



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

<b>DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO</b>	<b>102010901809042</b>
<b>Data Deposito</b>	<b>12/02/2010</b>
<b>Data Pubblicazione</b>	<b>12/08/2011</b>

Classifiche IPC

Titolo

**STRUMENTO MEDICO NEUROLOGICO.**

Descrizione dell'invenzione industriale dal titolo:

STRUMENTO MEDICO NEUROLOGICO

\*\*\*\*\*

#### CAMPO DELL'INVENZIONE

La presente invenzione riguarda uno strumento medico neurologico, che può essere utile nella cura di alcuni importanti disturbi e risulta particolarmente utile nel miglioramento sistematico dell'equilibrio, soprattutto per evitare le cadute degli anziani.

#### STATO DELL'ARTE

Gli anziani presentano un rischio elevato di cadute. Le cadute sono una delle più diffuse cause di malattia e anche di morte. Mark, H. B., in *Falls. The Merck Manual of Geriatrics*, terza edizione, 2000, pagg.195-203, riferisce che almeno il 30% degli ultra 65enni non ospedalizzati sperimenta cadute almeno una volta all'anno.

Il controllo dell'equilibrio è essenziale per eseguire i movimenti volontari quotidiani. L'età avanzata implica un rischio di cadute maggiore, a causa della cattiva postura.

L'equilibrio instabile collegato all'età è influenzato negativamente da possibili disturbi patologici e da condizioni ambientali e farmacologiche avverse: in alcuni casi viene compromessa addirittura la percezione della stabilità. Aizen, E., in *Cautious Gait and Fear of Falling in the Elderly*, Harefuah Nov. 2001, 140 (11): 1091 4-1115, riferisce che le cadute spesso implicano una riduzione della mobilità, a causa del timore di nuove cadute. È pertanto evidente che la limitazione della frequenza e della possibilità di cadute porterebbe ad un grosso miglioramento delle condizioni di vita e forse addirittura a una maggiore longevità.

Da quanto sopra è evidente che un miglioramento del controllo della postura porterebbe a una riduzione delle cadute negli anziani. Il controllo della postura riguarda il complesso dei processi statico-dinamici che influenzano la posizione di un corpo nello spazio e le parti di detto corpo in reciproco movimento, mantenendo l'orientamento specifico rispetto alla forza di gravità. La funzione del sistema nervoso centrale è di trasformare un flusso disomogeneo di impulsi in un' attivazione regolare,

che viene governata da appositi nuclei neuro-motori.

Il complesso dei segnali nervosi che si originano durante il movimento furono definiti sensibilità propriocettiva da Charles Sherrington nel 1906. Secondo questa definizione, stimoli idonei vengono applicati dal corpo a recettori specifici, che si trovano dentro gli organi di movimento. La sensibilità propriocettiva riguarda diversi tipi di stimoli: contatto, pressione, dolore. Tutte le informazioni raccolte attraverso i propriocettori sono un elemento essenziale per programmare e controllare la stasi e il movimento. I propriocettori più importanti sono i fusi neuromuscolari e gli organi muscolo-tendinei di Golgi, che sono recettori di stiramento. I fusi sono una struttura altamente specializzata, ampiamente distribuita nel parenchima muscolare dei muscoli scheletrici. Una tale struttura è costituita da un fascio di fibre muscolari, racchiuse in una capsula. Un eventuale stiramento muscolare viene percepito dalle fibre intrafusali. I fusi neuromuscolari sono recettori di primo tipo, che reagiscono a variazioni di energia con un potenziale elettrico chiamato "potenziale generativo". La sensibilità dei fusi allo stiramento è molto elevata ed è estremamente importante nella percezione della propria posizione e dell'orientamento. Un'azione idonea sui propriocettori è molto importante per raggiungere un buon controllo posturale.

