialmente a livello della superficie esterna dell'involucro (2), detti mezzi di igienizzazione o sterilizzazione (3, 3', 3'') essendo disposti in corrispondenza di detto cono (11).

(FIGURA 1A)

Titolo: DISPOSITIVO PER L'IGIENIZZAZIONE DI STRUMENTI  
MEDICI

Richiedente: EGOHEALTH S.R.L.

Descrizione

La presente invenzione si riferisce ad un dispositivo per la igienizzazione o la sterilizzazione di strumenti medici, in particolare di stetoscopi.

Nella pratica clinica e ambulatoriale, medici ed operatori sanitari fanno largo uso di strumenti portatili, frequentemente utilizzati sia per la valutazione delle principali funzioni fisiologiche del paziente, sia per scopi di cura, sia anche per la comunicazione o la registrazione di dati clinici.

L'igiene di tali strumenti è di fondamentale importanza in quanto è noto che la loro mancanza di sterilità comporta rischi sanitari spesso gravi. Infatti, una cospicua percentuale delle malattie infettive è di origine iatrogena, prevalentemente legata alla mancanza di igiene. Tali malattie, oltre ovviamente a recare danni alla salute del paziente, aumentano notevolmente i costi clinici e sanitari.

La stragrande maggioranza degli strumenti portatili sono monouso e, come tali, sono appositamente racchiusi in pacchetti sigillati

sterili; essi comprendono aghi, siringhe, garze, elettrodi, ecc..

Altri strumenti, generalmente più costosi, utilizzati dal personale sanitario, quali bisturi, pinze, ferri chirurgici, cateteri, ecc., vengono ogni volta preliminarmente sterilizzati in particolari macchine, generalmente piuttosto costose, ingombranti e sofisticate, collocate in ambienti specifici ben separati dalle sale operatorie.

Esistono tuttavia anche svariati strumenti di uso frequente e comune da parte del personale sanitario (medici in primo luogo), quali stetoscopi, termometri, manometri, divaricatori otorinolaringoiatrici, montature e lenti oculistiche, ecc., la cui igienizzazione deve necessariamente avvenire con atti frequenti e ripetuti, ogni qual volta se ne richiede l'uso su soggetti diversi.

Purtroppo, benchè il problema dell'infezione incrociata (da medico a paziente e da paziente a paziente tramite la strumentazione medica non monouso) sia ampiamente noto, evidente ed accertato a livello scientifico, e ci sia ampia percezione della grande efficacia di una meticolosa igienizzazione di tali strumenti per evitare infezioni nosocomiali, purtroppo permane ancora scarsa attenzione da parte

di medici ed operatori sanitari a compiere atti sistematici di igienizzazione degli strumenti tra un paziente e l'altro. Ciò è dovuto spesso a motivi di praticità e priorità dell'azione medica tesa principalmente verso la cura del paziente ed il pronto ripristino delle sue funzioni vitali.

Tra gli strumenti ad uso frequente e ripetuto, quindi potenziali veicoli di infezioni, lo stetoscopio è quello più comune, ad alto rischio per la trasmissione di infezioni di origine iatrogena. La funzione dello stetoscopio, attraverso il contatto della sua testa con le diverse parti del paziente, è quella di rilevare i suoni che provengono dagli organi del paziente ed interpretarli al fine di determinarne le condizioni fisiologiche o patologiche.

C'è ampia evidenza in letteratura che gli stetoscopi possono essere un veicolo di infezione incrociata tra un paziente ed un altro. Infatti, è raro, anche se auspicabile, che un medico disinfetti lo stetoscopio dopo ogni visita.

Un ruolo fondamentale nella mancata cura verso l'igienizzazione è la difficoltà pratica di un'adeguata igienizzazione/sterilizzazione nelle normali condizioni operative del medico. Lo

stetoscopio è infatti uno strumento che tipicamente il medico porta con sé durante le sue visite, spesso itineranti, mentre, come detto, i dispositivi di sterilizzazione sono normalmente ingombranti ed alloggiati in apposite stanze. Perciò, anche qualora la disinfezione fosse attuata dal medico dopo ogni visita, il più delle volte sarebbe frettolosa, inadeguata e comunque non controllabile sotto il profilo dell'efficacia e della sicurezza.

Sono pertanto desiderabili sistemi di igienizzazione quanto più possibile semplici, leggeri, di minimo ingombro, trasportabili, sicuri ed affidabili sia nella salvaguardia di operatori e pazienti, sia nell'efficacia della loro azione.

Per igienizzare o sterilizzare strumenti medico-sanitari possono essere usate sia sostanze chimiche, sia approcci basati su principi fisici. Questi ultimi, rispetto ai primi, non risentono della resistenza microbica nè tantomeno la generano, in quanto non usano meccanismi di selezione, ma sono generalmente associati a dispositivi ingombranti e costosi e sono quindi tipicamente dedicati ad un uso ospedaliero.

Tra tutti i sistemi fisici, efficace e collaudato è quello che fa uso dei raggi UV. E'

dimostrato che i raggi UV hanno un sicuro potere disinfettante (abbassamento della carica microbica), specialmente nella gamma di lunghezze d'onda comprese tra 255 e 280 nm, con un effetto addirittura sterilizzante (eliminazione della carica microbica) quando il tempo di esposizione è adeguatamente prolungato.

Sono già stati proposti dei dispositivi di igienizzazione che funzionano sul principio dei raggi UV. Tuttavia, a causa del loro ingombro, della scomodità di utilizzo e della loro complessità, o costo elevato, non si configurano come una reale soluzione del problema che è stato sopra evidenziato.

Un parametro importante nel disegno di un dispositivo di questo tipo è la sicurezza nei confronti dell'operatore e del paziente, in particolare per evitare danni cutanei ed oculari causati dai raggi UV. Anche questo problema non è stato risolto in modo pratico ed economico dai dispositivi dello stato dell'arte.

Un altro fattore importante è la quantità di radiazione UV che viene raggiunta dalla superficie da igienizzare. Un'elevata efficienza di irradiazione permette di diminuire i tempi di trattamento e di

igienizzare in modo omogeneo tutta la superficie dello strumento.

