



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	201995900463913
Data Deposito	08/09/1995
Data Pubblicazione	08/03/1997

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	04	R		

Titolo

ALTOPARLANTE A NASTRO PERFEZIONATO.

"Altoparlante a nastro perfezionato".

*** * ***

Sono noti altoparlanti in cui il suono è generato dalla vibrazione di un nastro costituito almeno parzialmente da materiale conduttore percorso da corrente variabile nel tempo, vincolato esclusivamente ai suoi estremi e posto tra i poli opposti di due magneti estendentisi per tutta la lunghezza del nastro.

Secondo la tecnica nota il nastro viene percorso da corrente nel medesimo verso per tutta la lunghezza dell'altoparlante ed i magneti hanno magnetizzazione concorde per tutta la lunghezza dell'altoparlante per generare onde sonore in fase in ogni punto della superficie radiante.

Per massimizzare l'intensità del campo magnetico presente nel traferro occupato dal nastro è utilizzato un elemento di circuito magnetico costituito da materiale magnetico dolce (ferro), che cortocircuita i due poli dei magneti non affacciati sul traferro passando o di fronte o di dietro al nastro. In entrambi i casi la parte in ferro viene forata per consentire all'onda sonora di oltrepassarla il più liberamente possibile. E' però evidente che occorre operare un compromesso tra l'esigenza di trasparenza acustica, richiedente una elevata foratura, e l'esigenza di chiudere senza perdite il circuito magnetico, richiedente una foratura minima. Inoltre se l'elemento in ferro non viene posto sia davanti che dietro al nastro, il campo magnetico nel traferro viene distorto assumendo una configurazione non completamente simmetrica.

Primo scopo del presente trovato è di proporre una configurazione di circuito magnetico tale da evitare la presenza del ferro di fronte o di dietro al nastro, minimizzare le perdite del circuito magnetico e realizzarne la perfetta

simmetria (elemento fondamentale per la riduzione delle distorsioni armoniche pari).

In particolare l'altoparlante a nastro secondo il trovato è costituito da due o più nastri consecutivi, usualmente verticali, percorsi da corrente elettrica "I" avente fase opposta per i nastri adiacenti (1) e da coppie di semicircuiti magnetici di opposta polarità, costituiti ciascuno da un traferro e da una coppia di magneti permanenti (8) su di esso affacciati con le facce di polarità opposta, collegati tra loro tramite elementi in materiale ferromagnetico dolce (3) per venire a costituire uno o più circuiti magnetici chiusi (2) aventi ciascuno due traferri e quattro magneti (8). E' evidente come la concomitanza dell'inversione di fase elettrica e del campo di induzione magnetica che attraversa i due conduttori porti alla generazione di forze variabili, e quindi vibrazioni sonore, in fase per i due o più nastri presenti nell'altoparlante.

Un ulteriore scopo del presente trovato è mostrare come sia vantaggiosamente possibile realizzare la membrana che costituisce il nastro ed il cablaggio necessario al collegamento elettrico dei conduttori che la ricoprono parzialmente con un solo elemento di circuito stampato flessibile, risparmiando così nell'assiemaggio il tempo necessario alla realizzazione del cablaggio ed eliminando contatti elettrici pericolosi per l'affidabilità del dispositivo.

Ancora altro scopo del presente trovato è descrivere un metodo innovativo per contrastare le forze che agiscono sulla membrana percorsa da corrente elettrica variabile nel tempo e che tendono a farla muovere trasversalmente o torsionalmente nel traferro. Questo tipo di moto, al contrario di quello

perpendicolare alla superficie della membrana, non produce suono utile e causa l'urto di questa contro i magneti che si trovano a breve distanza, generando distorsione e limitando la pressione acustica producibile. Questo tipo di fenomeno avviene con correnti di valore efficace tanto più basso quanto più bassa è la loro frequenza ed è dovuto alla disuniformità del campo magnetico nel traferro visibile in figura 2. Questo è più intenso in corrispondenza dei bordi del nastro che sono più vicini ai magneti e meno intenso al centro, inoltre le linee di campo non restano parallele alla superficie del nastro quando ci si scosta dall'asse di simmetria del campo, ma si incurvano generando quindi forze sui bordi del nastro che tendono a muoverlo lateralmente. In condizioni reali, piccole asimmetrie portano a moti torsionali non smorzati elettricamente e poco smorzati meccanicamente.

Per ovviare a questo inconveniente nel trovato si aggiungono due o più conduttori (9) solidali con il nastro (1) e posti vicino ai suoi bordi, ma non collegati elettricamente a quelli alimentati dall'amplificatore (5); detti conduttori in una soluzione proposta, mostrata in figura 9, vengono collegati in serie tra loro in modo da creare un circuito chiuso in cui i due rami sentono una forza elettromotrice opposta quando la membrana si muove nel traferro restando parallela al piano di simmetria, viceversa sentono una forza elettromotrice concorde quando il nastro si muove con componenti torsionali, poichè i due bordi si muovono in versi opposti. Questa forza elettromotrice, generando corrente elettrica, smorza il movimento torsionale.

Una seconda soluzione proposta è mostrata in figura 10 e fa uso di

conduttori fissi (6) utilizzati per cortocircuitare le estremità di ciascuno dei conduttori mobili (9) aggiunti sul nastro (1) in modo indipendente dagli altri; in questo modo vengono smorzati tutti i moti dei bordi del nastro dalla corrente generata dalla forza elettromotrice.