In anni recenti sono stati fatti grandi sforzi per trovare l'azione migliore sui propriocettori. Kramer, A., in *Demography and Health Status; Geriatric Medicine*, II Ed. 1996; 30 18-27 e Herbert, D.R. et al.; *Effective Physiotherapy (Fisioterapia efficace, N. d. T.)*, BMJ, vol. 323, pagg. 788-790, hanno evidenziato che attraverso la stimolazione propriocettiva comprendente esercizi muscolari per le gambe si può ottenere un miglioramento delle prestazioni motorie. Tuttavia, Studenski, S., in *Guest Edition Clinics in Geriatric Medicine*, novembre 1996, *Gait and Balance Disorders*, pagg. 635-658, ha sottolineato che non c'è correlazione tra irrobustimento muscolare ed equilibrio. In ogni caso, il potenziamento muscolare resta attualmente il trattamento più comune per migliorare l'equilibrio.

#### SCOPO DELL'INVENZIONE

Sulla base dei problemi sopra elencati, lo scopo della presente invenzione appare

dunque quello di fornire un dispositivo il cui impiego consenta di ridurre la probabilità di cadute nell'anziano, in maniera più rapida rispetto alle tecniche conosciute sino ad oggi e senza l'uso di terapie invasive.

#### DESCRIZIONE DELL'INVENZIONE

Tale scopo viene raggiunto dalla presente invenzione mediante uno strumento medico neurologico secondo la rivendicazione 1.

Per una migliore comprensione dell'oggetto qui descritto, si farà riferimento alla Fig.1 in cui vengono schematicamente indicati i seguenti componenti:

1. Cavo di Alimentazione di rete collegato all'alimentatore 3, che fornisce la tensione in corrente continua per caricare le batterie del note book 8;
2. Cavo di Alimentazione di rete collegato all'alimentatore 4 per caricare la batteria 12 del dispositivo medico 10;
3. Alimentatore per notebook atto a trasformare la tensione di rete 220Vac in una tensione a corrente continua 18Vdc per caricare la batteria del note book 8;
4. Alimentatore e caricabatterie 4 per trasformare la tensione di rete 220Vac in una tensione a corrente continua a 14 volts per caricare la batteria del DM 10;
5. Presa da pannello in metallo montata su DM 10R per portare tensione all'interno del contenitore del DM 10 collegata al dispositivo di sicurezza 11 che svolge la funzione di interrompere l'alimentazione del DM 10 nel caso in cui sia inserita la spina dell'alimentatore nel DM 10;
6. Connettore di uscita per collegamento lan/internet;
7. Contenitore metallico atto a sorreggere o trasportare il note book ed il lettore di badge con vani apribili predisposti per l'alloggiamento dei cavi;
- 7R. Pannello posteriore contenitore notebook con piedini e rinforzi per il trasporto sicuro;
- 7F. Pannello anteriore contenitore notebook con serrature e maniglie rinforzi per il trasporto sicuro;
8. Note book;
9. Lettore di badge (tessera sanitaria): si utilizza per un immediato riconoscimento o

memorizzazione dei dati del paziente che verranno memorizzati in un data base all'interno del note book 8;

10. Contenitore metallico DM atto a contenere tutte le schede elettroniche 14,15,16 il dispositivo di sicurezza 11 e la

batteria 12, nonché l'interfaccia di comunicazione RS 232 – USB 13

10R. Pannello posteriore DM 10 atto ad alloggiare la presa di alimentazione 5 e la presa USB 17

10F. Pannello frontale DM atto ad alloggiare tutte le segnalazioni luminose ed i connettori, meccanicamente interbloccati, per portare a mezzo cavi di collegamento, i segnali forniti ai trasduttori 18,19,20

11. Dispositivo di sicurezza che interrompe istantaneamente il funzionamento del DM 10, se viene introdotta la spina di alimentazione proveniente dall' alimentatore 4 durante la carica della batteria interna 12