Scopo della presente invenzione è di mettere a disposizione un dispositivo di igienizzazione o sterilizzazione di strumenti medico-sanitari, in particolare di stetoscopi, che risolva i problemi sopra esposti e che quindi: abbia peso e dimensioni contenute tali da renderlo realmente portatile; sia semplice, efficace e sicuro nel suo utilizzo; permetta una igienizzazione o sterilizzazione automatica, anche non operatore dipendente, in tempi sufficientemente brevi, da consentire all'operatore di ripeterla dopo ogni utilizzo; sia costruttivamente semplice e di costo contenuto.

Tale scopo è raggiunto da un dispositivo di igienizzazione o sterilizzazione di strumenti medico-sanitari come delineato nelle annesse rivendicazioni, le cui definizioni formano parte integrante della presente descrizione.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi della presente invenzione risulteranno maggiormente dalla descrizione di alcuni esempi di realizzazione, fatta qui di seguito a titolo indicativo e non limitativo, con riferimento alle seguenti figure:

Figura 1A e 1B rappresentano una vista schematica laterale in sezione del dispositivo di igienizzazione o sterilizzazione dell'invenzione;

Figura 2 rappresenta una vista prospettica dall'alto di un elemento di ancoraggio associabile al dispositivo di figura 1A e 1B;

Figura 3 rappresenta una vista laterale in parziale spaccato del dispositivo dell'invenzione secondo una forma di realizzazione;

Figura 4 rappresenta una vista in piano dall'alto del dispositivo dell'invenzione secondo una forma di realizzazione;

Figura 5 rappresenta una vista laterale in sezione di un organo di aggancio secondo l'invenzione;

Figura 6 rappresenta una vista prospettica dell'organo di aggancio di figura 5 fissato ad uno stetoscopio.

Con il termine "strumento medico-sanitario" si indica uno strumento non monouso che abbia una superficie che sia destinata a venire in contatto con il corpo di un essere umano, sia per ragioni medico-sanitarie, come avviene per gli strumenti normalmente utilizzati da medici e infermieri, sia per ragioni personali, quali ad esempio i succhietti o altri



oggetti utilizzati nella prima infanzia. In particolare, lo strumento medico-sanitario è uno stetoscopio.

Con riferimento alle figure, con il numero 1 viene indicato nel suo complesso il dispositivo di igienizzazione o sterilizzazione secondo l'invenzione.

Il dispositivo di igienizzazione o sterilizzazione 1 comprende un involucro 2 che alloggia dei mezzi di igienizzazione o sterilizzazione 3, un'unità di comando e controllo 4 ed una batteria 5.

L'involucro 2 ha in sezione trasversale una forma ad U, in modo da comprendere una prima camera 6 ed una seconda camera 7 unite su un lato da una porzione di collegamento 8. In questo modo, tra le due camere ed esternamente ad esse, si forma un'intercapedine 9 in forma di fessura che costituisce un mezzo di aggancio ad un indumento, ad esempio al taschino di un camice. Per migliorare l'aggancio, su una delle due pareti dell'intercapedine 9 è posizionato un rilievo 10, fisso o a molla.

In altre forme di realizzazione, potranno essere previsti altri mezzi di aggancio da posizionarsi

all'interno dell'intercapedine 9, quali ad esempio spille, graffette o mollette.

In una forma di realizzazione (figura 1A), la prima e la seconda camera 6, 7 hanno dimensioni sostanzialmente simili, in modo da distribuire l'ingombro ed il peso del dispositivo in modo omogeneo tra le due parti del dispositivo destinate l'una a posizionarsi esternamente e l'altra internamente rispetto alla superficie di ancoraggio, ad esempio la superficie di un taschino.

In un'altra forma di realizzazione (figura 1B) per una miglior stabilizzazione dell'ancoraggio alla tasca del camice e per una cospicua riduzione dello spessore della camera 7 - prevista restare all'interno della tasca del camice - la camera 7 potrà essere più lunga della camera 6, allungandosi verso il basso.

L'involucro esterno della camera 7 potrà avere varie forme con angoli arrotondati o squadrati, simmetrica o asimmetrica rispetto alla posizione del cono.

In una forma di realizzazione la camera 6 potrà, esternamente, prevedere un prolungamento costituito da una superficie piana che si affaccia all'esterno della tasca del camice, per esempio per contenere

scritte pubblicitarie, dati identificativi dell'operatore o altri dati di interesse sanitario.

In entrambe le due forme di realizzazione, la prima camera 6 presenta verso l'esterno una rientranza che forma un cono 11 rovesciato, la cui base è aperta e a livello della superficie esterna dell'involucro 2, dove presenta una circonferenza di base 11a che costituisce un bordo dell'apertura, mentre l'apice presenta una sede in cui sono alloggiati i mezzi di igienizzazione o sterilizzazione 3.

Il diametro della base del cono 11 è sufficientemente grande da alloggiare anche gli stetoscopi di maggiori dimensioni.

In certe forme di realizzazione, il cono 11 ha una inclinazione compresa tra  $25^{\circ}$  e  $30^{\circ}$  rispetto al piano di base, in modo da limitarne al massimo l'altezza e ridurre il più possibile la distanza tra i mezzi di igienizzazione o sterilizzazione 3 e la superficie da trattare.

In certe forme di realizzazione, la superficie del cono 11 rivolta verso l'apertura è riflettente. Ad esempio, può essere prevista una lamina o una placcatura dorata o argentata. La forma conica e le proprietà riflettenti della superficie del cono 11

costituiscono una guida d'onda dei raggi UV-C. Questo permette una migliore guida direzionale della luce e racchiude l'energia luminosa in un volume più ridotto, aumentandone l'efficacia sulla superficie da trattare (membrana dello stetoscopio). Inoltre protegge meglio i mezzi di igienizzazione o sterilizzazione 3, riducendo al minimo la necessità di rivestimento degli stessi con quarzo o pellicola trasparente.

I mezzi di igienizzazione o sterilizzazione 3 sono preferibilmente mezzi di emissione di radiazione UV-C. Più preferibilmente, tali mezzi comprendono uno o più led UV-C che emettono una radiazione con lunghezza d'onda compresa tra 255 e 300 nm, e preferibilmente circa 280nm.

