



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101982900001042
Data Deposito	13/12/1982
Data Pubblicazione	13/06/1984

Priorità	201397/1981
Nazione Priorità	JP
Data Deposito Priorità	14-DEC-81

Titolo

APPARATO MAGNETICO DI REGISTRAZIONE

DOCUMENTAZIONE RILEGATA

ae/4/69049

S82P230



Descrizione dell'invenzione avente per titolo:

" APPARATO MAGNETICO DI REGISTRAZIONE"

a nome: SONY CORPORATION

a: 7-35, Kitashinagawa 6-chome, Shinagawa-ku, Tokyo
(Giappone)

di nazionalità giapponese ed elettivamente domiciliata a Milano, Via Dogana 1, presso il mandatario Ufficio Brevetti Ing. C. Gregorj

Dep. il

13 DIC. 1982

No.

24714 A/82

RIASSUNTO

Un videoregistratore a nastro VTR (video tape recorder), a scansione elicoidale, di tipo miniaturizzato, utilizza un tamburo di guida, di diametro ridotto, mentre i segnali video registrati per mezzo del registratore, sul nastro magnetico, presentano una configurazione standard delle piste, tale nastro potendo venire riprodotto impiegando un classico videoregistratore a nastro, di tipo standard presentante un tamburo di guida caratterizzato da un diametro standard D_1 . Nel videoregistratore a nastro, di tipo miniaturizzato, il nastro viene avvolto secondo un angolo α di avvolgimento del nastro pari ad esempio, a circa 300 gradi, in corrispondenza di un angolo dell'elica, vale a dire di un angolo di riposo θ_2 , mentre il videoregistratore a nastro, di

BREVETTI
UFFICIO
Ing. C. GREGORJ

UFFICIO BREVETTI
Ing. C. GREGORI

tipo standard, utilizza un angolo di avvolgimento di 180° e un angolo dell'elica, vale a dire un angolo di riposo di θ_1 . Per garantire che il videoregistratore a nastro, di tipo miniaturizzato, consenta l'ottenimento della stessa lunghezza l'_N delle piste di registrazione e consenta l'ottenimento di un angolo di registrazione θ_0 corrispondente al videoregistratore a nastro di tipo standard, il diametro D_2 del videoregistratore a nastro, di tipo miniaturizzato viene scelto in modo tale da soddisfare la seguente equazione:

$$D_2 = \frac{1}{\pi} \sqrt{\left(\frac{360^\circ}{a} \cdot l'_N\right)^2 + \left(\frac{v}{f_v}\right)^2 + \left(\frac{360^\circ}{a} \cdot \frac{l'_N \cdot v}{f_v} \cos \theta_0\right)^2};$$

in cui f_v rappresenta la frequenza del campo video.

L'angolo dell'elica, vale a dire l'angolo di riposo θ_2 soddisfa la seguente equazione:

$$\theta_2 = \arcsin\left(\frac{180^\circ}{a} \cdot \frac{D_1}{D_2} \sin \theta_1\right), \text{ mentre}$$

il segnale video che deve venire registrato, presenta una frequenza di scansione orizzontale f'_H , di valore non standardizzato, in accordo con la relazione:

$$f'_H = \frac{360^\circ}{a} f_H /$$

in cui: f_H rappresenta la frequenza di scansione orizzontale, di valore standardizzato.

La testina di registrazione può essere dotata di due

intraferri, per una registrazione a doppio azimut del segnale video.

DESCRIZIONE DELL'INVENZIONE

La presente invenzione si riferisce ad un apparato per registrazioni magnetiche e riguarda, in particolare, un apparato per registrazioni magnetiche, di dimensioni ridotte, adatto per l'impiego in un videoregistratore a nastro, di tipo miniaturizzato, ad esempio in un complesso combinato comprendente una telecamera e un videoregistratore a nastro, realizzato sotto forma di una singola unità.