12. Batteria 12 volt che è l'unica fonte di alimentazione per il funzionamento del DM 10

13. Interfaccia Rs232/USB che trasforma i comandi USB provenienti dal note book 8, in segnale di comunicazione per tutte le schede 14,15,16

14. Scheda generatore impulsi prima energia

15. Scheda generatore impulsi seconda energia

16. Scheda generatore impulsi terza energia

17. Presa USB che porta attraverso il cavo USB collegato alla presa 17 posta sul pannello posteriore DM 10R i comandi per le schede 14,15,16 attraverso l'interfaccia 13 posta all'interno del contenitore 10

18. Trasduttori, prima energia, collegati con cavo e connettore metallico posto sul pannello 10F del contenitore 10

19. Trasduttori, seconda energia, collegati con cavo e connettore metallico posto sul pannello 10F del contenitore 10

20. Trasduttori, terza energia, collegati con cavo e connettore metallico posto sul pannello 10F del contenitore 10

Con riferimento a quanto rappresentato in fig.1, si può notare che lo strumento comprende:

(A) un sistema di controllo per la gestione di fonti di energia di diversa natura e

(B) un emettitore di suddette fonti energetiche,

in cui l'emettitore è configurato in modo tale da poter applicare contemporaneamente tali tipi di energia ad un paziente tramite trasduttori, dove le energie impiegate sono:

(i) energia luminosa 18 con una lunghezza d'onda compresa tra 500 e 700nm;

(ii) energia luminosa 19 con una lunghezza d'onda compresa tra 701 e 1050nm;

(iii) energia TENS (Transcutaneous Electrical Nerve Stimulator) 20 con ampiezza massima di 200V e dove il sistema di controllo (A), che è un computer avente software dedicato, gestisce l'entità, la frequenza e la durata di tali energie.

L'emettitore genera la radiazione elettromagnetica sotto forma di impulsi, aventi una frequenza compresa tra 0.5 e 500 Hz, preferibilmente tra 1 e 200 Hz e tali impulsi hanno due frequenze discrete alternate, dove la prima frequenza è compresa tra 0 e 10 Hz e la seconda frequenza tra 40 e 1500Hz. Preferibilmente la prima frequenza è compresa tra 0,5 e 5Hz e la seconda frequenza tra 50 e 500Hz, ancora più preferibilmente la prima frequenza è compresa tra 1 e 3Hz e la seconda frequenza tra 80 e 200Hz.

Secondo una configurazione preferenziale, la prima frequenza è di 3Hz e la seconda frequenza è di 85Hz, oppure la prima frequenza è di 2Hz e la seconda frequenza è di 100Hz, oppure la prima frequenza è di 1 Hz e la seconda frequenza è di 180Hz.

Riferendosi alla figura 2, si può valutare il tipo di forma d'onda applicata ai trasduttori. Nell'asse delle ascisse è rappresentato il tempo  $t$ , e nell'asse delle ordinate l'energia erogata  $e$ . Variando il tempo  $T_{on}$  (tempo di accensione), il tempo  $T_{off}$  (tempo di spegnimento) ed il tempo di pausa  $T_p$ , si inviano dei treni di impulsi con periodo e duty cycle variabile per le tre energie, determinate dalla terapia da eseguire. È inoltre possibile inviare singoli impulsi di energia durante il tempo di pausa  $T_p$ .

Gli impulsi sono preferibilmente caratterizzati da:

- un tempo di accensione ( $T_{on}$ ) compreso tra 0.01 e 1ms,

- un tempo di spegnimento ( $T_{\text{eff}}$ ) compreso tra 1 e 10ms ed
- un tempo di pausa ( $T_p$ ) compreso tra 0.5 e 20s.