In una diversa forma di realizzazione dell'invenzione, mostrata in figura 4, in cui sono presenti tre led UV-C 3, 3', 3'', questi sono disposti lungo, e preferibilmente inseriti a filo, nelle pareti del cono 11 in una configurazione triangolare.

Preferibilmente, i led UV-C 3, 3', 3'' hanno un angolo di irradiazione compreso tra  $120^\circ$  e  $140^\circ$  e sono posti in configurazione di triangolo equilatero lungo una circonferenza coassiale alla circonferenza di base 11a del cono 11 e la cui proiezione sulla

base del cono 11 è posta ad una distanza dalla circonferenza di base 11a di  $r/2$  dove  $r$  è il raggio della circonferenza di base. In questo modo si ottiene un totale irraggiamento della superficie da trattare riducendo i tempi di esposizione grazie alla minore distanza tra i led UV-C 3, 3', 3" e la superficie da trattare.

In altre forme di realizzazione (non mostrate) si possono utilizzare solo due led UV-C disposti, e preferibilmente inseriti a filo, sempre lungo le pareti del cono 11 in posizione contrapposta. In questo modo si creano delle proiezioni di irradiazione ovali atte a coprire meglio, rispetto al led UV singolo, le possibili zone d'ombra laterali, a rafforzare l'energia di irradiazione nelle zone centrali del cono 11 e a permettere una moltiplicazione dei raggi UV-C andando in parte ad irradiare la superficie riflettente del cono 11 stesso.

In ancora altre forme di realizzazione, si potranno usare quattro o più led UV-C disposti ai vertici di poligoni regolari.

I led UV-C potranno essere alimentati a corrente continua o, in alternativa, utilizzando forme d'onda di corrente per ottimizzare l'intensità luminosa e

quindi massimizzare l'effetto biocida. Ad esempio si potranno utilizzare forme d'onda di corrente pulsante quale impulsiva, triangolare, quadra, sinusoidale, a intermittenza, ecc., lavorando a frequenza opportuna.

Il dispositivo dell'invenzione comprende mezzi di aggancio allo strumento medico-sanitario da igienizzare o sterilizzare. Tali mezzi di aggancio possono essere mezzi di aggancio magnetico, mezzi di aggancio meccanico o una combinazione di essi (mezzi magneto-meccanici).

I mezzi di aggancio magnetico sono costituiti da uno o più magneti 12 permanenti posizionati sulla superficie interna della prima camera 6 dell'involucro 2, in corrispondenza del cono 11. I magneti 12 possono comprendere una pluralità di linguette disposte longitudinalmente sulla parete interna del cono 11 (come mostrato in figura 3), oppure una o più linguette trasversali, oppure ancora un unico elemento magnetico a forma di anello, coassiale rispetto alla circonferenza di base 11a del cono 11. Ovviamente, i magneti 12 potranno assumere qualsiasi altra forma ed essere in numero pari o dispari e preferibilmente essere disposti ad una distanza regolare uno dall'altro.

In certe forme di realizzazione i magneti permanenti 12 potranno essere sostituiti da elettromagneti.

I mezzi di aggancio meccanici comprendono una ghiera 13 (figura 2) che presenta una filettatura interna 14 accoppiabile con un bordo filettato 15 (figura 3) presente in corrispondenza della circonferenza di base del cono 11. In altre forme di realizzazione (non mostrate), la filettatura 14 può essere invece disposta esternamente. In altre forme di realizzazione invece la filettatura 14 della ghiera 13 ed il bordo filettato 15 dell'involucro 2 sono sostituiti da un sistema di attacco a baionetta di tipo convenzionale.

La ghiera 13 comprende una superficie interna 16 su cui è disposta una pluralità di organi di aggancio 17, quali sfere a molla (mostrate in figura 2), leve a scatto o similari. In questo modo è possibile fissare la testa dello stetoscopio alla ghiera 13 grazie all'interazione del bordo dello stetoscopio con gli organi di aggancio 17.

In certe forme di realizzazione, magneti permanenti in forma di linguette, tasselli o cerchio continuo possono essere disposti all'interno del corpo della ghiera 13 oppure sulla sua superficie

interna o esterna. In questo modo si potrà integrare l'attacco meccanico con quello magnetico dell'involucro 2 ottenendo un accoppiamento più stabile.

Il fatto che la ghiera 13 sia rimovibile dall'involucro 2 permette il suo impiego solo nei casi in cui non sia possibile associare alla testa dello stetoscopio un elemento ferromagnetico oppure quando si voglia utilizzare sia l'aggancio magnetico che quello meccanico contemporaneamente.

Inoltre, la rimovibilità della ghiera 13 permette di utilizzare ghiera 13 di diversa dimensione, in modo da adattare il dispositivo dell'invenzione a stetoscopi di vario tipo.

In altre forme di realizzazione, invece, la ghiera 13 sarà solidalmente associata al bordo della circonferenza di base 11a del cono 11.

In una forma di realizzazione (figura 1A) la seconda camera 7 dell'involucro 2 ospita l'unità di comando e controllo 4 e la batteria 5. In tale forma di realizzazione, l'unità di comando e controllo 4 e la batteria 5 sono sovrapposti.

In un'altra forma di realizzazione (figura 1B) la seconda camera 7 dell'involucro 2 ospita l'unità di comando e controllo 4 e la batteria 5 in modo che



sia l'unità di comando e controllo 4, sia la batteria 5, siano disposte affiancate sullo stesso piano. Questo permette di limitare lo spessore della camera 7, destinata ad essere alloggiata nel taschino di un operatore. In tal caso l'intercapedine 9 sarà preferibilmente più corta rimanendo al di sotto della posizione del led.

I mezzi di igienizzazione o sterilizzazione 3 sono operativamente collegati all'unità di comando e controllo 4 ed alla batteria 5 tramite opportuno cablaggio 18, 19, che viene fatto passare attraverso la porzione di collegamento 8 tra la prima camera 6 e la seconda camera 7.