Un videoregistratore a nastro (VTR), del tipo a scansione elicoidale adatto, ad esempio, per impieghi domestici e che, d'ora innanzi, verrà considerato come videoregistratore a nastro, di tipo standard, viene normalmente progettato in modo tale che il corrispondente nastro per registrazioni video possa venire avvolto attorno ad un tamburo di guida dello stesso, per un angolo di avvolgimento, vale a dire per un angolo circonferenziale del tamburo pari, sostanzialmente, a 180° . Due testine magnetiche risultano sfalsate di 180° sul tamburo di guida e le stesse vengono impiegate per registrare alternativamente il segnale video in piste inclinate successive sul nastro magnetico. Le testine magnetiche vengono pure impiegate per captare il segnale video dal-

le piste inclinate che sono state registrate sul nastro. Il nastro viene avvolto attorno al tamburo di supporto delle testine in corrispondenza di un cosiddetto angolo dell'elica, vale a dire di un angolo di riposo rispetto al piano delle testine magnetiche attorno al tamburo.

Poichè la configurazione delle piste inclinate registrate dipende dall'angolo di avvolgimento e dall'angolo di riposo del nastro avvolto attorno al tamburo e anche dal diametro del tamburo, risulterà evidente che se viene aumentato l'angolo di avvolgimento mentre viene variato l'angolo di riposo, è possibile ridurre il diametro del tamburo di guida, con conseguente possibilità di ottenere una corrispondente riduzione delle dimensioni globali del videoregistratore a nastro.

Ad esempio, se l'angolo di avvolgimento viene aumentato da 180° a 300° e se la registrazione e la riproduzione dei segnali video vengono condotte impiegando una singola testina magnetica rotante, è possibile impiegare un tamburo di diametro ridotto, vale a dire un tamburo presentante un diametro pari soltanto ai $3/5$ di quello di un classico tamburo standard di guida di un classico videoregistratore a nastro.

Tuttavia, se viene impiegato un tamburo di supporto della testina, di diametro ridotto, la risultante configurazione delle piste inclinate registrate, risulterà differente dalla configurazione adottata con un classico videoregistratore a nastro.

Conseguentemente, le proposte suggerite dalla tecnologia anteriore, per la realizzazione di videoregistratori a nastro, di tipo miniaturizzato non hanno consentito l'impiego di tamburi di supporto della testina, di diametro ridotto per la registrazione di segnali video su di un nastro magnetico, operando in modo tale da consentire un facile ricupero dei segnali per effetto della riproduzione del nastro su /classico videoregistratore a nastro. Al contrario, i nastri registrati su di un classico videoregistratore a nastro non possono venire riprodotti su di un videoregistratore a nastro, di tipo miniaturizzato, presentante un tamburo di diametro ridotto, costruito in accordo con la tecnologia anteriore.



SCOPI E SOMMARIO DELL'INVENZIONE

Uno scopo precipuo dell'invenzione è quello di fornire un nuovo videoregistratore a nastro, per registrazioni magnetiche, di tipo miniaturizzato, in grado di evitare gli svantaggi associati alla tecnologia anteriore.

Un altro scopo dell'invenzione è quello di fornire un apparato di registrazione presentante un tamburo di guida di diametro ridotto ma in grado di registrare segnali video sul nastro magnetico corrispondente, in modo tale che il nastro possa venire riprodotto, senza particolari problemi, impiegando un classico videoregistratore a nastro.

Un ulteriore scopo dell'invenzione è quello di fornire un videoregistratore a nastro VTR(video tape recorder) di tipo miniaturizzato, adatto per l'impiego in combinazione con una telecamera, in modo tale che il videoregistratore a nastro e la telecamera possano venire realizzati sotto forma di una unità integrata.

Un ulteriore scopo dell'invenzione è quello di fornire un videoregistratore per registrazioni magnetiche, in grado di evitare una instabilità del quadro e il salto dei segnali durante i campi video successivi e in grado di evitare perdite di sincronismo dell'immagine di una immagine video riprodotta e rappresentata, ad esempio, su di un monitor video.

