



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101994900397123
Data Deposito	19/10/1994
Data Pubblicazione	19/04/1996

Priorità	08/143.609
Nazione Priorità	US
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	10	L		

Titolo

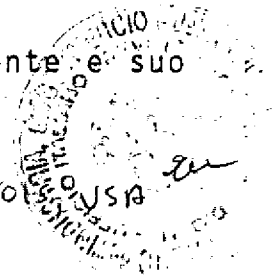
SISTEMA DI MICROFONO DIREZIONALE A GRADIENTE E SUO PROCEDIMENTO DI FUNZIONAMENTO

DESCRIZIONE

A CORREDO DI UNA DOMANDA DI Brevetto d'Invenzione,
avente per titolo:

"Sistema di microfono direzionale a gradiente e suo
procedimento di funzionamento"

a nome: MOTOROLA, INC. - SCHAUHURB, ILLINOIS



Campo dell'Invenzione

La presente invenzione si riferisce in linea
generale ai sistemi di microfoni direzionali e, in
modo più particolare, ad un sistema di microfoni di-
rezionale a gradiente ed al relativo procedimento.

Precedenti dell'Invenzione

Un sistema di microfoni direzionali è un si-
stema microfonico avente una configurazione di
direttività. La configurazione di direttività descri-
ve la sensibilità del sistema microfonico direzio-
nale alla pressione del suono proveniente da diverse
direzioni. Lo scopo del sistema microfonico direzio-
nale consiste nel ricevere la pressione sonora aven-
te origine da una desiderabile sorgente sonora, per
esempio il parlato, e di attenuare la pressione sono-
ra avente origine da una sorgente sonora indesidera-
bile, per esempio il rumore. Il sistema microfonico
direzionale viene tipicamente impiegato in ambienti

*Eng. Romano's forwards
Roma 1948*

rumorosi, per esempio in un veicolo oppure in un posto pubblico. Un vantaggio del sistema microfonico direzionale è costituito dal fatto che la configurazione di direttività del sistema microfonico direzionale può essere resa più specifica di quella realizzata attraverso l'uso di un microfono discreto.

Il sistema microfonico direzionale in generale comprende una pluralità di microfoni discreti, ciascuno caratterizzato da una configurazione di direttività ed un elaboratore per produrre la configurazione di direttività. Ciascun microfono discreto produce un segnale elettrico in risposta alla pressione sonora avente origine sia dalla sorgente sonora desiderata da quella indesiderata. L'elaboratore elabora il segnale elettrico da ciascun microfono per produrre un segnale di uscita avente la configurazione di direttività del sistema microfonico direzionale.

Un tipo di sistema microfonico direzionale è un sistema microfonico direzionale a gradiente. Il sistema microfonico direzionale a gradiente è simile ai sistemi microfonici direzionali eccetto per il fatto che la configurazione di direttività del sistema microfonico direzionale a gradiente reagisce alla differenza di pressione sonora fra due microfoni

Ing. Barrano & Ranardo
Roma s.p.a.

discreti. Poichè il sistema microfonico direzionale a gradiente reagisce alla differenza di pressione sonora fra due microfoni discreti, i microfoni discreti sono generalmente collocati su un asse comune con la desiderata sorgente sonora. Altrimenti, la pressione del suono su ciascun microfono discreto arriverebbe nello stesso tempo. Il sistema microfonico direzionale a gradiente viene usato vantaggiosamente quando lo spazio e la complessità di elaborazione per una particolare applicazione limitano il numero dei microfoni discreti.

I sistemi microfonici direzionali a gradiente sono caratterizzati da un ordine di gradiente che definisce la configurazione di direttività del sistema. L'ordine di gradiente di un sistema microfonico direzionale a gradiente definisce il grado di direzionalità del sistema. In generale, quanto più elevato è l'ordine di gradiente del sistema, tanto più direzionale diventa il sistema microfonico direzionale a gradiente. per esempio, un sistema microfonico direzionale a gradiente avente un ordine di gradiente zero implica un sistema omnidirezionale avente una configurazione di direttività con la forma di un circolo. Per esempio, un sistema microfonico direzionale a gradiente avente un ordine di gradiente unita-

Eng. Bramanti & Zanardi
Roma

rio può generare una configurazione di direttività in un qualsiasi modo fra la configurazione del numero otto ed una configurazione di cardioide. Per esempio, un sistema microfónico direzionale a gradiente avente un ordine di gradiente di due genera una configurazione di direttività che può essere rappresentata come il prodotto delle configurazioni di direttività da due gradienti del primo ordine.

Un problema che si incontra con il sistema microfónico direzionale a gradiente è che la grandezza e la complessità e quindi il costo del sistema aumentano con l'aumentare dell'ordine del gradiente del sistema. La grandezza aumenta poichè sono necessari ulteriori microfoni discreti. La complessità aumenta poichè l'elaboratore elabora i segnali elettrici provenienti da detti ulteriori microfoni discreti. Il problema si verifica tipicamente quando il sistema microfónico direzionale a gradiente presenta un ordine di gradiente di due o più.

Nella tecnica precedente, i sistemi di microfoni direzionali a gradiente aventi un gradiente del secondo ordine comprendono non meno di quattro porte microfoniche. In una forma di realizzazione, le quattro porte microfoniche sono costruite utilizzando quattro microfoni discreti, nel qual caso

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

ciascun microfono discreto presenta un gradiente di ordine zero. Un inconveniente connesso con l'impiego dei quattro microfoni è quello dello spazio richiesto per ciascun microfono discreto e della distanza richiesta fra microfoni discreti adiacenti.

In un'altra forma di realizzazione, le quattro porte microfoniche sono costruite utilizzando due microfoni discreti, nel qual caso ciascun microfono discreto presenta un gradiente del primo ordine e presenta due porte microfoniche. Un diaframma può essere inserito fra le due porte microfoniche per separare dette due porte microfoniche una dall'altra. Se non viene usato un diaframma, la distanza fra i due microfoni discreti deve essere aumentata al di là di quella necessaria con un diaframma. Un inconveniente derivante dall'impiego delle quattro porte microfoniche costruite utilizzando due microfoni discreti consiste nel fatto che il diaframma occupa spazio oppure nel fatto che la distanza fra i microfoni discreti viene aumentata.

In ambedue le forme di realizzazione della tecnica precedente, l'elaboratore richiede la complessità necessaria per elaborare i segnali ricevuti provenienti dalle quattro porte microfoniche.

In accordo con ciò, si sente la necessità di

Ing. Romano & Suardi
Roma spa

un sistema microfónico direzionale a gradiente avente una minore grandezza ed una minore complessità.

Breve descrizione dei disegni

La Figura 1 illustra uno schema a blocchi di un sistema microfónico direzionale a gradiente, in conformità con la presente invenzione,

la Figura 2 illustra uno schema a blocchi della elaborazione acustica intermedia di un elaboratore usato nel sistema microfónico direzionale a gradiente della Figura 1, in conformità con la presente invenzione,

la Figura 3 illustra uno schema a blocchi di elaborazione dei segnali elettrici, in particolare i segnali dei singoli microfoni, in un elaboratore usato nel sistema microfónico direzionale a gradiente della Figura 1, in conformità con la presente invenzione,

la Figura 4 illustra uno schema a blocchi di una economica implementazione di un elaboratore usato nel sistema microfónico direzionale a gradiente della Figura 1, in conformità con la presente invenzione,

la Figura 5 illustra un sistema per comunicazione che comprende il sistema microfónico direzionale a gradiente della Figura 1, in conformità con la

Ing. Barzani & Zanardo
Roma s.p.a.

presente invenzione.