Si potranno prevedere varie modalità di collegamento. Una prima possibilità è quella mostrata nelle figure, in cui il o i led 3, 3', 3" sono collegati all'unità di comando e controllo 4 tramite un primo cavo 18, mentre l'unità di comando e controllo 4 è collegato alla batteria 5 tramite un secondo cavo 19. In altre forme di realizzazione, i cavi 18, 19 collegano direttamente la batteria 5 con led 3, 3', 3" e unità di comando e controllo 4. Ancora in altre forme di realizzazione, si potrebbe realizzare un collegamento tra led 3, 3', 3" e unità di comando e controllo 4 tramite opportuni jack.

L'unità di comando e controllo 4 comprende un microprocessore o un microcontrollore anche con funzioni di Digital Signal Processing - DSP.

L'unità di comando e controllo 4 svolge le seguenti funzioni:

a) controllo della chiusura del dispositivo 1 sulla testa T dello stetoscopio S ed invio di un comando di consenso per l'esecuzione delle fasi b) e c);

b) comando e controllo dell'accensione-spegnimento del o dei led UV-C 3, 3', 3" sulla base di tempi di accensione e di potenza erogata preimpostati;

c) controllo di anomalie, quali il malfunzionamento del o dei led UV-C 3, 3', 3" e la carica insufficiente della batteria 5.

Tali operazioni vengono eseguite utilizzando elementi e logiche convenzionali ed ampliamenti noti all'esperto del settore.

E' essenziale che la fase a) venga eseguita preliminarmente in modo da inviare al microprocessore un comando di consenso alla fase b).

La fase c) può essere eseguita in qualsiasi momento.

Il controllo di chiusura secondo la fase a) è importante al fine di garantire la sicurezza per l'operatore ed il paziente. Infatti, se i led UV-C 3, 3', 3" entrassero in funzione prima della chiusura del dispositivo, la radiazione UV-C potrebbe essere nociva per la salute dell'operatore o del paziente, soprattutto se raggiungesse gli occhi o altre parti sensibili del corpo.

In certe forme di realizzazione, il controllo secondo la fase a) è attuato mediante un interruttore a contatto o induzione magnetica che prevede la chiusura o l'apertura del circuito elettrico a seconda che il dispositivo 1 venga accoppiato o disaccoppiato, rispettivamente, allo stetoscopio S. In certe forme di realizzazione, in aggiunta o in sostituzione dell'interruttore a contatto sopra descritto, può essere previsto un sensore di luce visibile (non mostrato) collegato all'unità di comando e controllo 4 per inviare un comando di accensione solo se non viene rilevata luce visibile all'interno del cono 11. Questo vorrebbe dire infatti che la chiusura del dispositivo 1 sullo stetoscopio S non è stata eseguita correttamente.

Come detto in precedenza, l'aggancio del dispositivo medico-sanitario, in particolare uno

stetoscopio, al dispositivo di igienizzazione o sterilizzazione 1 può avvenire mediante mezzi magnetici, meccanici o magneto/meccanici. Nel caso di mezzi magnetici è necessario che lo stetoscopio comprenda degli elementi ferromagnetici che possano essere attratti dai magneti presenti sul dispositivo dell'invenzione.

Nel caso in cui lo stetoscopio non comprendesse di suo tali elementi ferromagnetici, la presente invenzione mette a disposizione un sistema di accoppiamento che prevede il posizionamento sullo stetoscopio di elementi ferromagnetici aggiuntivi 27 (figura 6).

Tali elementi ferromagnetici potranno essere una o più lamelle ferromagnetiche adesive 27 di varia forma (a fagiolo, a semiluna, ad anello, a linguetta, a semicerchio, ecc.) che possono essere adese alla testa T dello stetoscopio S, sulla superficie contrapposta alla membrana da sterilizzare.

In una forma di realizzazione, mostrata nelle figure 5 e 6, è previsto un organo di aggancio 20 da posizionare a cavallo del beccuccio 21 di collegamento dello stetoscopio con il cavo 22 che porta agli auricolari. L'organo di aggancio 20 comprende un supporto 23 a forma di U, alle cui

estremità sono posizionati degli elementi ferromagnetici 24. Il supporto a U 23 comprende, sempre in prossimità delle estremità, due fori passanti 25, 25' allineati per il passaggio di un perno di fissaggio 26, ad esempio una vite di fissaggio. L'organo di aggancio 20 viene quindi posto a cavaliere del beccuccio 21 con gli elementi ferromagnetici 24 rivolti verso il basso in modo da affiancare la superficie da sterilizzare e da permettere l'interazione con i magneti presenti sul dispositivo dell'invenzione. Viene quindi inserito ed avvitato il perno di fissaggio 26 che consentirà di accoppiare stabilmente l'organo di aggancio 20 allo stetoscopio S. Se necessario, anche in questa forma di realizzazione, sulla superficie superiore 28 dello stetoscopio potranno essere adese una o più lamelle ferromagnetiche 27.

In questo modo lo stetoscopio viene fornito dei necessari elementi ferromagnetici che consentiranno l'aggancio magnetico per attrazione con i magneti del dispositivo 1 dell'invenzione.

Il dispositivo di igienizzazione o sterilizzazione 1 è tascabile. La particolare forma dell'involucro 2, che presenta l'intercapedine 9 e che divide l'ingombro del dispositivo in due porzioni

(prima e seconda camera 6, 7) di grandezza equivalente in una forma di realizzazione (figura 1A) o con una camera 7 più lunga della 6 in un'altra forma di realizzazione (figura 1B), consente di ottimizzare la portabilità del dispositivo. Infatti l'intercapedine 9 funge da molletta per il fissaggio ad un taschino del camice (o ad una cintura), in modo tale che la porzione dell'involucro 2 che contiene la batteria 5 e l'unità di comando e controllo 4 rimane all'interno del taschino, mentre la porzione comprendente i mezzi di igienizzazione o sterilizzazione 3 ed il cono 11 si posiziona esternamente. Ne risulta che l'ingombro della parte sporgente è minimo ed anche il peso del dispositivo è bilanciato tra le due porzioni.