I trasduttori (18, 19, 20) sono costituiti da emettitori luminosi (3) a semiconduttori con un'emissione fissa di 2000mcd, dove preferibilmente tali emettitori sono suddivisi in tre gruppi di almeno due unità ciascuno, in modo da emettere ripetutamente impulsi ogni 2, 4 e 8sec rispettivamente. Il singolo impulso dura 50-1000 $\mu$ s, preferibilmente 80-500 $\mu$ s, ancora più preferibilmente 90-350 $\mu$ s.

Secondo la presente invenzione, la radiazione elettromagnetica è costituita da una corrente elettrica, generata da coppie di elettrodi, avente una tensione massima di 240V, preferibilmente compresa tra 50 e 85 V.

Come specificato, l'entità, frequenza e durata degli impulsi sono controllate dal notebook 7, che, con un programma software appositamente sviluppato, ne gestisce il funzionamento. Ai fini di impiegare correttamente il dispositivo secondo la presente invenzione e' essenziale che le tre fonti di energia vengano usate contemporaneamente al fine di ottenere un effetto benefico per il paziente. Tali energie risultano pertanto variabili a seconda delle patologie. Il presente dispositivo consente così all'operatore di dosare l'entità, frequenza e durata degli impulsi per ciascuna delle fonti energetiche ottenendo una combinazione sinergica di tali fonti, che può essere ottimizzata per la specifica patologia riscontrata e che può inoltre essere personalizzata per ogni singolo paziente.

L'interfaccia con la rete internet 6 consente inoltre l'interazione e lo scambio di programmi terapeutici, in tempo reale, con le diverse esperienze dei Medici che lo utilizzano, consentendo così di stilare una sorta di banca dati interattiva nella quale si possono salvare le informazioni di ciascun trattamento, a beneficio del successivo operatore che voglia acquisire informazioni e indicazioni sui parametri da usare. L'ottimizzazione di cui si parlava sopra è pertanto condivisa e può beneficiare di una molteplicità di contributi sperimentali.

Una configurazione preferita comprendente sei emettitori, dei quali due emettitori emettono ripetutamente impulsi ogni 2 sec., due emettitori

emettono ripetutamente impulsi ogni 4 sec. e due emettitori emettono ripetutamente impulsi ogni 8

sec. Cioè, la differenza di comportamento degli emettitori risiede solo nella durata dell'intervallo tra un impulso e quello successivo.

Gli emettitori generano dunque una radiazione nella regione della lunghezza d'onda rossa e infrarossa. La lunghezza d'onda portante utile é compresa nell'intervallo tra 400 e 1.000nm. I migliori risultati si raggiungono per mezzo del contemporaneo impiego di una radiazione avente due lunghezze d'onda discrete, la prima compresa tra 450 e 700nm e la seconda compresa tra 750 e 1.000nm. In particolare, buoni risultati si raggiungono con una prima lunghezza d'onda compresa tra 550 e 660nm e la seconda lunghezza d'onda compresa tra 850 e 980nm. I risultati migliori si raggiungono con una prima lunghezza d'onda compresa nell'intervallo 580-645nm e la seconda lunghezza d'onda compresa nell'intervallo 870-920nm. La radiazione può essere monocromatica, coerente o incoerente.

Secondo una forma di esecuzione preferenziale della presente invenzione, la radiazione elettromagnetica é costituita da una corrente elettrica avente stesso intervallo di frequenza. I trasduttori sono elettrodi aventi su un lato un polo negativo e sull'altro lato un polo positivo, da applicarsi alla pelle. La prima coppia di elettrodi genera impulsi ogni 2 sec., la seconda coppia ogni 4 sec. e la terza coppia ogni 8 sec. La corrente viene regolata a una tensione compresa tra 0 e 240 V, preferibilmente tra 0 e 150V, piú preferibilmente tra 0 e 110V. La lunghezza di ciascun impulso é la stessa indicata in precedenza.