Descrizione dettagliata di una preferita forma di
realizzazione

In conformità con la presente invenzione, la esigenza precedentemente esposta viene soddisfatta sostanzialmente per mezzo di un sistema microfonico direzionale a gradiente e del relativo procedimento di funzionamento. In conformità con una forma di realizzazione della presente invenzione, il sistema microfonico direzionale a gradiente comprende tre microfoni ed un elaboratore. Ciascuno dei tre microfoni presenta sostanzialmente lo stesso ordine di gradiente e la stessa risposta in frequenza. Ciascun microfono produce un segnale elettrico il quale reagisce alla pressione sonora su ciascun microfono. L'elaboratore viene collegato in modo da ricevere il segnale elettrico proveniente da ciascun microfono ed opera per produrre un segnale di uscita per il sistema microfonico direzionale a gradiente che presenta un ordine di gradiente almeno di due ordini superiore all'ordine di gradiente di ciascuno dei tre microfoni. Applicando la presente invenzione, la grandezza e la complessità del sistema microfonico direzionale a gradiente vengono sostanzialmente ridotte nei confronti di quelle della tecnica precedente.

Ingeg. Barbanco & Barbanco
Roma

Una descrizione dettagliata di una preferita forma di realizzazione della presente invenzione può essere meglio compresa quando letta con riferimento ai disegni allegati illustrati nelle Figure 1-5.

La Figura 1 illustra un sistema microfonico direzionale a gradiente 100 in conformità con la presente invenzione. Il sistema microfonico direzionale a gradiente 100 secondo la presente invenzione in generale comprende un primo microfono 101, un secondo microfono 103 ed un terzo microfono 105, nonché un elaboratore 107. In conformità con la presente invenzione, i tre microfoni 101, 103 e 105 presentano ciascuno un ordine di gradiente ed una risposta in frequenza che sono sostanzialmente identici per i tre microfoni.

Il primo 101, il secondo 103 ed il terzo microfono 105 producono un primo segnale elettrico 109, un secondo elettrico 111 ed un terzo segnale elettrico 113, rispettivamente, in risposta alla pressione sonora su ciascun microfono. La pressione sonora, come indicata dalla freccia 115, viene almeno parzialmente prodotta da una desiderata sorgente di pressione sonora 117. I tre microfoni 101, 103 e 105 sono posizionati su un asse comune 125 con la desiderata sorgente di pressione sonora 117. La pressione

Ing. Barriani & Zanardo
Roma s.p.a.

sonora sul primo microfono 101, sul secondo microfono 103 e sul terzo microfono 105 è rappresentata dalle frecce 119, 121 e 123, rispettivamente. Poichè i microfoni sono distanziati uno dall'altro, la pressione sonora su ciascun microfono presenta sostanzialmente lo stesso livello ma è ritardata nel tempo rispetto alla pressione sonora 115 generata dalla sorgente di pressione sonora desiderata 117.

In conformità con la presente invenzione, lo elaboratore 107 viene collegato in modo da ricevere i segnali elettrici 109, 111 e 113 da ciascun rispettivo microfono 101, 103 e 105 ed opera per produrre sulla linea 131 un segnale di uscita per il sistema microfonico direzionale a gradiente avente un ordine di gradiente 141 che è almeno di due ordini di gradiente superiore all'ordine di gradiente di ciascuno dei tre microfoni.

In conformità con la preferita forma di realizzazione della presente invenzione, i tre microfoni 101, 103 e 105 presentano ciascuno un ordine di gradiente zero che è rappresentato da una configurazione di direttività 135, 137, 139 rappresentata accanto a ciascun microfono. La configurazione di direttività per ciascun microfono presenta uguale sensibilità per tutti gli angoli di incidenza 133. Lo

Ingeg. Giovanni S. Sarnardo
Roma 1944

ordine di gradiente realizzato dal sistema microfoni
co direzionale a gradiente 100 è rappresentato dalla
configurazione di direttività 141. La configurazione
di direttività 141 è rappresentata dalla seguente e-
quazione:

$$y = \frac{k}{s} \left[\frac{k}{s} (m_1 - 2m_2 + m_3) + \frac{1}{2} (m_1 - m_3) \right] \quad [1]$$

in cui y rappresenta l'uscita, il termine $\frac{1}{s}$ indica
la integrazione, k rappresenta una costante di scala
tura o di demoltiplicazione che è proporzionale alla
velocità del suono divisa per lo spazio fra i micro-
foni e m_1, m_2, m_3 sono i segnali elettrici 109, 111,
113 dai tre microfoni. I segnali m_2 e m_3 possono es-
sere scritti in termini di m_1 sulla base delle se-
guenti equazioni:

$$m_2 = m_1 e^{-st} \quad [2]$$

$$m_3 = m_1 e^{-s2t} \quad [3]$$

$$t = \frac{\cos(\theta)}{k} \quad [4]$$

in cui θ rappresenta l'angolo di incidenza 133. La
uscita finale y viene quindi derivata dalle seguenti
equazioni:

$$y = \frac{k}{s} \left[\frac{k}{s} (m_1 - 2m_2 + m_3) + \frac{1}{2} (m_1 - m_3) \right] \quad [1]$$

$$= m_1 \frac{k}{s} \left[\frac{k}{s} (1 - e^{-st})(1 - e^{-st}) + \frac{1}{2} (1 - e^{-st})(1 + e^{-st}) \right] \quad [5]$$

$$= m_1 e^{-st} \frac{k}{s} (e^{st/2} - e^{-st/2}) \left[\frac{k}{s} (e^{st/2} - e^{-st/2}) + \frac{1}{2} (e^{st/2} + e^{-st/2}) \right] \quad [6]$$

$$= m_2 \frac{2k}{\omega} \sin\left(\frac{\omega t}{2}\right) \left[\frac{2k}{\omega} \sin\left(\frac{\omega t}{2}\right) + \cos\left(\frac{\omega t}{2}\right) \right] \quad [7]$$

Ing. Barrano & Barardo
 Roma s.p.a.

Per $k > \omega$:

$$\cong m_2 \cos(\theta) [\cos(\theta) + 1]$$

[8]

La configurazione di direttività 141 è generalmente unidirezionale per il fatto che il sistema microfonico direzionale a gradiente 100 è sensibile alla pressione sonora 115 derivata dalla direzione della sorgente di pressione sonora 117 ed è sostanzialmente insensibile alla pressione sonora ricevuta da tutte le altre direzioni.

Un vantaggio del sistema microfonico direzionale a gradiente 100 è che soltanto tre microfoni 101, 103, 105 con gradiente di ordine zero vengono usati per produrre il segnale di uscita 131 avente una configurazione di direttività 141 con gradiente del secondo ordine. Viceversa, la tecnica precedente richiedeva quattro microfoni con gradiente di ordine zero per produrre un segnale di uscita avente una configurazione di direttività con gradiente del secondo ordine. Perciò, nella presente invenzione, usando un microfono con gradiente di ordine zero in meno si riduce significativamente la grandezza del sistema microfonico direzionale a gradiente 100. In conformità con la presente invenzione, i vantaggi della ridotta grandezza sono raggiunti utilizzando il nuovo elaboratore 107.

Ingeg. Giovanni S. Damiano
Roma 1954

Nella preferita forma di realizzazione della presente invenzione, la distanza fra i microfoni adiacenti 127 e 129 è approssimativamente di 25 milli metri. Pertanto, questo valore corrisponde ad una lunghezza risultante del complesso di circa 60 milli metri.