La presenza del cono 11 sulla cui superficie rivolta verso l'interno della camera 6 sono disposti i magneti permette l'accoppiamento con stetoscopi anche di diverse dimensioni. Infatti l'accoppiamento magnetico potrà avvenire lungo tutta la superficie del cono 11, non necessariamente solo lungo la circonferenza di base 11a. Anche nel caso di aggancio meccanico si può ottenere il medesimo vantaggio, sostituendo la ghiera 13 a seconda della forma e delle dimensioni dello stetoscopio.

Il dispositivo di igienizzazione o sterilizzazione 1 potrà essere corredato di un contenitore di protezione (non mostrato). Il contenitore di protezione potrà essere impiegato quando il dispositivo 1 è inutilizzato.

In generale, il materiale in cui sono realizzati il dispositivo 1 è un materiale resistente all'irraggiamento UV, in modo da non risultare deteriorato o danneggiato dopo pochi utilizzi, che possano avvenire anche in maniera non appropriata da parte dell'operatore.

Il funzionamento del dispositivo 1 secondo l'invenzione risulta evidente da quanto è stato descritto sopra. L'operatore medico-sanitario, una volta terminata una visita, potrà accoppiare la testa dello stetoscopio S al dispositivo 1 in modo semplice e immediato grazie all'accoppiamento magnetico, meccanico o anche a quello magneto/meccanico previsto sopra.

A questo punto, manualmente o in modo automatico, verrà dato inizio al ciclo di igienizzazione/sterilizzazione, al termine del quale l'operatore potrà disaccoppiare il dispositivo 1 dallo stetoscopio, che sarà pronto per il nuovo utilizzo.

In certe forme di realizzazione, il dispositivo 1 può emettere un segnale acustico, luminoso o vibratorio per segnalare il termine del ciclo di igienizzazione/sterilizzazione.

La carica della batteria può essere effettuata in modalità wireless o per connessione alla rete. In certe forme di realizzazione, l'unità di comando e controllo 4 può regolare la potenza erogata dai led UV-C 3,, 3', 3" erogando una maggiore potenza se il dispositivo è connesso alla rete, per esempio durante la fase di ricarica della batteria, in modo da igienizzare o sterilizzare completamente il dispositivo medicale. Così facendo viene garantita l'igienizzazione o sterilizzazione durante la fase non operativa e contestualmente viene prolungata l'autonomia della batteria.

I vantaggi del dispositivo di igienizzazione o sterilizzazione 1 secondo l'invenzione sono evidenti.

Il dispositivo è di minimo peso e ingombro ed è portatile.

Pur essendo associabile e dissociabile dallo stetoscopio con un solo gesto, grazie ai mezzi magnetici, o meccanici o magneto/meccanici di accoppiamento, esso può tuttavia essere completamente separato dallo stetoscopio, evitando così sia una sua



contaminazione durante l'impiego dello stetoscopio sul paziente, sia un intralcio per l'operatore.

L'utilizzo dei led UV-C 3, 3', 3" permette la miniaturizzazione del dispositivo.

La previsione del cono 11 come guida d'onda assicura un completo ed efficace irradiazione di tutta la superficie da igienizzare in tempi rapidi, perfettamente compatibili col passaggio di visita da un paziente all'altro, anche utilizzando un solo led UV-C. Tenuto conto che quest'ultimo è l'elemento di costo maggiore del dispositivo, la possibilità di utilizzare un solo led per coprire tutta la superficie assicura un sostanziale contenimento dei costi di fabbricazione, nonché una maggiore autonomia della batteria.

L'unità di comando e controllo 4 permette di svolgere tutte le operazioni in modo completamente automatico, in quanto la durata ed intensità del ciclo di sterilizzazione è regolata dal microprocessore o microcontrollore, fornendo nel contempo sia la sicurezza per l'operatore che per il paziente - il funzionamento dei led UV-C è inibito se il dispositivo non è perfettamente chiuso sullo stetoscopio oppure aperto prima della conclusione delle operazioni di igienizzazione o sterilizzazione.

E' evidente che sono state descritte solo alcune forme particolari di realizzazione della presente invenzione, cui l'esperto dell'arte sarà in grado di apportare tutte quelle modifiche necessarie per il suo adattamento a particolari applicazioni, senza peraltro discostarsi dall'ambito di protezione della presente invenzione come definito nelle annesse rivendicazioni.

## RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo di igienizzazione o sterilizzazione (1) di uno stetoscopio (S) comprendente un involucro (2) che alloggia dei mezzi di igienizzazione o sterilizzazione (3, 3', 3"), un'unità di comando e controllo (4) ed una batteria (5), detto dispositivo (1) comprendendo mezzi di aggancio allo stetoscopio (S) da igienizzare o sterilizzare, detti mezzi di aggancio essendo mezzi di aggancio magnetico o elettromagnetico (12), mezzi di aggancio meccanico (13) o una combinazione di essi, caratterizzato dal fatto che detto involucro (2) presenta verso l'esterno una rientranza che forma un cono (11) rovesciato, la cui base è aperta e sostanzialmente a livello della superficie esterna dell'involucro (2) dove forma una circonferenza di base (11a), detti mezzi di igienizzazione o sterilizzazione (3, 3', 3") essendo disposti in corrispondenza di detto cono (11).
2. Dispositivo (1) secondo la rivendicazione 1, in cui l'involucro (2) ha in sezione trasversale una forma ad U, in modo da comprendere una prima camera (6), che comprende detto cono (11) e

detti mezzi di igienizzazione o sterilizzazione (3, 3', 3"), ed una seconda camera (7), che comprende detta unità di comando e controllo (4) e detta batteria (5), dette prima e seconda camera (6, 7) essendo unite su un lato da una porzione di collegamento (8), in modo tale che tra le due camere (6, 7), esternamente ad esse, si forma un'intercapedine (9) in forma di fessura che costituisce un mezzo di aggancio ad un indumento.

3. Dispositivo (1) secondo la rivendicazione 2, in cui sulla superficie dell'intercapedine (9) è posizionato un rilievo (10), fisso o a molla.
4. Dispositivo (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 3, in cui il cono (11) ha una inclinazione compresa tra 25° e 30° rispetto al piano di base.
5. Dispositivo (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 4, in cui la superficie del cono (11) rivolta verso l'apertura è riflettente.
6. Dispositivo (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 5, in cui i mezzi di igienizzazione o sterilizzazione (3, 3', 3") comprendono uno o più led UV-C che emettono una

radiazione con lunghezza d'onda compresa tra 255 e 300 nm, preferibilmente circa 280 nm.