Da ultimo si vuole porre parzialmente rimedio ad un problema caratteristico non solo degli altoparlanti a nastro ma, più generalmente, di tutti gli altoparlanti la cui emissione acustica posteriore (10) non viene dissipata, che vengono detti dipolari. Questa emissione, come illustrato in figura 11, è libera di interagire con quella anteriore (11) una volta percorsa la distanza (12) necessaria a farla affacciare sul lato frontale dell'altoparlante o, se presente, del pannello (13) su cui è montato l'altoparlante; in funzione di questa distanza, l'emissione posteriore, che parte dalla membrana dell'altoparlante in controfase con quella anteriore, viene a trovarsi in varia relazione di fase con quella anteriore. Quando la metà della lunghezza d'onda del suono prodotto dall'altoparlante è multipla dispari della distanza in questione si ha interferenza costruttiva con il suono emesso anteriormente, ovvero la pressione sonora emessa anteriormente viene accresciuta dal contributo dell'emissione posteriore, quando invece è multipla pari si ha interferenza distruttiva, ovvero la pressione sonora anteriore viene diminuita dal contributo dell'emissione posteriore.

Per minimizzare questo inconveniente, che limita la linearità di risposta in frequenza dell'altoparlante dipolare particolarmente in concomitanza con l'interferenza di frequenza più bassa, nel presente trovato si utilizza un elemento riflettente (14) posto posteriormente vicino alla membrana, ad una distanza (D) da questa, o, se presente, dalla bocca posteriore

dell'altoparlante (15), pari ad un quarto della distanza (12); in questo modo l'onda da questa riflessa viene a trovarsi in controfase con l'onda posteriore non riflessa alla frequenza alla quale si ha la prima interferenza distruttiva con l'emissione anteriore. Il risultato è che tale interferenza viene notevolmente attenuata.

Per meglio illustrare le caratteristiche ed i vantaggi dell'altoparlante a nastro costruito secondo il trovato ne verranno qui di seguito descritte alcune forme esemplificative di realizzazione illustrate nei disegni allegati, in cui:

- La figura 1 mostra la vista frontale di un altoparlante costituito da una coppia di nastri (1) e da un circuito magnetico (2) realizzato con quattro magneti permanenti (8) e due barre in ferro (3).
- La figura 2 mostra una sezione normale dell'altoparlante di figura 1.
- La figura 3 mostra la vista frontale di un altoparlante a nastro costituito da un solo nastro avente due zone distinte percorse da corrente in verso opposto e dal medesimo circuito magnetico di figura 1.
- La figura 4 mostra la vista frontale di un altoparlante a nastro costituito da quattro nastri consecutivi percorsi da corrente con verso alterno (1) e da tre circuiti magnetici chiusi (2) aventi ciascuno due traferri e da due semicircuiti aperti alle estremità (4).
- La figura 5 mostra la vista frontale di un altoparlante a nastro uguale al precedente, ma costituito da quattro moduli uguali e fisicamente separati aventi ciascuno un nastro (1) e due semicircuiti magnetici aperti, accostati in modo da chiudere i semicircuiti adiacenti per formare tre circuiti chiusi (2).
- La figura 6 mostra una delle membrane che si possono utilizzare convenientemente per realizzare uno dei moduli di cui alla figura 5. Questa è

caratterizzata dal fatto di avere una impedenza elettrica sufficientemente alta da potere essere collegata direttamente ad un amplificatore (4 Ohm per esempio). Questa è ottenuta suddividendo la superficie del nastro in più strisce conduttrici parallele (5) e collegandole in serie. Nella tecnica nota il collegamento avviene tramite cavi elettrici fisicamente distinti dal nastro o con un prolungamento del nastro medesimo che viene richiuso su se stesso. In entrambi i casi però vengono introdotti un gran numero di contatti elettrici (il nastro è in alluminio e non è saldabile a stagno), nel secondo caso inoltre viene raddoppiata la potenza dissipata per effetto Joule con perdita di efficienza di trasduzione a causa dell'elevata resistenza elettrica dei conduttori di ritorno.

Nel presente trovato invece le strisce di materiale conduttore (5) vengono collegate elettricamente in serie grazie a conduttori (6) di grande superficie (e quindi minima resistenza elettrica), ricavati per fotoincisione dal medesimo foglio di accoppiato alluminio-poliestere da cui è ricavato il nastro vero e proprio. A differenza della zona centrale che è mobile, quella esterna è fissa. Le due parti sono disaccoppiate grazie alla presenza di due intagli longitudinali (7).

Infine la parte statica di questo circuito stampato può essere ripiegata a piacimento, essendo molto sottile e flessibile, per contenerne l'ingombro e ridurre l'autoinduttanza.

E' evidente che una membrana costruita in questo modo può essere vantaggiosamente adoperata anche in altoparlanti a nastro con circuito magnetico tradizionale e nastro singolo, anche se nel caso di nastri multipli il problema dei contatti elettrici è più grave.

- La figura 7 mostra un circuito stampato analogo al precedente in cui però sono ricavate due zone mobili (5) percorse da corrente in senso opposto grazie al collegamento elettrico realizzato con i conduttori fissi (6). Questo nastro può essere utilizzato nella soluzione proposta in figura 3.

- La figura 8 mostra la vista frontale di un altoparlante a nastro in cui sono presenti molte membrane riunite in due gruppi, quello superiore e quello inferiore, percorsi da corrente con verso opposto ed attraversati da campi magnetici anch'essi di segno opposto. Anche in questo caso viene a costituirsi un circuito magnetico chiuso, ma i traferri sono due gruppi di tre. Una configurazione di questo tipo trova ragion d'essere nella maggiore superficie radiante realizzabile con conseguente maggiore efficienza di trasduzione e migliore resa acustica alle basse frequenze; per contro alle alte frequenze soffrirebbe di eccessiva direttività se non venisse effettuato un opportuno filtraggio del segnale che attraversa le varie sezioni verticali, o in frequenza o nel dominio del tempo.

- La figura 9 mostra un nastro (1) con conduttori (9) non collegati elettricamente all'amplificatore, quindi distinti dai conduttori (5) che lo sono e che muovono il nastro, ma solidali con il nastro al pari di questi ultimi. I due conduttori (9) raffigurati sono collegati in serie a formare un circuito chiuso.