Nella preferita forma di realizzazione della presente invenzione, la costante k è uguale alla velocità del suono divisa per il distanziamento dei mi crofoni. Alternative configurazioni di direttività di uscita possono essere ottenute mediante scalatura di questa costante k . Una stretta configurazione bidirezionale sull'uscita del sistema microfonico dire zionale a gradiente è un esempio di una alternativa configurazione di direttività formata mediante scala tura della costante k .

Nella preferita forma di realizzazione della presente invenzione, uno stadio di integrazione final e (non rappresentato) può facoltativamente essere aggiunto all'uscita dell'elaboratore 107 per integra re il segnale di uscita 131. Lo stadio di integro ne finale è vantaggioso per i sistemi di microfoni direzionali a gradiente destinati all'uso in grandi ambienti oppure in aree aperte. Comunque, quando il sistema microfonico direzionale a gradiente viene u-

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

sato in piccoli ambienti oppure in automobili, per esempio, un accumulo di suono di bassa frequenza produce un effetto equivalente alla integrazione.

Il sistema microfonico direzionale a gradiente 100 della presente invenzione può vantaggiosamente essere usato come parte di un altro sistema microfonico a gradiente comprendente più di tre microfoni ed in cui si realizza un ordine di gradiente superiore all'ordine di gradiente realizzato dai tre microfoni.

Le Figure 2-4 rappresentano alternativi schemi a blocchi per l'elaboratore 107 della Figura 1. La funzione eseguita da ciascuno degli schemi a blocchi è identica. La Figura 2 rappresenta uno schema a blocchi dell'elaboratore da un punto di vista acustico. La Figura 3 rappresenta uno schema a blocchi dell'elaboratore da un punto di vista elettrico. La Figura 4 rappresenta uno schema a blocchi dell'elaboratore da un punto di vista di economicità della implementazione.

La Figura 2 uno schema a blocchi di una elaborazione acustica intermedia dell'elaboratore 107 impiegato nel sistema microfonico direzionale a gradiente 100 della Figura 1, in conformità con la presente invenzione. L'elaboratore 107 in generale com-

Ing. Giovanni S. Zanardi
Roma 1961

prende un primo 201, un secondo 203 ed un terzo 205
dispositivi di determinazione del gradiente. Il pri-
mo dispositivo 201 di determinazione di gradiente è
collegato in modo da ricevere il primo segnale elet-
trico 109 ed il secondo segnale elettrico 111 ed ope-
ra per produrre un primo segnale di gradiente sulla
linea 207. Il secondo dispositivo 203 di determina-
zione di gradiente è collegato in modo da ricevere
il secondo ed il terzo segnale elettrico sulle linee
111 e 113, rispettivamente, ed opera per produrre un
secondo segnale di gradiente sulla linea 209. Il ter-
zo dispositivo 205 di determinazione di gradiente è
collegato in modo da ricevere il primo ed il secondo
segnale di gradiente sulle linee 207 e 209 ed opera
per produrre un segnale di uscita sulla linea 131.

Il primo ed il secondo segnale di gradiente
sulle linee 207 e 209 presentano un gradiente del
primo ordine rappresentato da una configurazione di
direttività 233. Preferibilmente, la configurazione
di direttività 233 è una configurazione a cardioide;
tuttavia, in altre applicazioni, la configurazione
di direttività 233 può essere un'altra configurazio-
ne rappresentativa di un gradiente del primo ordine.
Altre configurazioni di direttività per i sistemi
microfonici direzionali a gradiente del primo ordine

Ing. Baranò & Ranardo
Roma s.p.a.

possono comprende configurazioni di direttività direzionali, per esempio la forma del numero otto.

In conformità con la preferita forma di realizzazione della presente invenzione, il primo dispositivo di determinazione di gradiente in generale comprende un dispositivo mediatore 213, un dispositivo sottrattore 211, un amplificatore 215, un integratore 217 ed un sommatore 219. Singolarmente, il mediatore 213, il sottrattore 211, l'amplificatore 215, l'integratore 217 ed il sommatore 219 sono ben noti nella tecnica, per cui nessuna ulteriore loro discussione verrà presentata, se non per facilitare la comprensione della presente invenzione.

Il sottrattore 211 sottrae il secondo segnale elettrico 111 dal primo segnale elettrico 109 per produrre un segnale sottratto sulla linea 221. Il mediatore 213 media il primo ed il secondo segnale elettrico sulle linee 109 e 111, rispettivamente, per produrre un segnale medio sulla linea 223. L'amplificatore 215 amplifica il segnale sottratto o di sottrazione sulla linea 221 per produrre un segnale amplificato sulla linea 225. L'integratore 217 integra il segnale amplificato sulla linea 225 per produrre un segnale integrato sulla linea 227. Il sommatore 219 somma il segnale integrato sulla linea 227

*Eng. Bramante & Savarini
Roma 1948*

ed il segnale mediato sulla linea 223, in modo da produrre un primo segnale di gradiente 207.

Nella preferita forma di realizzazione della presente invenzione, il segnale di sottrazione sulla linea 221 per il sistema microfónico direzionale a gradiente presenta un gradiente del primo ordine rap presentato dalla configurazione di direttività 231. La configurazione di direttività 231 preferibilmente presenta una sensibilità bidirezionale indicata dalla forma del numero otto bilanciata.

Il secondo dispositivo 203 di determinazione di gradiente presenta la stessa struttura e svolge una funzione simile sul secondo e sul terzo segnale elettrico sulle linee 111 e 113, rispettivamente, per produrre il secondo segnale di gradiente sulla linea 209.

Il terzo dispositivo di determinazione di gradiante in generale comprende un sottrattore 229 per sottrarre il secondo segnale di gradiente sulla linea 209 dal primo segnale di gradiente 207 per produrre il segnale di uscita sulla linea 131 per il sistema microfónico direzionale a gradiente.

La Figura 3 illustra uno schema a blocchi della elaborazione dei segnali elettrici, in particolare i segnali microfónicos singoli 109, 111, 113 nel

Ing. Barzani & Zanardo
Roma s.p.a.

l'elaboratore 107 usato nel sistema microfonico dire
zionale a gradiente 100 della Figura 1 in conformità
con la presente invenzione. L'elaboratore 107 in ge-
nerale comprende un primo 301, un secondo 303, un
terzo 305, un quarto 307, un quinto 309 ed un sesto
amplificatore 311, nonchè un primo, un secondo ed un
terzo integratore 313, 315 e 317, nonchè un sommato-
re 319. Singolarmente, ciascuno degli elementi rap-
presentati nell'elaboratore 107, come mostrato nella
Figura 3, è ben noto nella tecnica, per cui non ver-
rà presentata alcuna loro ulteriore descrizione, ec-
cetto per quanto possa servire per facilitare la com
prensione della presente invenzione.

Il primo, il secondo ed il terzo amplificato-
re 301, 303 e 305 amplificano il primo, il secondo
ed il terzo segnale elettrico 109, 111 e 113, rispet-
tivamente, per una prima costante K_1 , per produrre
un primo, un secondo ed un terzo segnale amplificato
sulle linee 321, 323 e 325, rispettivamente. La pri-
ma costante K_1 è proporzionale al rapporto fra la ve
locità del suono e la distanza esistente fra microfo-
ni adiacenti. Il primo integratore 313 integra il
primo segnale amplificato sulla linea 321 per produr-
re un primo segnale integrato sulla linea 327. Il se
condo integratore integra il secondo segnale amplifi-

Eng. Barzani & Tamara
Roma 1948

cato sulla linea 323 per produrre un secondo segnale integrato sulla linea 329. Il terzo integratore 317 integra il terzo segnale amplificato sulla linea 325 per produrre un terzo segnale integrato sulla linea 331. Il quarto amplificatore 307 amplifica il primo segnale elettrico sulla linea 109 per una costante K_2 per produrre un quarto segnale amplificato sulla linea 333. Il quinto amplificatore 309 amplifica il terzo segnale elettrico sulla linea 113 secondo una costante K_3 , avente un segno opposto a quello della seconda costante K_2 , per produrre un quinto segnale amplificato sulla linea 335. Il sesto amplificatore 311 amplifica il secondo segnale integrato sulla linea 329 per produrre un sesto segnale amplificato sulla linea 337. Il sommatore 319 somma il primo segnale integrato sulla linea 327, il quarto segnale amplificato sulla linea 333, il sesto segnale amplificato sulla linea 337, il terzo segnale integrato sulla linea 331 ed il quinto segnale amplificato sulla linea 335 per produrre il segnale di uscita sulla linea 131 dell'elaboratore 107.