7. Dispositivo (1) secondo la rivendicazione 6, in cui i led UV-C sono disposti secondo una delle seguenti geometrie:
- un led UV-C (3) disposto in corrispondenza dell'apice del cono (11), oppure
  - tre led UV-C (3, 3', 3'') disposti o inseriti lungo le pareti del cono (11) in una configurazione di triangolo equilatero lungo una circonferenza coassiale alla circonferenza di base (11a) del cono (11) e la cui proiezione sulla base del cono (11) è posta ad una distanza dalla circonferenza di base (11a) di  $r/2$  dove  $r$  è il raggio della circonferenza di base, oppure
  - due led UV-C disposti o inseriti lungo le pareti del cono 11 in posizione contrapposta, oppure
  - quattro o più led UV-C disposti ai vertici di poligoni regolari.
8. Dispositivo (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 2 a 7, in cui i mezzi di aggancio magnetico sono costituiti da uno o più magneti o elementi elettromagnetici (12) posizionati sulla superficie interna della prima camera (6) dell'involucro (2), in corrispondenza

del cono (11).

9. Dispositivo (1) secondo la rivendicazione 8, in cui i magneti o elementi elettromagnetici (12) comprendono una pluralità di linguette disposte longitudinalmente sulla parete interna del cono (11), oppure una o più linguette trasversali, oppure un unico elemento magnetico a forma di anello, coassiale rispetto alla circonferenza di base (11a) del cono (11).
10. Dispositivo (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 9, in cui i mezzi di aggancio meccanici comprendono una ghiera (13) disposta in corrispondenza della circonferenza di base (11a) del cono (11) e comprendente una superficie interna (16) su cui è disposta una pluralità di organi di aggancio (17), quali sfere a molla, leve a scatto e similari, ed in cui opzionalmente magneti permanenti in forma di linguette, tasselli o cerchio continuo sono disposti all'interno del corpo della ghiera (13) oppure sulla sua superficie interna o esterna.
11. Dispositivo (1) secondo la rivendicazione 10, in cui la ghiera (13) è rimovibile e presenta una filettatura (14) accoppiabile con un bordo filettato (15) presente in corrispondenza della

circonferenza di base (11a) del cono (11), oppure un sistema di attacco a baionetta.

12. Dispositivo (1) secondo la rivendicazione 10, in cui la ghiera (13) è solidalmente associata alla circonferenza di base (11a) del cono (11).
13. Dispositivo (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 2 a 12, in cui i mezzi di igienizzazione o sterilizzazione (3, 3', 3'') sono operativamente collegati all'unità di comando e controllo (4) ed alla batteria (5) tramite opportuno cablaggio (18, 19), in cui detto cablaggio (18, 19) passa attraverso la porzione di collegamento (8) tra la prima camera (6) e la seconda camera (7) dell'involucro (2).
14. Dispositivo (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 6 a 13, in cui l'unità di comando e controllo (4) comprende un microprocessore o un microcontrollore anche con funzioni di Digital Signal Processing - DSP ed in cui l'unità di comando e controllo (4) svolge le seguenti funzioni:

a) controllo della chiusura del dispositivo (1) sulla testa (T) dello stetoscopio (S) ed invio di un comando di consenso per l'esecuzione delle fasi b) e c);

b) comando e controllo dell'accensione-spegnimento del o dei led UV-C (3, 3', 3") sulla base di tempi di accensione e di potenza erogata preimpostati;

c) controllo di anomalie, quali il malfunzionamento del o dei led UV-C (3, 3', 3") e la carica insufficiente della batteria (5).

15. Kit comprendente un dispositivo (1) come definito in una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 14 ed un sistema di accoppiamento con uno stetoscopio comprendente elementi ferromagnetici posizionabili sulla testa (T) dello stetoscopio (S), sulla superficie contrapposta alla membrana da sterilizzare, detti elementi ferromagnetici comprendendo una o più lamelle ferromagnetiche (27) adesive di varia forma, come ad esempio a fagiolo, a semiluna, ad anello, a linguetta o a semicerchio.

16. Kit secondo la rivendicazione 15, comprendente un organo di aggancio (20) posizionabile sullo stetoscopio (S) in prossimità detta testa (T), in cui l'organo di aggancio (20) comprende un supporto (23) a forma di U, alle cui estremità sono posizionati degli elementi ferromagnetici (24), il supporto a U (23) comprendendo, in



prossimità delle estremità, due fori passanti (25, 25') allineati per il passaggio di un perno di fissaggio (26).