- La figura 10 mostra un nastro (1) con alcuni conduttori (9), nel caso raffigurato due, non alimentati dall'amplificatore, quindi distinti dai conduttori (5) che lo sono e che muovono il nastro, ma solidali con il nastro al pari di questi ultimi. Ciascuno dei due conduttori (9) è cortocircuitato tramite un conduttore fisso (6).



- La figura 11 mostra un altoparlante dipolare, nel caso specifico a nastro, montato su un pannello (13), avente una emissione posteriore (10) libera di interagire con quella anteriore (11), dopo avere percorso la distanza (12). E' visibile un elemento riflettente (14), posto posteriormente nelle vicinanze della bocca posteriore (15) dell'altoparlante, in grado di riflettere parte del suono emesso posteriormente dall'altoparlante e di modificare il fenomeno di interferenza acustica tra emissione posteriore ed anteriore.

RIVENDICAZIONI

- 1) Un altoparlante a nastro costituito da due membrane di forma allungata vincolate solo sui lati corti (estremi) ed eventualmente in alcuni punti intermedi, collegate elettricamente in controfase, ciascuna posta in un traferro avente campo magnetico di opposta polarità rispetto all'altra, detti traferri facenti parte di un medesimo circuito magnetico chiuso, realizzato con magneti aventi poli opposti affacciati sui detti traferri ed elementi in materiale magnetico dolce che collegano tra loro a due a due i poli contrari non affacciati sui due diversi traferri.
- 2) Un altoparlante come al punto 1 in cui le due membrane sono montate una consecutivamente all'altra.
- 3) Un altoparlante a nastro costituito da una sola membrana avente due sezioni elettricamente distinte, una consecutiva all'altra e collegate elettricamente in controfase, ciascuna posta in un traferro avente campo magnetico di opposta polarità rispetto all'altra, detti traferri facenti parte di un medesimo circuito magnetico chiuso, realizzato con magneti aventi poli opposti affacciati sui detti traferri ed elementi in materiale ferromagnetico dolce che collegano tra loro a due a due i poli contrari non affacciati sui due diversi traferri.
- 4) Un altoparlante a nastro costituito da due o più nastri conduttori costituenti due o più membrane consecutive, posti in due o più traferri, essendo i nastri consecutivi percorsi da segnale con segno opposto ed essendo pure di segno opposto i campi magnetici presenti nei traferri in cui

questi sono posti.

5) Un altoparlante come al punto 4 in cui i campi magnetici nei trasferri sono generati da coppie di magneti permanenti aventi facce di opposta polarità affacciate sul traferro e costituenti uno o più circuiti magnetici chiusi con la coppia o le coppie di magneti del traferro contiguo, essendo le facce dei magneti non affacciate sul traferro collegate con quelle della coppia o delle coppie contigue mediante elementi in materiale ferromagnetico dolce.

6) Un altoparlante a nastro costituito da due o più moduli simili e separabili aventi ciascuno una membrana collegata elettricamente in controfase con quello o quelli adiacenti, posta in un traferro avente campo magnetico di polarità opposta rispetto a quello o a quelli adiacenti.

7) Un altoparlante come al punto 6 in cui i campi magnetici nei trasferri di ciascun modulo sono generati da coppie di magneti permanenti aventi le facce di opposta polarità affacciate sul traferro e le rimanenti collegate ad elementi in materiale ferromagnetico dolce in grado di chiudere il circuito magnetico con l'elemento modulare o gli elementi modulari contigui.

8) Un altoparlante a nastro avente circuito magnetico aperto, ma disegnato in modo da accoppiarsi con uno o più altoparlanti simili con magnetizzazione opposta, in modo che il circuito o i circuiti magnetici risultanti siano chiusi.

9) Un altoparlante a nastro avente la membrana mobile suddivisa in conduttori paralleli supportati da un sottile foglio di materiale isolante, collegati elettricamente tra loro tramite altri conduttori di collegamento fissi ricavati dallo stesso foglio di materiale conduttore della membrana mobile,

senza realizzare contatti elettrici a pressione o saldature.

- 10) Un altoparlante come al punto 9 in cui la parte mobile della membrana è disaccoppiata dalla parte fissa mediante due tagli paralleli ai conduttori che la costituiscono.
- 11) Un altoparlante come al punto 10 in cui la parte fissa del circuito della membrana è ripiegata in modo da ridurre l'ingombro e l'autoinduttanza.
- 12) Un altoparlante come al punto 11 in cui la membrana è realizzata per fotoincisione a partire da un foglio accoppiato alluminio-plastica.
- 13) Un altoparlante a nastro formato da più gruppi adiacenti di nastri paralleli percorsi da corrente con verso opposto e posti in trasferri con campi magnetici di polarità opposta.
- 14) Un altoparlante come al punto 13 in cui i campi magnetici nei trasferri sono creati da magneti permanenti aventi facce di polarità opposta affacciate sul traferro, essendo posti nel medesimo gruppo di trasferri facenti parte del medesimo circuito magnetico in alternanza magnete-traferro-magnete per un numero di volte a piacere, avendo i magneti dello stesso gruppo magnetizzazione concorde e di segno opposto rispetto ai gruppi adiacenti ed essendo i due magneti iniziale e finale dell'alternanza attaccati ad elementi in materiale ferromagnetico dolce in grado di chiudere il circuito magnetico con il gruppo o i gruppi adiacenti.
- 15) Un altoparlante a nastro avente elementi conduttori solidali con il nastro non collegati elettricamente con i conduttori alimentati dall'amplificatore.
- 16) Un altoparlante a nastro come al punto 15 avente detti conduttori posti in prossimità dei bordi del nastro e collegati in serie tra di loro in modo

da formare un circuito chiuso atto a smorzare i moti torsionali del nastro.