La Figura 4 illustra uno schema a blocchi di una economica implementazione dell'elaboratore 107 usato nel sistema microfónico direzionale a gradiente 100 della Figura 1, in conformità con la presente

Ing. Barzani & Zanardo
Roma s.p.a.

invenzione. Il sistema microfónico direzionale a gradiente della Figura 4 in generale comprende un primo amplificatore invertente 401, un primo sommatore 403, un attenuatore 405, un attenuatore invertente 407, un amplificatore 409, un integratore 411 ed un secondo sommatore 413. Singolarmente, ciascun elemento dell'elaboratore 107 rappresentato nella Figura 3 è ben noto nella tecnica, per cui nessuna sua ulteriore discussione verrà presentata, se non per quanto è necessario per facilitare la comprensione della presente invenzione.

Il primo amplificatore invertente 401 inverte la grandezza del secondo segnale elettrico sulla linea 111 proporzionale alla grandezza del primo e del terzo segnale elettrico sulle linee 109 e 113, rispettivamente, ed amplifica il secondo segnale elettrico sulla linea 111 per produrre un segnale amplificato invertito sulla linea 415. Il primo sommatore somma il primo segnale elettrico sulla linea 109, il terzo segnale elettrico sulla linea 113 ed il primo segnale amplificato invertito sulla linea 415, in modo da produrre un primo segnale sommato sulla linea 417. L'attenuatore 405 attenua il primo segnale elettrico sulla linea 109 in modo da produrre un segnale attenuato sulla linea 419. L'attenuato

Ing. Romano S. Savarola
Romano S. Savarola

re invertente 407 attenua il terzo segnale elettrico sulla linea 113 ed inverte la grandezza del terzo segnale elettrico sulla linea 113 proporzionalmente al la grandezza del primo segnale elettrico sulla linea 109 per produrre un segnale attenuato invertito sulla linea 421. L'amplificatore 409 amplifica il primo segnale sommato o di somma sulla linea 417 secondo una costante K per produrre un segnale amplificato sulla linea 420. La costante K rappresenta il guadagno dell'amplificatore 409 proporzionale al rapporto fra la velocità del suono e la distanza esistente fra i microfoni adiacenti. L'integratore 411 integra il segnale amplificato sulla linea 420 per produrre un segnale integrato sulla linea 423. Il sommatore 413 somma il segnale attenuato sulla linea 419, il segnale attenuato invertito sulla linea 421 ed in segnale integrato sulla linea 423 per produrre il segnale di uscita sulla linea 131 per il sistema microfonico direzionale a gradiente.

Il vantaggio dello schema a blocchi dell'elaboratore 107 rappresentato nella Figura 3 è costituito dal fatto che l'elaboratore 107 presenta una ridotta complessità nei confronti delle rappresentazioni dell'elaboratore 107 di cui alle Figure 2 e 3 ed in confronto con la tecnica precedente.

Ing. Barzani & Zanardo
Roma s.p.a.

La Figura 5 illustra un sistema 500 per comunicazioni che utilizza il sistema microfonico direzionale a gradiente 100 della Figura 1 in conformità con la presente invenzione. Il sistema di comunicazione 500 in generale comprende un sistema microfonico direzionale a gradiente 100 secondo la Figura 1 collegato ad un trasmettitore 501. La sorgente di pressione sonora 117 genera la pressione sonora 115 nella direzione del sistema microfonico direzionale a gradiente 100. In particolare, la pressione sonora 115 viene diretta verso il sistema microfonico direzionale a gradiente 100 con un angolo di incidenza 133 di zero gradi, come illustrato dalla configurazione di direttività 141. Il sistema microfonico direzionale a gradiente 100 comprende una prima porta di ingresso 503, una seconda porta di ingresso 505 ed una terza porta di ingresso 507 per ricevere la pressione sonora 115 sul primo microfono 101, sul secondo microfono 103 e sul terzo microfono 105, rispettivamente. Il sistema microfonico direzionale a gradiente 100 elabora l'ingresso dalle tre porte 503, 505 e 507 utilizzando l'elaboratore 107 per produrre il segnale di uscita 131. Il segnale di uscita 131 viene applicato al trasmettitore 501 in cui il trasmettitore trasmette il segnale di uscita 131 sul

Ing. Giovanni S. Sarnardo
Roma 24/4/42

la linea 509.

Nella preferita forma di realizzazione, il sistema di comunicazione 500 è un sistema radiotelefonico in cui il sistema microfonico direzionale a gradiente 100 rappresenta un microfono del tipo a "mani libere" ed il trasmettitore 501 rappresenta una porzione della circuiteria del radiotelefono. Alternativamente, il sistema di comunicazione 500 può anche rappresentare un sistema di comunicazione di rinvio, in cui il sistema microfonico direzionale a gradiente 100 rappresenta un microfono da desktop ed il trasmettitore 501 rappresenta un organo di controllo collegato ad una rete telefonica di terra. Alternativamente, il sistema di comunicazione 500 può anche rappresentare un dispositivo ausiliario di ascolto, in cui il sistema microfonico direzionale a gradiente 100 riceve il suono da una specifica direzione da un utente ed il trasmettitore 501 elabora tali suoni per essere applicati all'ingresso dello orecchio dell'utente.

Pertanto, la presente invenzione fornisce un sistema microfonico direzionale a gradiente ed il relativo procedimento. Applicando la presente invenzione, la dimensione e la complessità del sistema microfonico direzionale a gradiente vengono sostanzialment

Ing. Barriani & Zanardo
Roma s.p.a.

te ridotte nei confronti della tecnica anteriore. Questi vantaggi sono generalmente forniti da un sistema microfonico direzionale a gradiente comprendente tre microfoni, i cui segnali vengono elaborati in maniera univoca. Con la presente invenzione, i problemi della grande dimensione e della elevata complessità di un sistema microfonico direzionale a gradiente secondo la tecnica precedente vengono sostanzialmente risolti.

Sebbene la presente invenzione sia stata descritta con riferimento a sue illustrative forme di realizzazione, si intende che l'invenzione non debba essere limitata a queste specifiche forme di realizzazione. Coloro che sono esperti nel ramo riconosceranno che varianti e modificazioni possono essere apportate senza allontanarsi dallo spirito e dall'ambito dell'invenzione come esposto nelle rivendicazioni allegate.

UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Antonio Talierno
(N° d'iscr. 171)

Talierno



Ingeg. Giovanni S. Zanardi
Roma

RIVENDICAZIONI

1. Sistema microfonico direzionale a gradiente (100) caratterizzato da:

tre microfoni (101, 103, 105), ciascun microfono (101, 103, 105) avendo un ordine di gradiente (135, 137, 139) ed una risposta in frequenza che sono sostanzialmente identici per i tre microfoni (101, 103, 105), ciascun microfono (101, 103, 105) producendo un segnale elettrico (109, 111, 113) in risposta alla pressione del suono (119, 121, 123) su ciascun microfono (101, 103, 105), e

un elaboratore (107) collegato in modo da ricevere il segnale elettrico (109, 111, 113) da ciascun microfono (101, 103, 105) ed operante per produrre un segnale di uscita (131) per il sistema microfonico direzionale a gradiente (100) avente un ordine di gradiente (141) almeno di due ordini di gradiente più elevato in confronto con l'ordine di gradiente (135, 137, 139) di ciascuno dei tre microfoni (101, 103, 105).

2. Sistema microfonico direzionale a gradiente (100) secondo la rivendicazione 1, in cui il segnale elettrico (109, 111, 113) prodotto da ciascuno dei tre microfoni (101, 103, 105) comprende un primo (109), un secondo (111) ed un terzo (113) segnale e-

Ing. Barzani & Zanardo
Roma s.p.a.

lettrico corrispondenti al primo (101), al secondo (103) ed al terzo (105) microfono ed in cui l'elaboratore (107) è ulteriormente caratterizzato da:

un primo modulo (201) di determinazione di gradiente collegato per ricevere il primo (109) ed il secondo (111) segnale elettrico ed operante per produrre un primo segnale di gradiente (207);

un secondo modulo (203) di determinazione di gradiente collegato per ricevere il secondo (111) ed il terzo (113) segnale elettrico ed operante per produrre un secondo segnale di gradiente (209); e

un terzo modulo (205) di determinazione di gradiente collegato in modo da ricevere un primo (207) ed un secondo (209) segnale di gradiente ed operante per produrre il segnale di uscita (131).

3. Sistema microfónico direzionale a gradiente (100) secondo la rivendicazione 2, in cui il primo modulo (201) di determinazione di gradiente è ulteriormente caratterizzato da:

un sottrattore (211) per sottrarre il secondo segnale elettrico (111) dal primo segnale elettrico (109) ed in modo da produrre un segnale di sottrazione (221);

un mediatore (213) per mediare il primo (109) ed il secondo (111) segnale elettrico per pro-

Ingeg. Giovanni S. Amadeo
Roma 1954

durre un segnale mediato (223);

un amplificatore (215) per amplificare il segnale di sottrazione (221) in modo da produrre un segnale amplificato (225);

un integratore (217) per integrare il segnale amplificato (225) in modo da produrre un segnale integrato (227); e

un sommatore (219) per sommare il segnale integrato (227) ed il segnale mediato (223) per produrre un primo segnale di gradiente (207).

4. Sistema microfónico direzionale a gradiente (100) secondo la rivendicazione 2, in cui il secondo modulo (203) di determinazione di gradiente è ulteriormente caratterizzato da:

un sottrattore (212) per sottrarre il terzo segnale elettrico (113) dal secondo segnale elettrico (111) per produrre un segnale di sottrazione (222);

un mediatore (214) per mediare il secondo (111) ed il terzo (113) segnale elettrico per produrre un segnale mediato (224);

un amplificatore (216) per amplificare il segnale di sottrazione (223) per produrre un segnale amplificato (226);

un integratore (218) per integrare il segnale amplificato (226) in modo da produrre un segnale in-

Ing. Barzani & Zanardo
Roma s.p.a.

tegrato (228); e

un sommatore (220) per sommare il segnale integrato (228) ed il segnale mediato (224) per produrre il secondo segnale di gradiente (209).

5. Sistema microfonico direzionale a gradiente (100) secondo la rivendicazione 2, in cui il terzo modulo (205) di determinazione di gradiente è ulteriormente caratterizzato da:

un sottrattore (229) per sottrarre il secondo segnale di gradiente (209) dal primo segnale di gradiente (207) per produrre il segnale di uscita (131) del sistema microfonico direzionale a gradiente (100).

6. Sistema microfonico direzionale a gradiente (100) secondo la rivendicazione 1, in cui il segnale elettrico (109, 111, 113) prodotto da ciascuno dei tre microfoni (101, 103, 105) comprende un primo (109), un secondo (111) ed un terzo (113) segnale elettrico corrispondenti al primo (101), al secondo (103) ed al terzo (105) microfono ed in cui l'elaboratore (107) è ulteriormente caratterizzato da:

un primo amplificatore invertente (401) per invertire la grandezza di detto secondo segnale elettrico (111) relativamente alla grandezza del primo (109) e del terzo (113) segnale elettrico e per am-

Ingeg. Romano & Leonardo
Roma 4/1948

plificare il secondo segnale elettrico (111) in modo da produrre un segnale elettrico invertito (415);

un primo sommatore (403) per sommare il primo segnale elettrico (109), il terzo segnale elettrico (113) ed il primo segnale amplificato invertito (415) per produrre un primo segnale di somma (417);

un attenuatore (405) per attenuare il primo segnale elettrico (109) in modo da produrre un segnale attenuato (419);

un attenuatore invertente (407) per invertire la grandezza del terzo segnale elettrico (113) relativamente alla grandezza del primo segnale elettrico (109) e per attenuare il terzo segnale elettrico (113) in modo da produrre un segnale attenuato invertito (421);

un amplificatore (409) avente un guadagno (K) proporzionale al rapporto fra la velocità del suono e la distanza fra microfoni adiacenti, per amplificare il primo segnale di somma (417) in modo da produrre un segnale amplificato (420);

un integratore (411) per integrare il segnale amplificato (420) in modo da produrre un segnale integrato (423); e

un secondo sommatore (413) per sommare il segnale attenuato (419), il segnale attenuato inverti-

Ing. Parrano & Ranardo
Roma 1944

to (421) ed il segnale integrato (423) per produrre il segnale di uscita (131) per il sistema microfonico direzionale a gradiente (100).

7. Sistema microfonico direzionale a gradiente (100) secondo la rivendicazione 1, in cui il segnale elettrico (109, 111, 113) prodotto da ciascuno dei tre microfoni (101, 103, 105) comprende un primo (109), un secondo (111) ed un terzo (113) segnale elettrico corrispondenti al primo (101), al secondo (103) ed al terzo (105) microfono ed in cui l'elaboratore (107) è ulteriormente caratterizzato da:

un primo amplificatore (301), un secondo amplificatore (303) ed un terzo amplificatore (305) per amplificare il primo (109), il secondo (111) ed il terzo (113) segnale elettrico, rispettivamente, secondo una prima costante (K_1) proporzionale al rapporto fra la velocità del suono e la distanza esistente fra microfoni adiacenti, in modo da produrre un primo (321), un secondo (323) ed un terzo (325) segnale amplificato, rispettivamente;

un primo (313), un secondo (315) ed un terzo (317) integratore per integrare ciascuno fra il primo (321), il secondo (323) ed il terzo (325) dei segnali amplificati, rispettivamente, per produrre un primo (327), un secondo (329) ed un terzo (331) se-

Ing. Romano & Zanardi
Roma 1964

gnale integrato, rispettivamente;

un quarto amplificatore (307) per amplificare il primo segnale elettrico (109) in base ad una seconda costante (K_2) per produrre un quarto segnale amplificato (333);

un quinto amplificatore (309) per amplificare il terzo segnale elettrico (113) sulla base di una terza costante (K_3) avente un segno opposto a quello della seconda costante (K_2) in modo da produrre un quinto segnale amplificato (335);

un sesto amplificatore (311) per amplificare il secondo segnale integrato (329) sulla base di una quarta costante (K_4) in modo da produrre un sesto se gnale amplificato (337); e

un sommatore (319) per sommare il primo (327) ed il terzo (331) segnale integrato ed il quarto (333), il quinto (335) ed il sesto (337) segnale amplificato in modo da produrre il segnale di uscita (131) del sistema microfonico direzionale a gradiente (100).