FIG. 1A

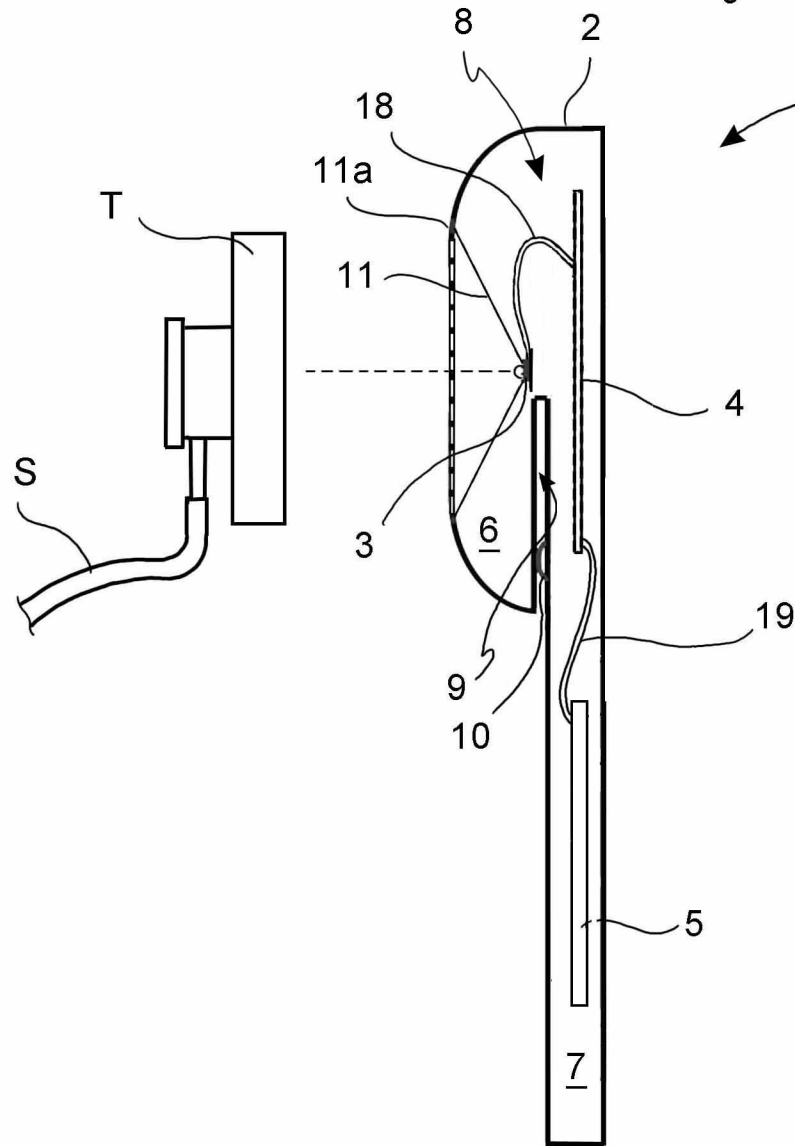
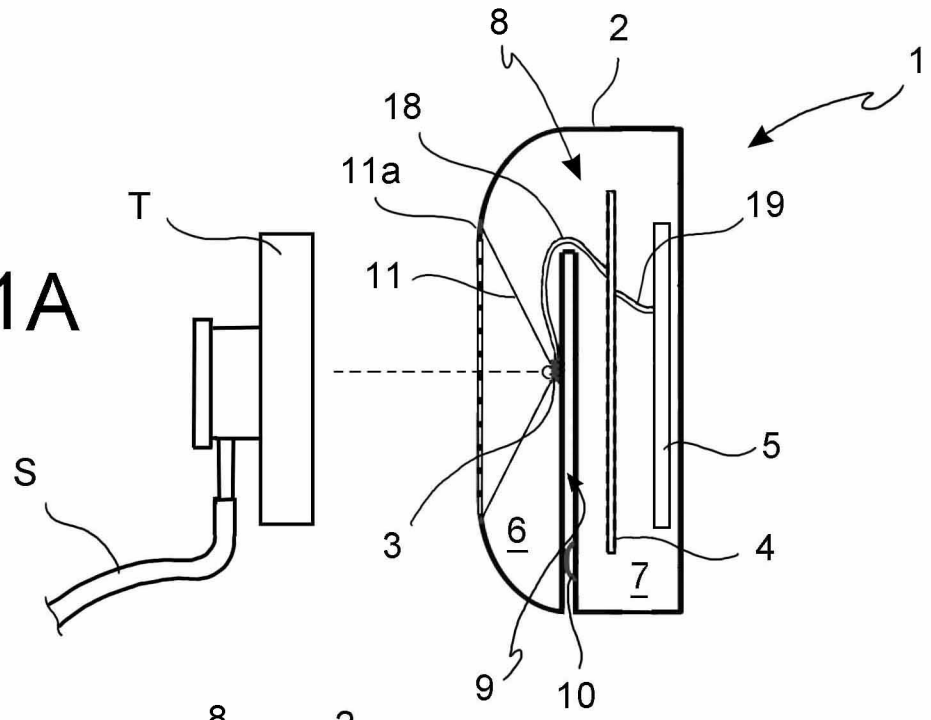