17) Un altoparlante a nastro come al punto 15 avente detti conduttori posti in prossimità dei bordi del nastro, ciascuno di questi conduttori essendo cortocircuitato tramite un conduttore non mobile con il nastro in modo da smorzare il moto dei bordi del nastro.

18) Un altoparlante emettente suono con modalità dipolare, avente nella parte posteriore un elemento riflettente posto ad una distanza dalla membrana o, se presente, dalla bocca posteriore dell'altoparlante, pari ad un quarto circa della minima distanza che l'onda amessa posteriormente deve percorrere per sfociare sulla superficie frontale dell'altoparlante o, se presente, del pannello su cui l'altoparlante è montato.



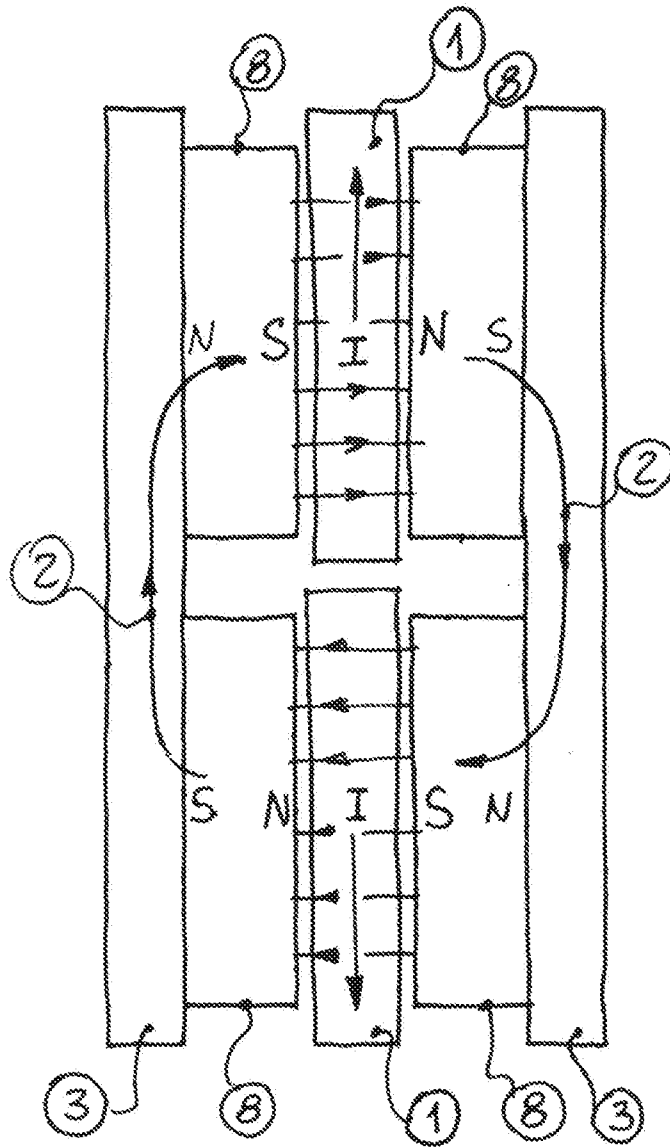


Fig. 1

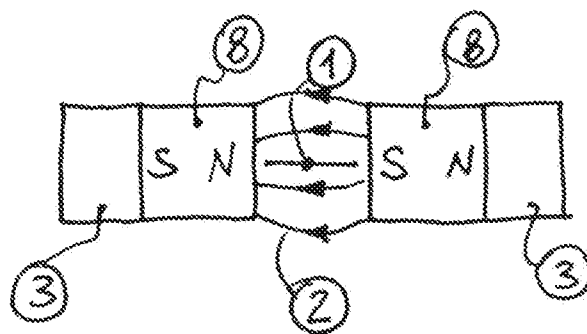
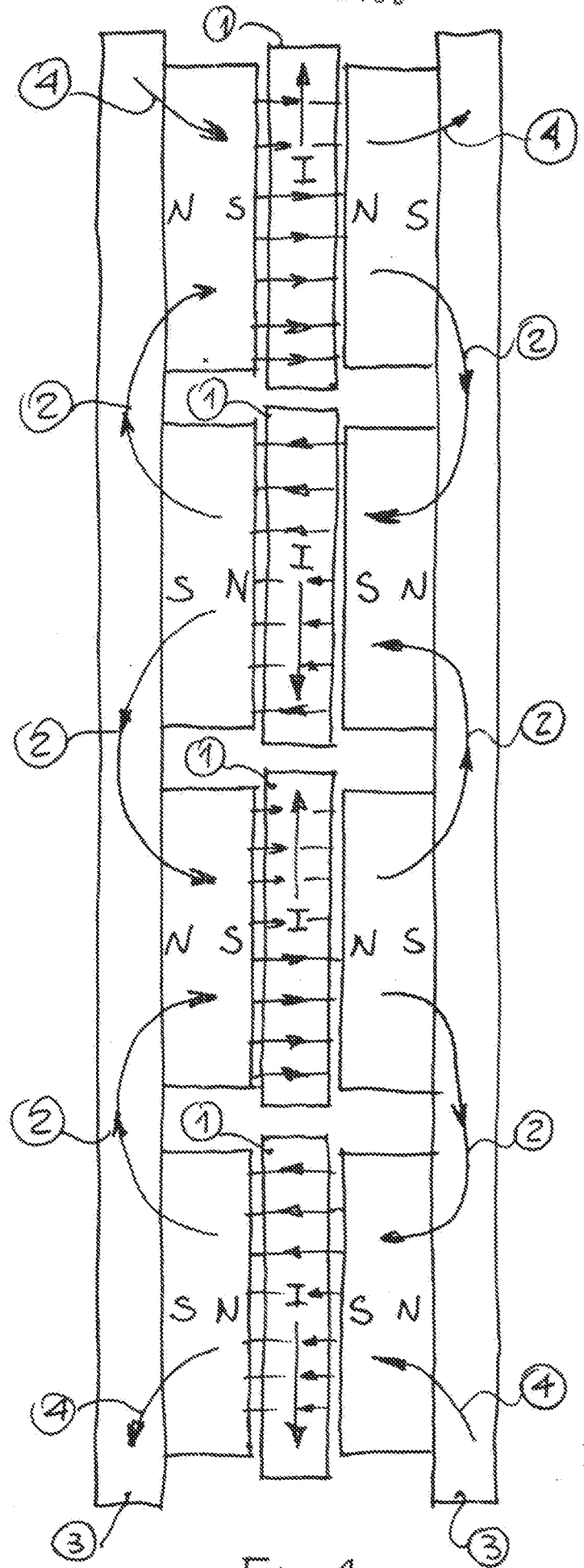
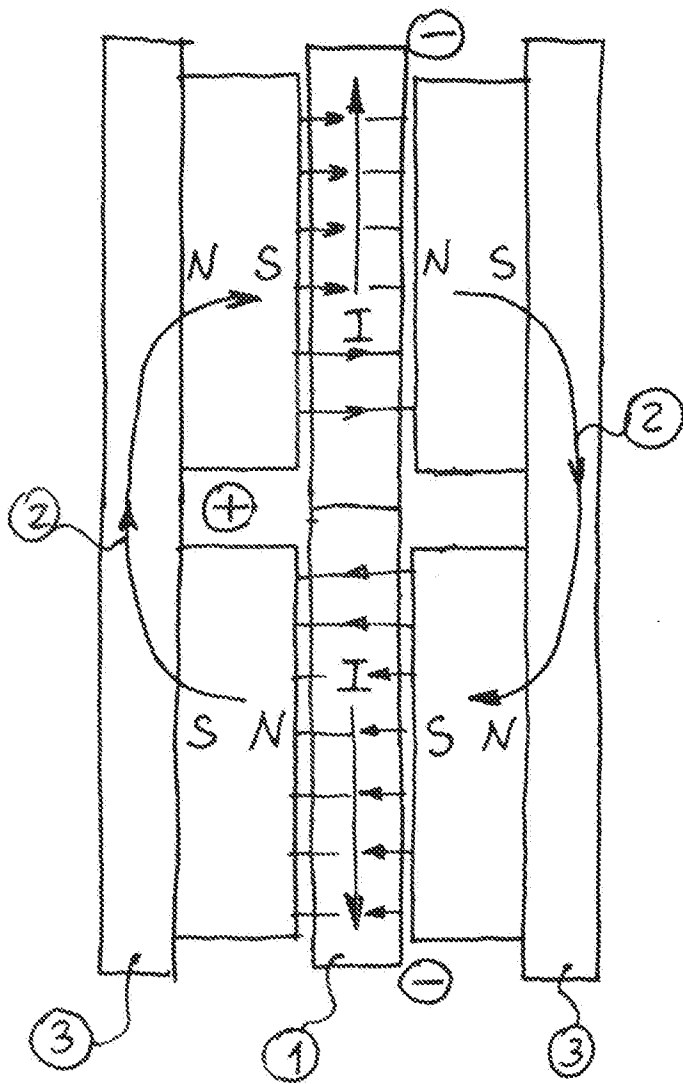