8. Procedimento per il funzionamento di un si stema microfonico direzionale a gradiente (100) comprendente tre microfoni (101, 103, 105), ciascun microfono (101, 103, 105) avendo un ordine di gradiente (135, 137, 139) ed una risposta in frequenza so-

Ing. Barzani & Zanardo
Roma s.p.a.

stanzialmente identici per i tre microfoni (101, 103, 105), ciascun microfono (101, 103, 105) producendo un segnale elettrico (109, 111, 113) che risponde alla pressione del suono (119, 121, 123) su ciascun microfono (101, 103, 105), il procedimento essendo caratterizzato dalla seguente operazione:

elaborare (107) il segnale elettrico (109, 111, 113) per ciascun microfono (101, 103, 105) per produrre un segnale di uscita (131) per il sistema microfonico direzionale a gradiente (100) avente un ordine di gradiente (141) di almeno due ordini di gradiente più elevato in confronto con l'ordine di gradiente (135, 137, 139) di ciascuno dei tre microfoni (101, 103, 105).

9. Procedimento per il funzionamento di un sistema microfonico direzionale a gradiente (100) secondo la rivendicazione 8, in cui il segnale elettrico (109, 111, 113) prodotto da ciascuno dei tre microfoni (101, 103, 105) comprende un primo (109), un secondo (111) ed un terzo (113) segnale elettrico corrispondenti al primo microfono (101), al secondo microfono (103) ed al terzo microfono (105) ed in cui l'operazione di elaborazione (107) è ulteriormente caratterizzata dalle seguenti fasi:

determinare (201) un primo segnale di gradient

Ingeg. Romano & Suardi
Roma

te (207) in risposta al primo ed al secondo segnale elettrico (109, 111).

determinare (203) un secondo segnale di gradiente (209) in risposta al secondo ed al terzo segnale elettrico (111, 113); e

determinare (205) il segnale di uscita (131) per il sistema microfónico direzionale a gradiente (100) in risposta al primo segnale di gradiente (207) ed al secondo segnale di gradiente (209).

10. Procedimento per il funzionamento di un sistema microfónico direzionale a gradiente (100) secondo la rivendicazione 8, in cui il segnale elettrico (109, 111, 113) prodotto da ciascuno dei tre microfoni (101, 103, 105) comprende un primo (109), un secondo (111) ed un terzo (113) segnale elettrico corrispondenti al primo microfono (101), al secondo microfono (103) ed al terzo microfono (105) ed in cui l'operazione di elaborazione (107) è ulteriormente caratterizzata dalle seguenti operazioni:

invertire (401) la grandezza del secondo segnale elettrico (111) relativamente alla grandezza del primo (109) e del terzo (113) segnale elettrico ed amplificare il secondo segnale elettrico (111) in modo da produrre un segnale elettrico amplificato invertito (415);

Ing. Bassano & Zanardo
Roma s.p.a.

sommare (403) il primo segnale elettrico (109), il terzo segnale elettrico (113) ed il primo segnale amplificato invertito (415) per produrre un primo segnale di somma (417);

attenuare (405) il primo segnale elettrico (109) in modo da produrre un segnale attenuato (419);

invertire (407) la grandezza del terzo segnale elettrico (113) relativamente alla grandezza del primo segnale elettrico (109) ed attenuare il terzo segnale elettrico (113) in modo da produrre un segnale attenuato invertito (421);

amplificare (409) il primo segnale di somma (417) sulla base di un guadagno (K) proporzionale al rapporto fra la velocità del suono e la distanza fra microfoni adiacenti, in modo da produrre un segnale amplificato (420);

integrare (411) il segnale amplificato (420) in modo da produrre un segnale integrato (423); e

sommare (413) il segnale attenuato (419), il segnale attenuato invertito (421) ed il segnale integrato (423) per produrre il segnale di uscita (131) per il sistema microfonico direzionale a gradiente (100).

Roma, 19 OTT. 1994

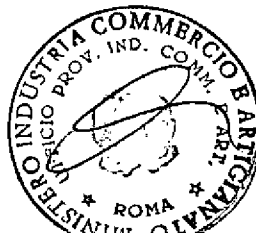
p.p. MOTOROLA, INC.

ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.

TA/cc/ec 14276

UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Antonio Taliervo
(N° d'iscr. 171)

Taliervo



Ing. Barzano & Zanardo
Roma spa

RM 54 A 000 73

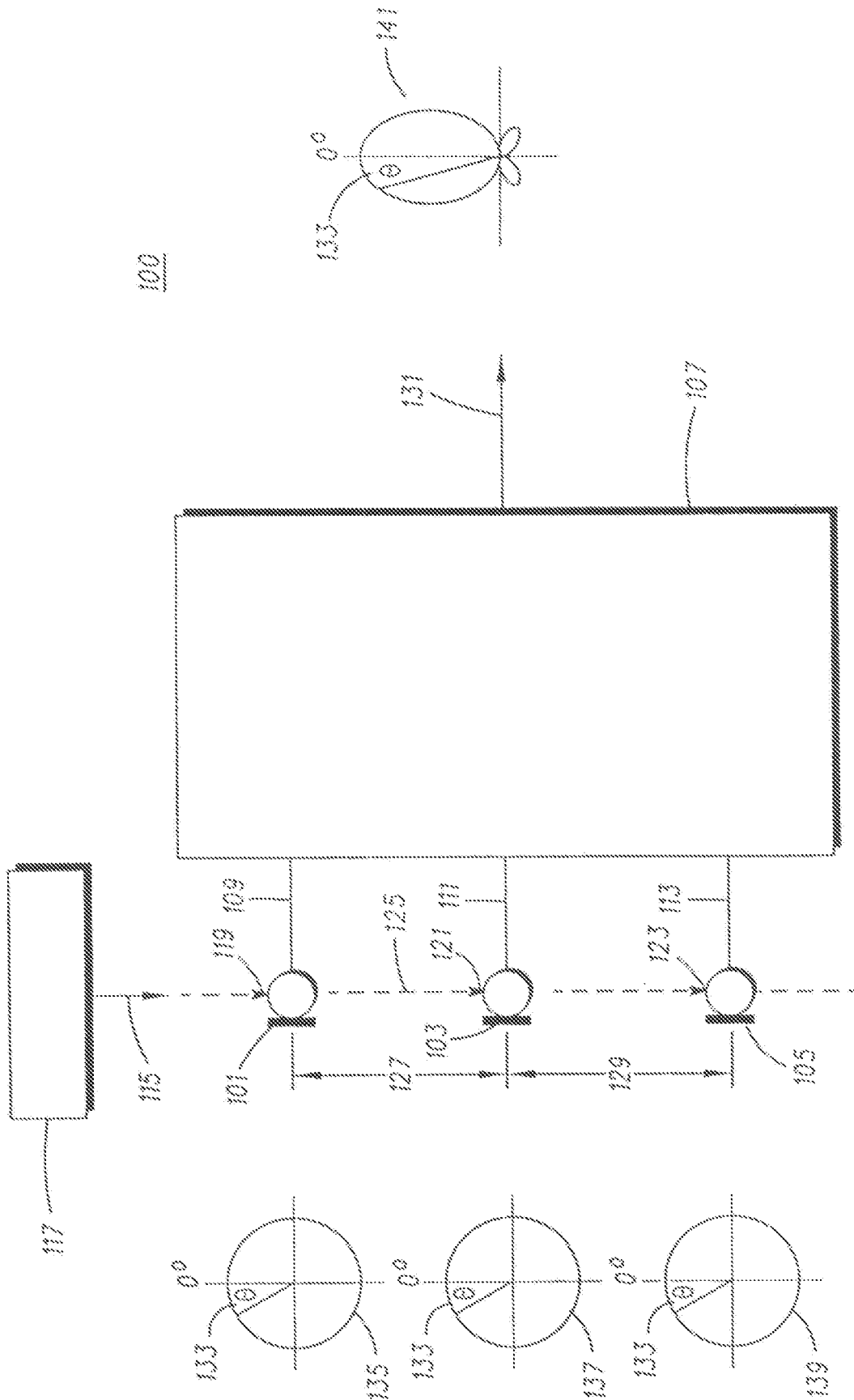
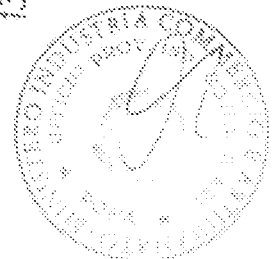