Lo strumento medico neurologico secondo la presente invenzione viene usato principalmente per ridurre la probabilità di cadute negli anziani, senza terapie invasive. In alternativa, può venire utilizzato per alleviare il dolore, in particolare per il dolore miofasciale, punto trigger primitivo, secondario e punti dolorosi riflessi e nel dolore cronico benigno (sindrome algodisfunzionale secondaria), come accade ad esempio nella patologia artrosica.

Quando vengano utilizzati per ridurre la probabilità di cadute migliorando l'equilibrio,



gli impulsi devono essere applicati per un tempo compreso fra 30sec. e 30min., preferibilmente da 45sec. a 10min., l'entità, frequenza e durata degli impulsi più preferibilmente da 1min. a 5min. Preferibilmente, gli impulsi vengono inviati ogni 2sec., ma lo strumento é efficace anche per impulsi ogni 4sec. Preferibilmente, gli impulsi vengono applicati agli arti del paziente.

L'applicazione migliora l'equilibrio, anche sotto spinta, e l'effetto dura da 10 a 40 giorni, prevalentemente a seconda dell'età e della patologia.

Lo strumento può essere utile nella terapia antalgica, nelle stesse condizioni, applicandolo anche alla sede del dolore per un tempo più lungo, solitamente compreso tra 2 min. e 2 ore, preferibilmente tra 4min. e 30min., più preferibilmente tra 5min. e 15min. É particolarmente utile per il sollievo dal dolore nella regione cervicale, nella regione lombare e per il trattamento dell'artrosi.

L'invenzione verrà ora illustrata in maggiore dettaglio con riferimento ad alcuni esempi operativi nei quali una serie di pazienti di sesso e condizioni fisiche e patologiche diverse è stata sottoposta al trattamento con lo strumento secondo la presente invenzione. Una certificata e validata pedana stabilometrica ha evidenziato il miglioramento dell'equilibrio statico dei pazienti trattati. Ma grandemente più indicativi sono i risultati evidenziati da un tappeto sensorizzato, anch'esso certificato e validato, riconosciuto in campo scientifico come strumento per l'analisi del cammino, che ha messo in risalto -come si può notare dalle sottoriportate tabelle- il miglioramento dei pazienti trattati nella velocità del cammino, nella lunghezza del passo, nella cadenza (step/min.) e nella diminuzione del bisogno di appoggio.

PAZIENTE 1, affetto da Alzheimer e poliartrosi.

Age	Gender	Left	LEGI	Right	Height	Weight
79	M	89		89	180	0

MEASURES:

From: 06/08/2009 13:24:23 To: 06/08/2009 13:39:58

	<i>velocity</i> cm/sec	<i>mean</i> <i>velocity</i> LL/sec	<i>step</i> <i>length</i> cm	<i>double</i> <i>support</i> sec	<i>base of</i> <i>support</i> cm	<i>FAP</i>
<i>p</i>	45.4	0.51	32.295	0.507	17.45	55
<i>d</i>	61.5	0.69	42.656	0.38	16.76	75
<i>diff</i>	35.5%	35.3%	20.9%	25.0%	9.0%	
	positive	positive	positive	positive	positive	positive

Date / Time	Velocity	Cadence (step/min)	Step Length Left	Step Length Right
06/08/2009 13:39:58	61.5	86.5	41.143	44.546
06/08/2009 13:24:23	45.4	77.3	34.748	35.733

### Comments

Paziente affetto da danno cerebrale.

Nel confronto pre / post trattamento si denota che:

- la velocità di cammino aumenta, con relativo incremento della lunghezza del passo;
- la durata della fase di doppio appoggio si riduce, così come l'ampiezza della base di appoggio, denotando una maggiore sicurezza nel cammino.

I dati di pre / post trattamento sono ricavati da una media di due prove.

PAZIENTE 2: fibromialgica, neurosi ansiosa.