Fig. 2



For



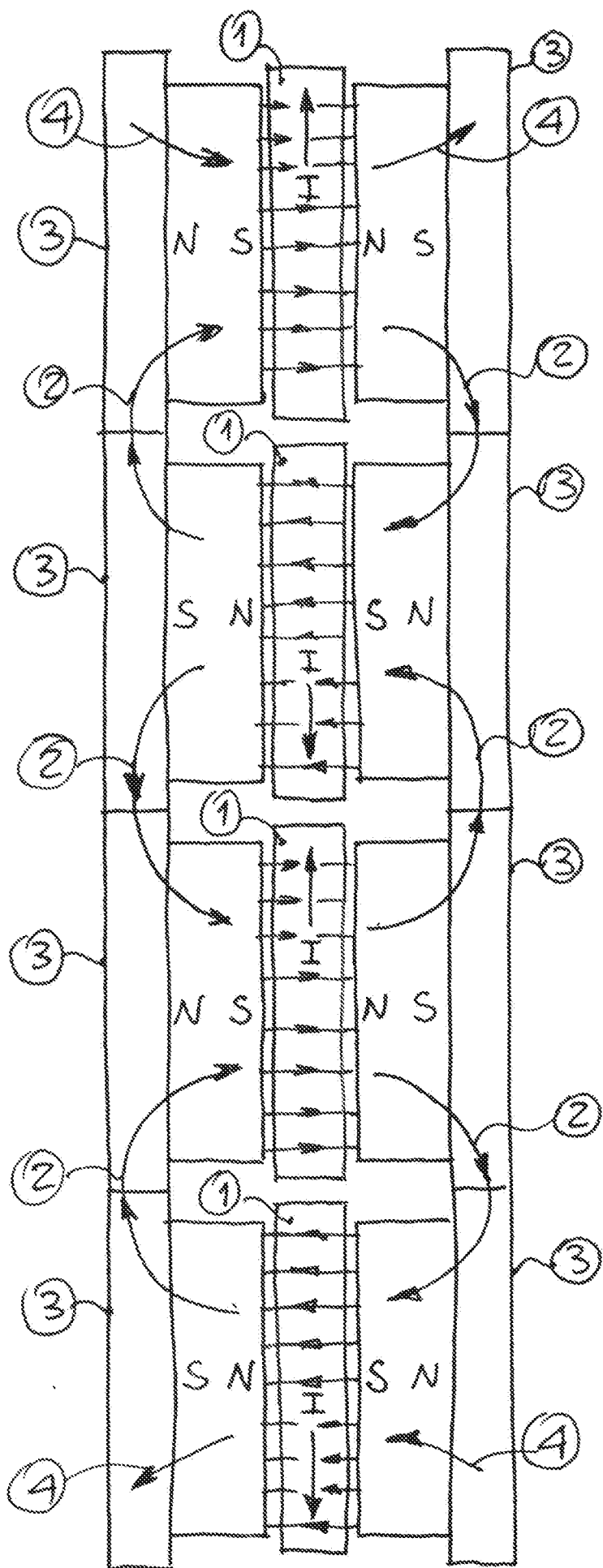


Fig. 5

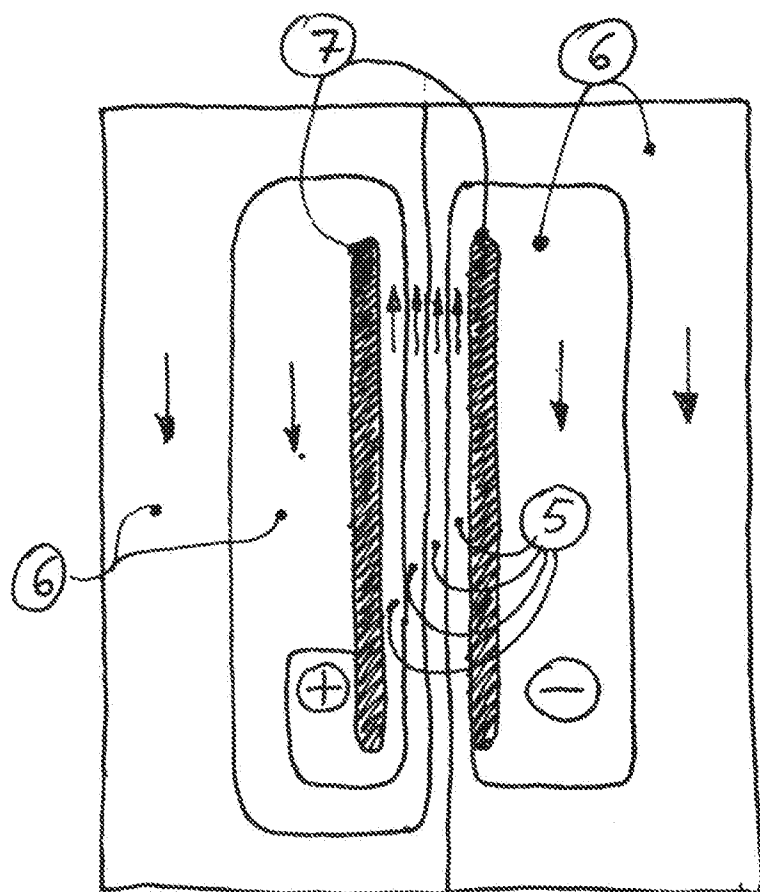


Fig. 6

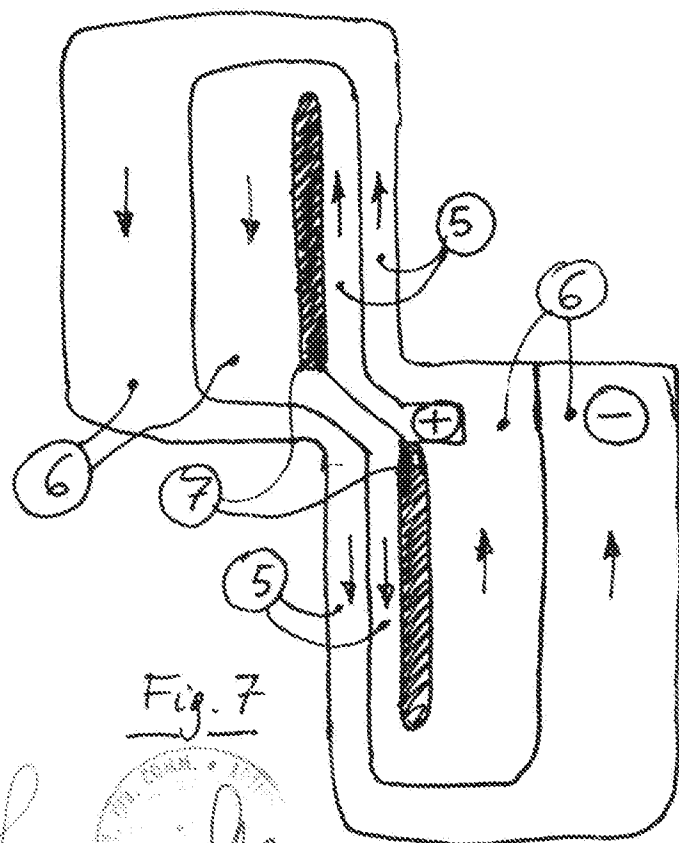


Fig. 7

Handwritten signature and circular stamp.