FIG. 1

D.P.A.: MOTOROLA, INC.
ING. BARZANO & ZANARDO ROMA S.p.A.

CON MANDATO
per e per gli altri
Antonio Taberco
nr d'iscr. 121

Taberco



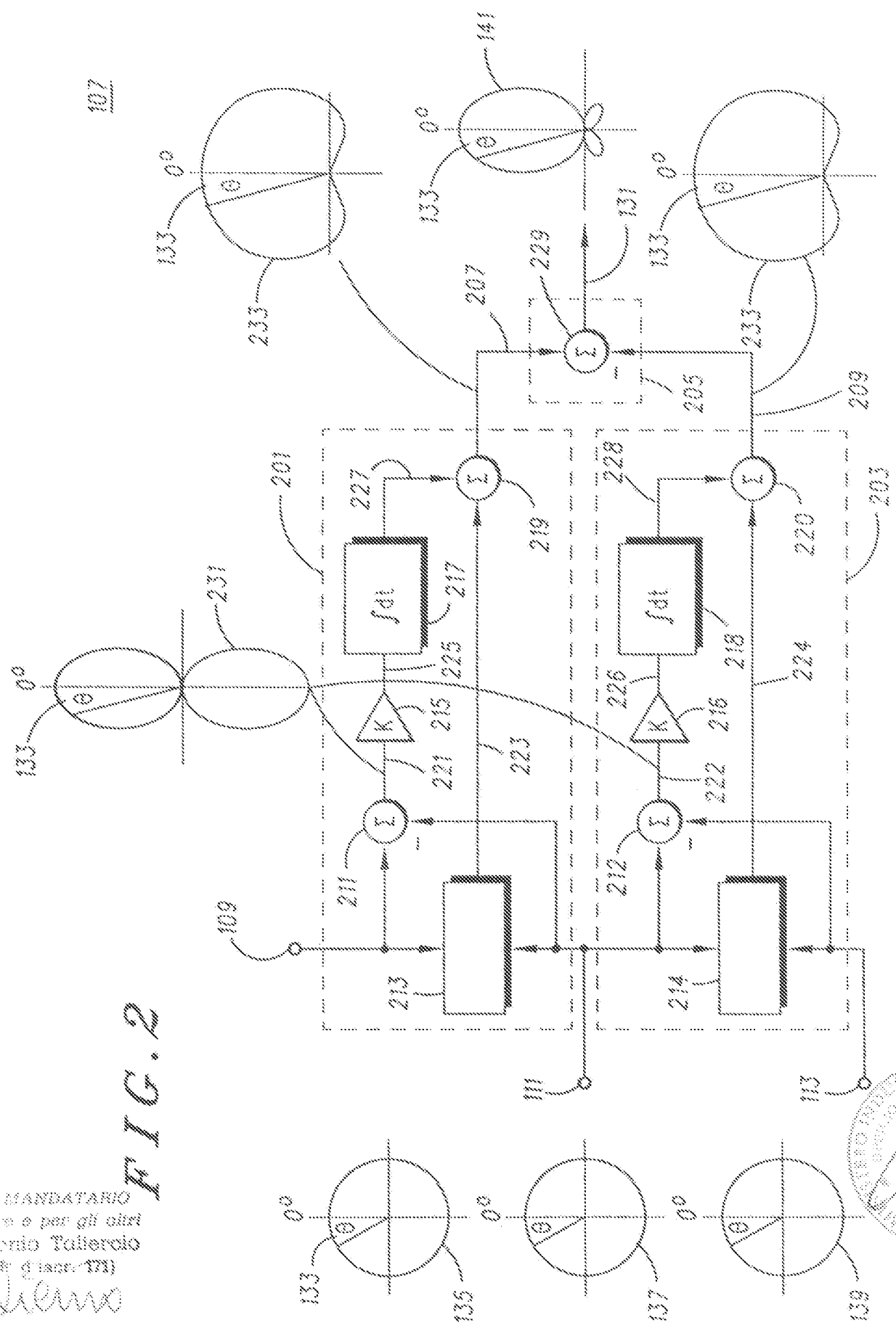
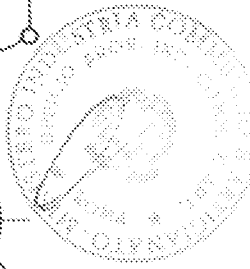


FIG. 2

UN MANDATARIO
 per te e per gli altri
 Antonio Tallero
 (N. Gian. 171)

Alcino

D.P.: MOTOROLA, INC.
 ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.



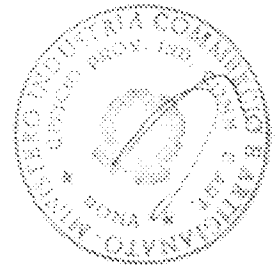
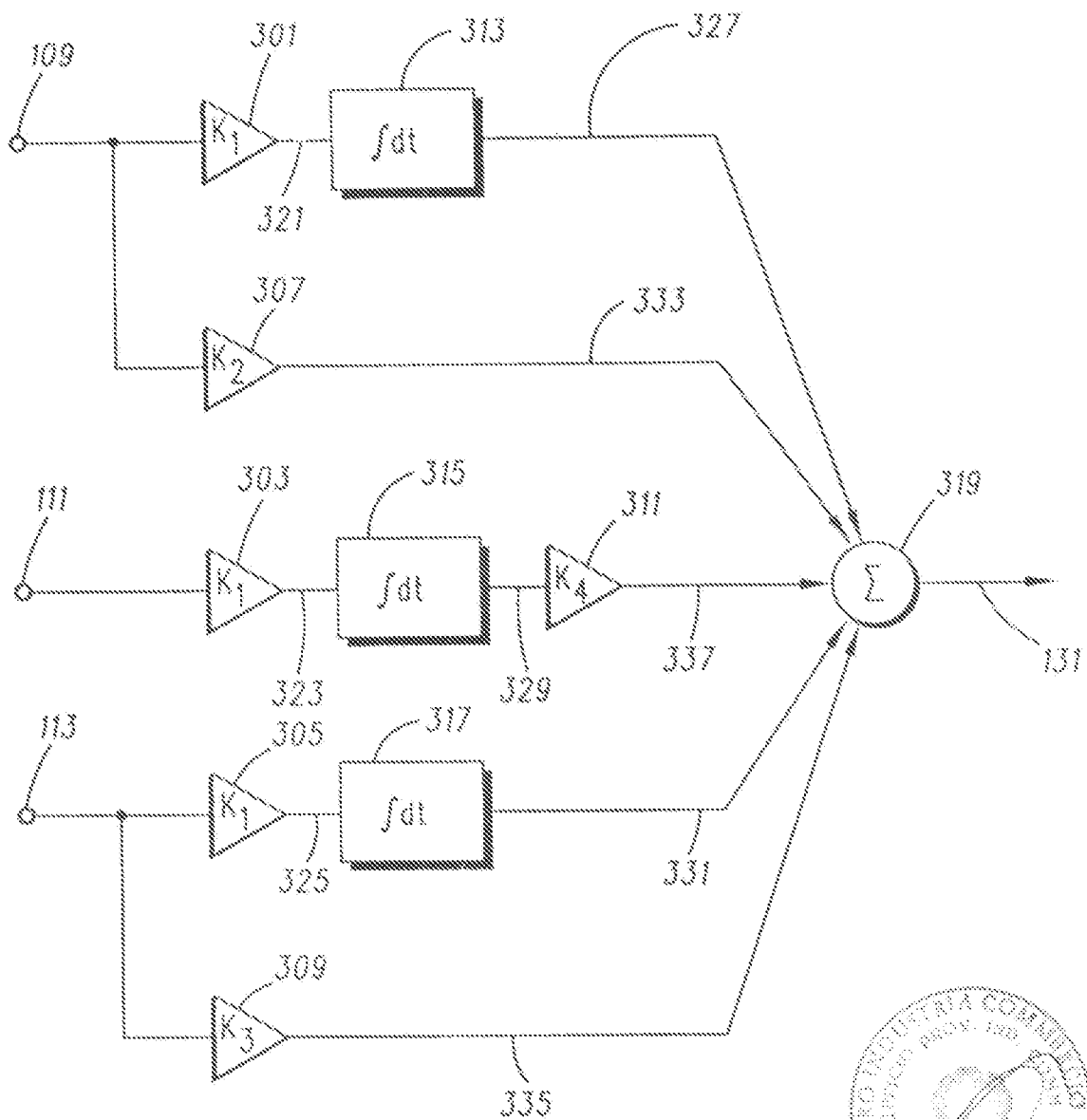