FIG. 1B

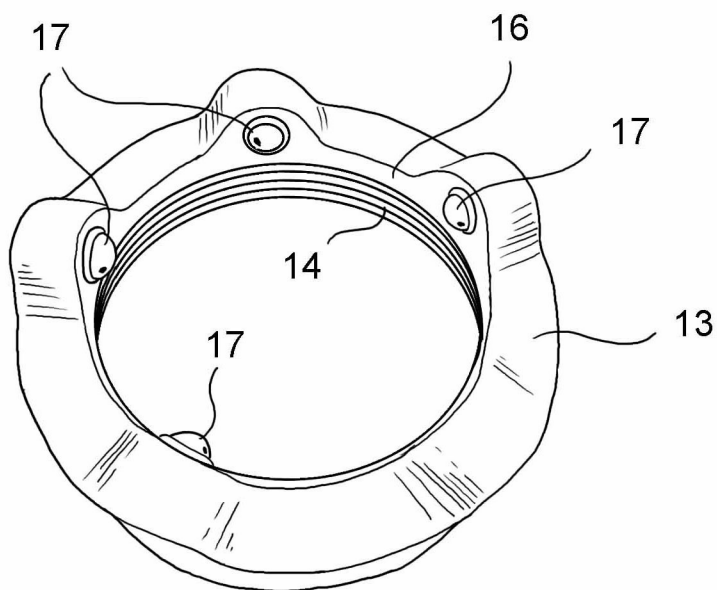


FIG. 2

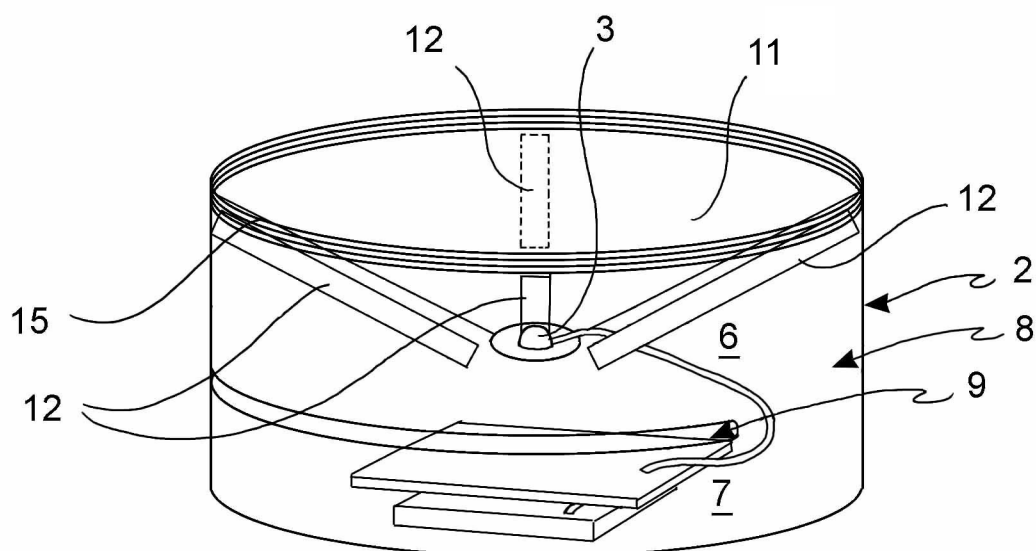


FIG. 3

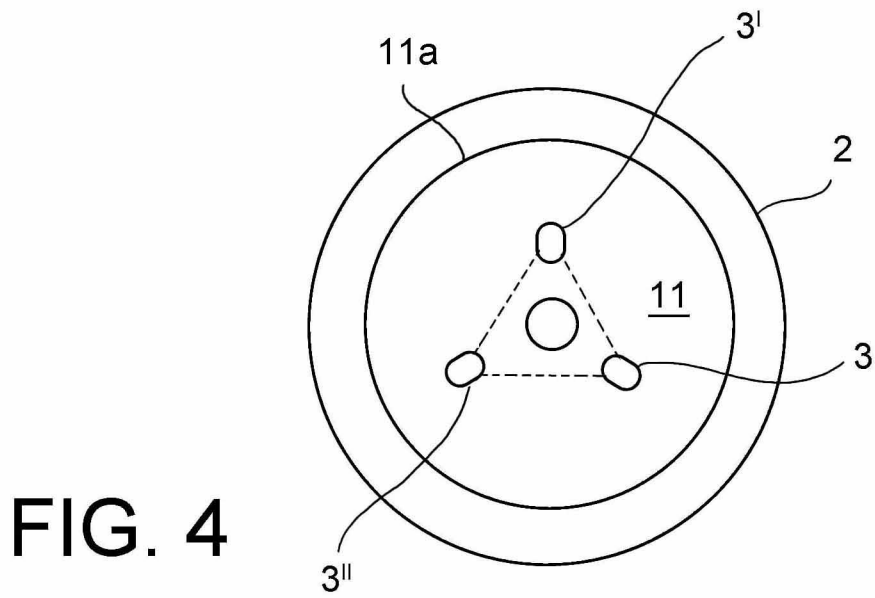


FIG. 4

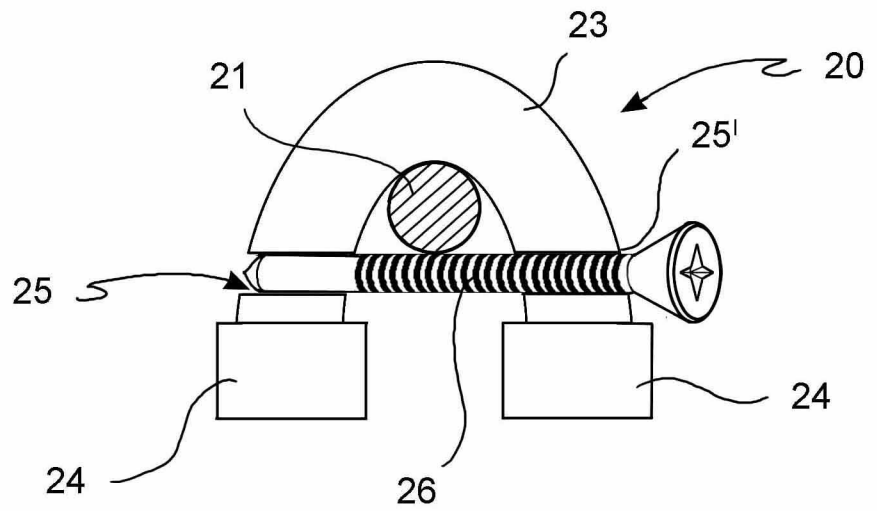


FIG. 5

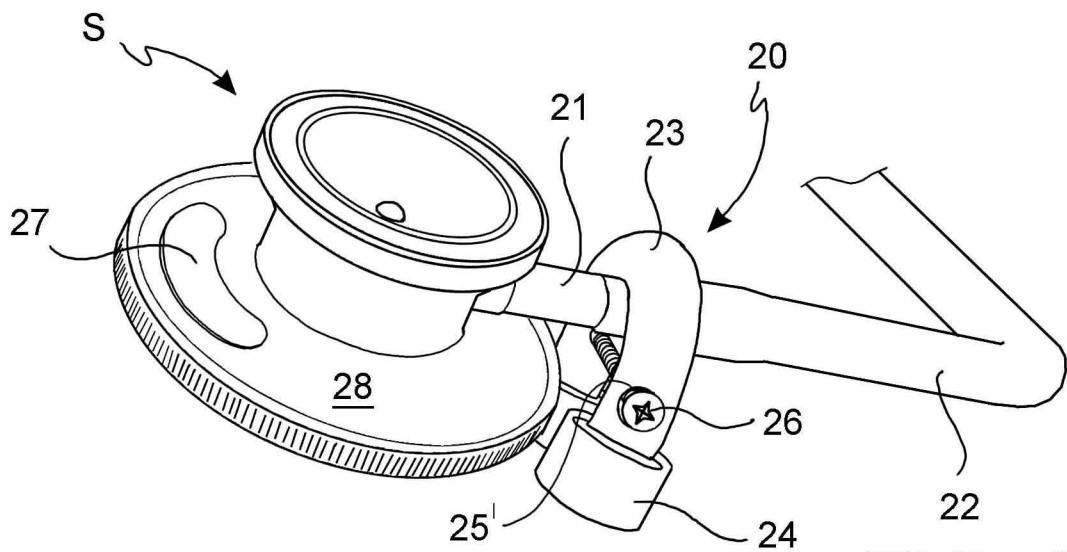


FIG. 6