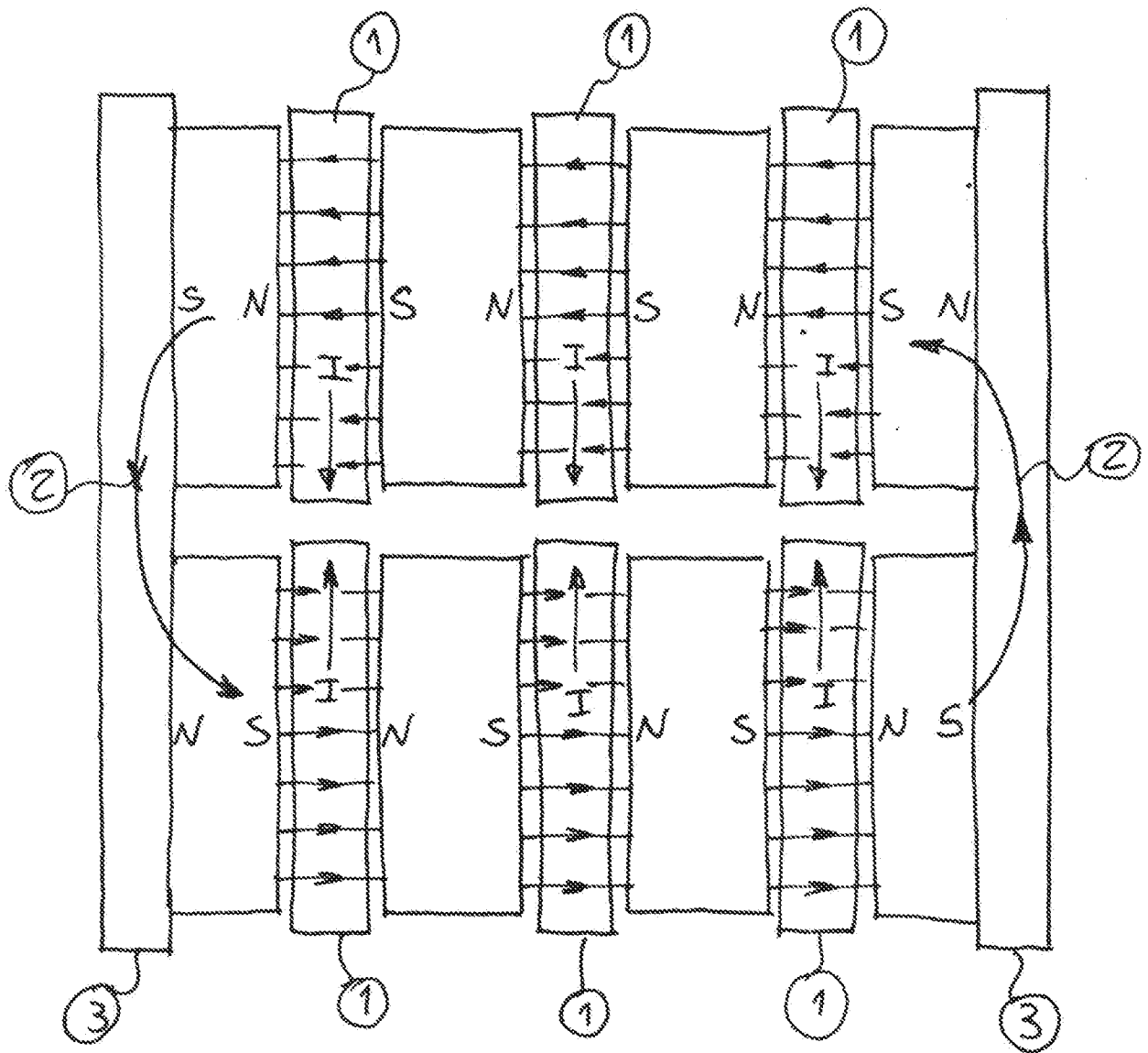
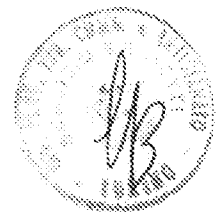


Fig. 8

Handwritten signature or mark.