FIG. 3

B.P.: MOTOROLA, INC.
ING. BARZANO & ZANARDO ROMA S.p.A.

UN MANDATARIO
per ea e per gli altri
Antonio Tallarico
(N° d'iscri. 423)

Tallarico

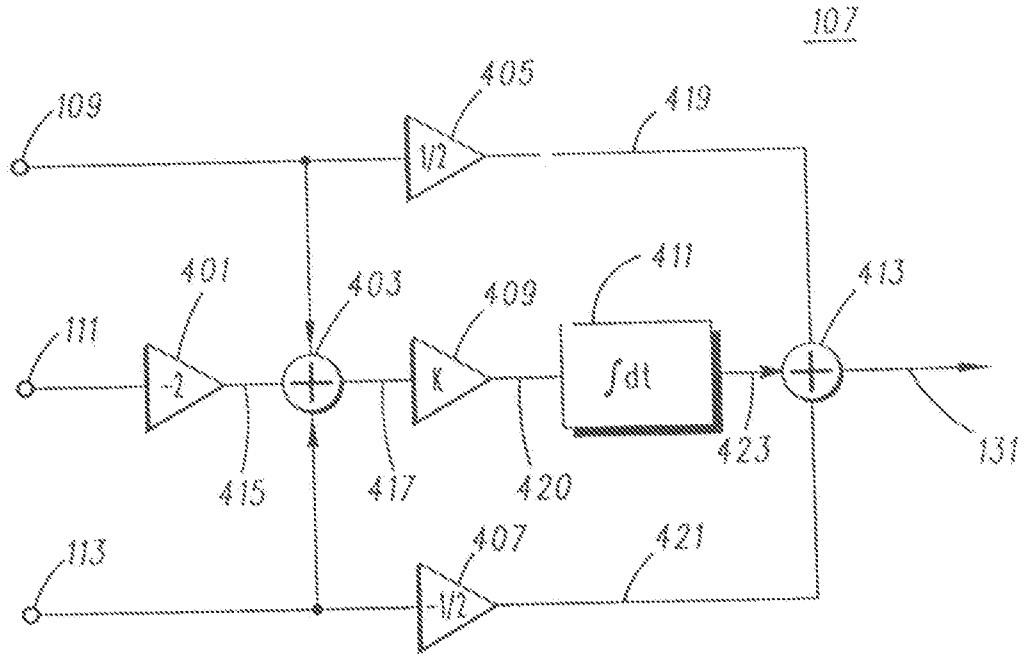


FIG. 4

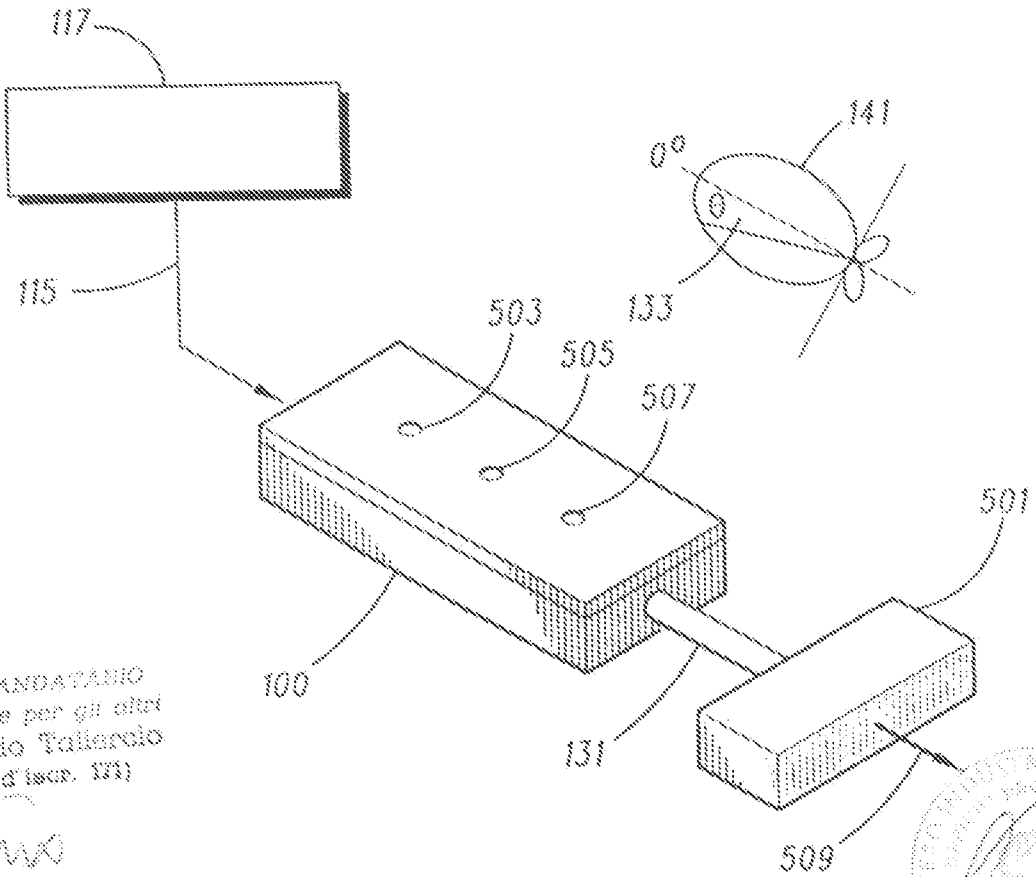


FIG. 5

UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Antonio Tallarico
(N° d'iscr. 171)

Tallarico

p.p.: MOTOROLA, INC.
ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.