Age	Gender	Left LEG	Right	Height	Weight
52	F	80	80	0	0

MEASURES:

From: 06/08/2009 14:42:53 To: 06/08/2009 15:12:58

	<i>velocity</i> cm/sec	<i>mean</i> <i>velocity</i> LL/sec	<i>step</i> <i>length</i> cm	<i>double</i> <i>support</i> sec	<i>base of</i> <i>support</i> cm	<i>cadence</i>
<i>p</i>	77.5	0.97	51.01	0.345	5.47	
<i>d</i>	89.4	1.12	52.67	0.281	9.24	

<i>diff</i>	15.4%	15.5%	3.3%	18.6%	68.9%	
	positive	positive	positive	positive	negative	

Date / Time	Velocity	Cadence (step/min)	Step Length Left	Step Length Right
06/08/2009 15:12:59	89.4	101.6	52.193	52.909
06/08/2009 14:42:53	77.5	91.2	51.982	50.875

### Comments

Confronto pre/post trattamento.

- aumento di velocità del cammino e lunghezza del passo
- riduzione della fase di doppio appoggio.
- incremento dell'ampiezza della base di appoggio a favore di una maggiore stabilità.

PAZIENTE 3: osteoporotica, fratture vertebrali, grave poliartrrosica, cadute recidivanti.

Age	Gender	Left LEG	Right	Height	Weight
84	F	73	73	0	0

### MEASURES:

From: 06/08/2009 15:00:50 To: 06/08/2009 15:46:51

	<i>velocity</i> cm/sec	<i>mean</i> <i>velocity</i> LL/sec	<i>step</i> <i>length</i> cm	<i>double</i> <i>support</i> sec	<i>base of</i> <i>support</i> cm	<i>cadence</i>
<i>p</i>	60.5	0.83	40.752	0.412	10.81	
<i>d</i>	98.9	1.35	55.27	0.258	8.68	
<i>diff</i>	63.5%	62.7%	35.6%	37.4%	19.7%	
	positive	positive	positive	positive	positive	

Date / Time	Velocity	Cadence (step/min)	Step Length Left	Step Length Right
06/08/2009 15:46:51	98.9	107.4	58.07	51.77
06/08/2009 15:00:50	60.5	89.1	45.088	38.151

**Comments**

Confronto pre/post trattamento

- velocità e lunghezza del passo aumentano
- durata della fase di doppio appoggio e ampiezza della base di appoggio diminuiscono

PAZIENTE 4: cadute ricidive

Age	Gender	Left LEG	Right	Height	Weight
52	F	85	85	0	0

MEASURES:

From: 06/08/2009 16:49:28 To: 06/08/2009 17:34:48

	<i>velocity</i> cm/sec	<i>mean</i> <i>velocity</i> LL/sec	<i>step</i> <i>length</i> cm	<i>double</i> <i>support</i> sec	<i>base of</i> <i>support</i> cm	<i>cadence</i>
<i>p</i>	85.5	1.01	54.36	0.294		94.4
<i>d</i>	91.9	1.08	56.43	0.250		97.7
<i>diff</i>	7.5%	6.9%	3.8%	15.0%		3.5%
	positive	positive	positive	positive	positive	positive

Date / Time	Velocity	Cadence (step/min)	Step Length Left	Step Length Right
06/08/2009 17:34:48	91.9	97.7	56.811	56.165
06/08/2009 16:49:28	85.5	94.4	53.959	54.561

**Comments**

Confronto pre/post trattamento.

- Incremento della velocità e della lunghezza del passo.
- Riduzione della durata della fase di doppio appoggio.
- L'ampiezza della base di appoggio rimane invariata

PAZIENTE 5: cadute ricidive

Age	Gender	Left LEG	Right	Height	Weight
83	F	78	78	0	0

## MEASURES:

From: 06/08/2009 17:28:13 To: 06/08/2009 18:01:49

	<i>velocity</i> cm/sec	<i>mean</i> <i>velocity</i> LL/sec	<i>step</i> <i>length</i> cm	<i>double</i> <i>support</i> sec	<i>base of</i> <i>support</i> cm	<i>cadence</i>
<i>p</i>	46.3	0.59	33.815	0.495	11.42	82.1
<i>d</i>	52.0	0.67	34.293	0.433	12.68	90.9
<i>diff</i>	12.3%	13.6%	1.4%	12.5%	11.0%	10.7%
	positive	positive	positive	positive	negative	positive