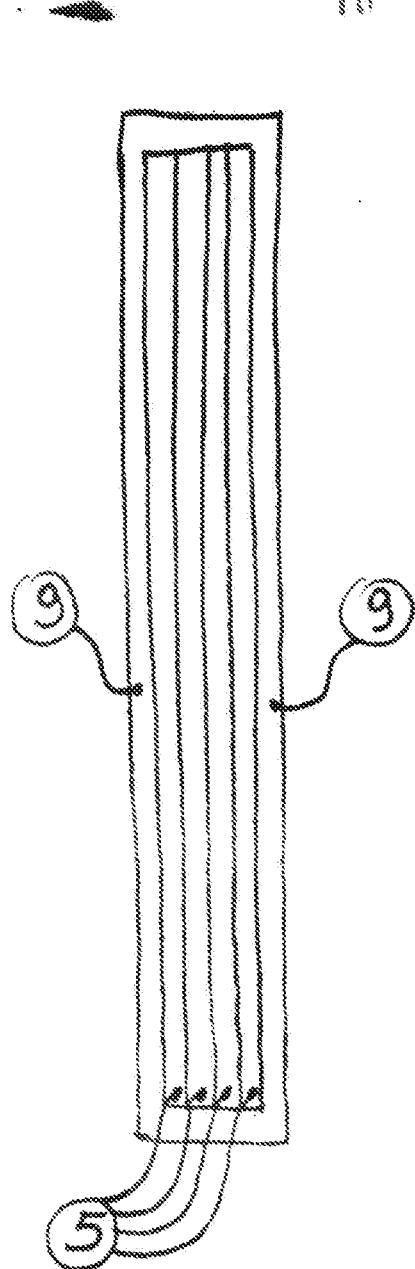


Fig. 9

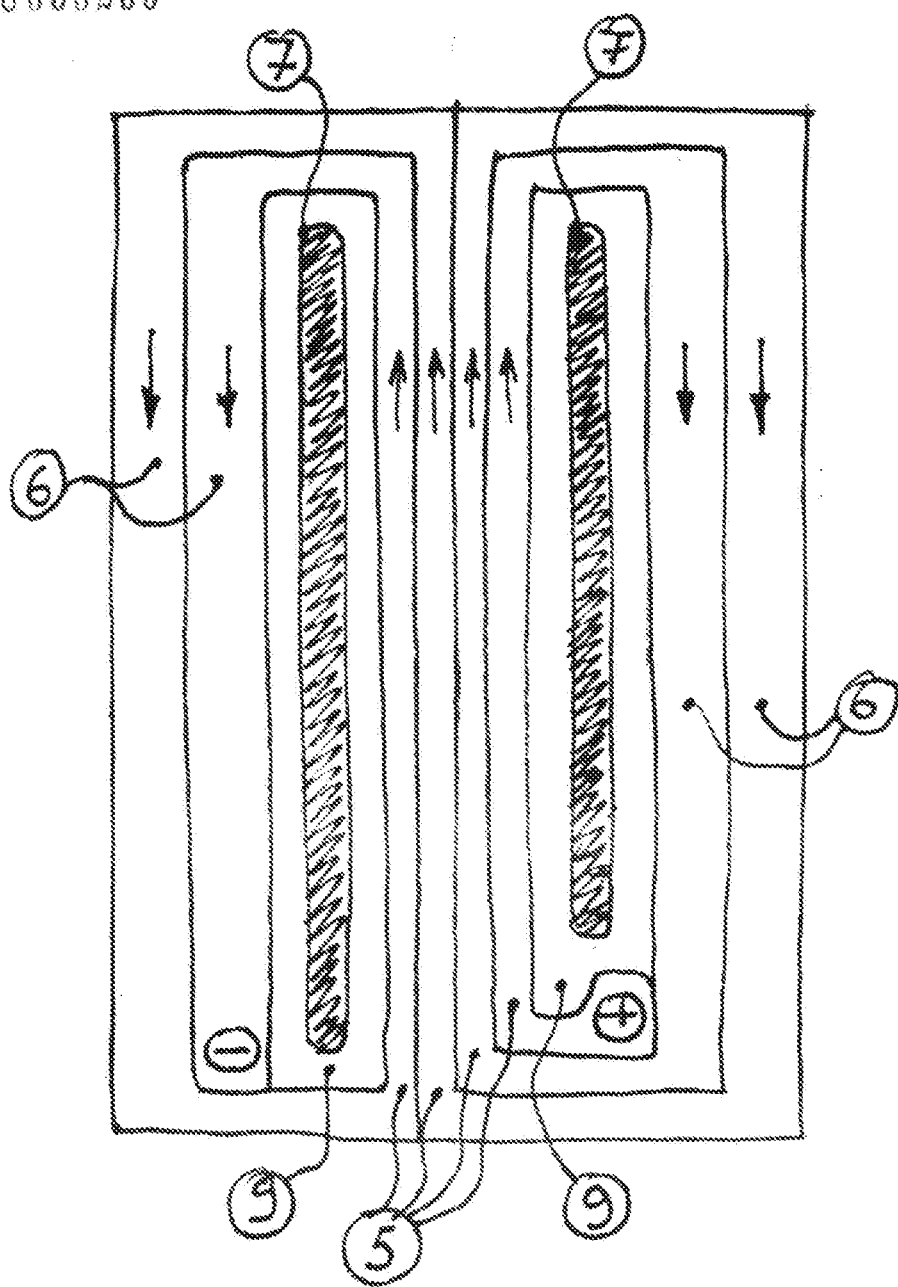


Fig. 10

Handwritten signature

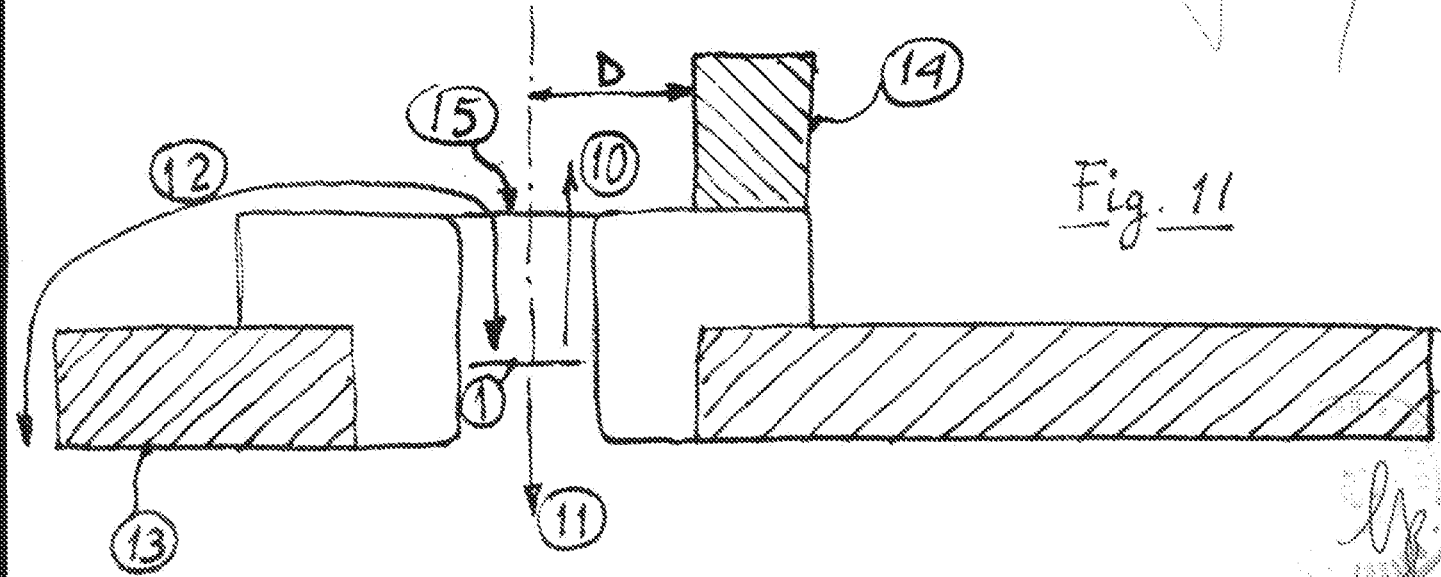


Fig. 11

Handwritten signature
1955