Date / Time	Velocity	Cadence (step/min)	Step Length Left	Step Length Right
06/08/2009 18:01:49	52	90.9	35.189	33.595
06/08/2009 17:28:13	46.3	82.1	33.612	34.018

**Comments**

Confronto pre/post trattamento.

- Incremento della velocità di cammino e della lunghezza del passo.
- Riduzione della durata della fase di doppio appoggio.
- Incremento significativo dell'ampiezza della base di appoggio

RIVENDICAZIONI

1. Strumento medico neurologico costituito da:

(A) un sistema di controllo per la gestione di fonti di energia di diversa natura e

(B) un emettitore di suddette fonti energetiche,

caratterizzato dal fatto che l'emettitore è configurato in modo tale da poter applicare contemporaneamente tali tipi di energia ad un paziente tramite trasduttori, dove le energie impiegate sono

(i) energia luminosa (18) con una lunghezza d'onda compresa tra 500 e 700nm;

(ii) energia luminosa (19) con una lunghezza d'onda compresa tra 701 e 1050nm;

(iii) energia TENS (Transcutaneous Electrical Nerve Stimulator) (20) con ampiezza massima di 200V

e dove il sistema di controllo (A) gestisce l'entità, la frequenza e la durata di tali energie.

2. Strumento medico neurologico rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che l'emettitore (B) genera la radiazione elettromagnetica sotto forma di impulsi, aventi una frequenza compresa tra 0.5 e 500 Hz, preferibilmente tra 1 e 200 Hz.

3. Strumento medico neurologico secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che tali impulsi hanno due frequenze discrete alternate,

dove la prima frequenza è compresa tra 0 e 10 Hz e la seconda frequenza tra 40 e 1500 Hz,

preferibilmente la prima frequenza è compresa tra 0,5 e 5 Hz e la seconda frequenza tra 50 e 500 Hz,

ancora più preferibilmente la prima frequenza è compresa tra 1 e 3 Hz e la seconda frequenza tra 80 e 200 Hz.

4. Strumento medico neurologico come rivendicato nella rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che la prima frequenza è di 3 Hz e la seconda frequenza è di 85 Hz, oppure

la prima frequenza è di 2 Hz e la seconda frequenza è di 100 Hz, oppure la prima frequenza è di 1 Hz e la seconda frequenza è di 180 Hz.

5. Strumento medico neurologico come rivendicato in una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 4, caratterizzato dal fatto che i trasduttori (18, 19, 20) sono costituiti da emettitori luminosi (3).

6. Strumento medico neurologico secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che gli emettitori (3) sono emettitori a semiconduttori con un'emissione fissa di 2000mcd, dove preferibilmente tali emettitori sono suddivisi in tre gruppi di almeno due unita' ciascuno, in modo da emettere ripetutamente impulsi ogni 2, 4 e 8sec rispettivamente.

7. Strumento medico neurologico come rivendicato in una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che il singolo impulso dura 50-1000  $\mu$ s, preferibilmente 80-500  $\mu$ s, ancora piú preferibilmente 90-350  $\mu$ s.

8. Strumento medico neurologico come rivendicato in una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 7, caratterizzato dal fatto che la radiazione elettromagnetica è costituita da una corrente elettrica, generata da coppie di elettrodi.

9. Strumento medico neurologico come rivendicato nella rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che la corrente ha una tensione massima di 240 V, preferibilmente compresa tra 50 e 85V.

10. Strumento medico neurologico come da una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti dove gli impulsi sono caratterizzati da:

- un tempo di accensione ( $T_{eON}$ ) compreso tra 0.01 e 1ms,
- un tempo di spegnimento ( $T_{eoff}$ ) compreso tra 1 e 10ms ed
- un tempo di pausa ( $T_p$ ) compreso tra 0.5 e 20s.

11. Strumento secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che il sistema di controllo (A) e' un computer avente software dedicato.

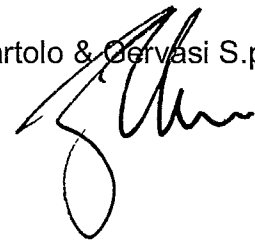
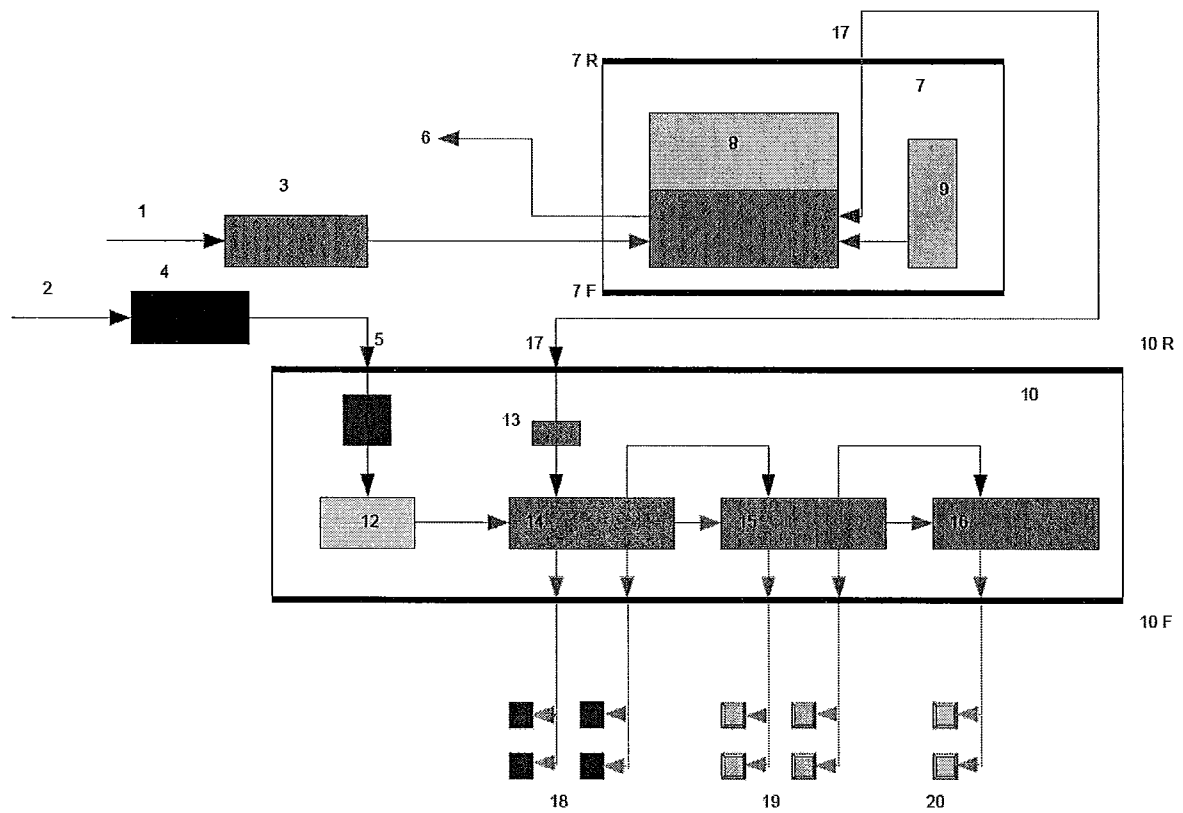


Fig.1








Fig.2