In accordo con un aspetto dell'invenzione, un apparato per registrazioni magnetiche, del tipo a scansione elicoidale, presenta una testina magnetica rotante dotata di almeno un intraferro, o "gap"

magnetico, detta testina magnetica essendo disposta su di un tamburo di dimensioni ridotte, costituente il tamburo di supporto della testina, caratterizzato da un diametro D_2 . Il nastro magnetico viene avvolto sulla circonferenza del tamburo di guida, per un angolo di avvolgimento α . La testina magnetica rotante registra i campi di un segnale video in piste inclinate sul nastro, tali piste essendo disposte secondo un angolo di registrazione θ_0 rispetto alla direzione longitudinale del nastro, quando detto nastro viene fatto avanzare ad una velocità di scorrimento v_1 , mentre la lunghezza delle piste risulta pari a ℓ_N . I campi registrati del segnale video presentano una frequenza di sincronizzazione verticale f_V di valore standard. La configurazione dei segnali registrata sul nastro, da parte dell'apparato risulta compatibile con un apparato standard per riproduzioni video comportanti l'impiego di un tamburo rotante di dimensioni standard, vale a dire presentante un diametro D_1 maggiore del diametro D_2 , mentre il nastro viene avvolto, attorno al tamburo, secondo un angolo di avvolgimento sostanzialmente pari a 180° e in accordo con un angolo dell'elica vale a dire con un angolo di riposo pari a θ_1 , in modo tale che il segnale video riprodotto dal video-

registratore tipo standard possa presentare la frequenza verticale standard f_V e la frequenza di scansione orizzontale f'_H di valore standard.

Per ottenere quanto precedentemente indicato, il diametro D_2 del tamburo di guida, di diametro ridotto, viene scelto in modo tale da soddisfare l'equazione

$$D_2 = \frac{1}{\pi} \sqrt{\frac{360^\circ}{a} \cdot l_N + \left(\frac{v}{f_V}\right)^2 + 2 \cdot \frac{360^\circ}{a} \cdot \frac{l_N v}{f_V} \cos \theta_0}.$$

Il nastro viene avvolto attorno al tamburo di guida di diametro ridotto, secondo un angolo dell'elica, vale a dire un angolo di riposo θ_2 scelto in modo tale da soddisfare l'equazione

$$\theta_2 = \arcsin \left(\frac{180^\circ}{a} \cdot \frac{D_1}{D_2} \cdot \sin \theta_1 \right).$$

Inoltre, il segnale video che deve venire registrato, viene alimentato alla testina in modo tale da ottenere una frequenza di scansione orizzontale f'_H , di valore non standardizzato, scelta in modo tale da soddisfare l'equazione:

$$f'_H = \frac{360^\circ}{a} f_H .$$

Per registrare i segnali video in un formato privo di bande di guardia, o di protezione, la testina magnetica è dotata di un primo intraferro e

di un secondo intraferro o "gap" con differenti angoli azimutali, tali infraferri essendo separati, l'uno dopo l'altro, di una quantità corrispondente pari, ad esempio, a 1,5 intervalli di scansione orizzontale. Il primo intraferro viene utilizzato per registrare campi alternati del segnale video, mentre il secondo intraferro viene utilizzato per registrare i campi rimanenti. Per garantire che il segnale video possa venire registrato in accordo con un'appropriata tempificazione, in modo tale che lo stesso possa venire captato, o rivelato da un classico videoregistratore a nastro, del tipo a due testine, viene impiegato un circuito di ritardo, in modo tale che il segnale video registrato per mezzo del secondo intraferro(vale a dire ad ogni campo alternato), possa venire ritardato di una quantità pari, ad esempio, a 1,5 intervalli di scansione orizzontale, allo scopo di corrispondere con la separazione fra il primo intraferro e il secondo intraferro.

Il videoregistratore a nastro VTR, di tipo miniaturizzato, conforme all'invenzione, può essere realizzato in modo tale da poter essere utilizzato con segnali video in accordo con i sistemi NTSC e CCIR.

Questi ed altri scopi, caratteristiche e van-



taggi specifici dell'invenzione, risulteranno più evidenti dall'analisi della seguente descrizione dettagliata, la quale deve essere considerata in unione ai disegni allegati.

BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

Le figure 1A e 1B rappresentano una vista in pianta e una vista in elevazione, rispettivamente, di un complesso a testine magnetiche rotanti appartenente ad un classico videoregistratore a nastro VTR(video tape recorder), di tipo standard;

le figure 2A e 2B rappresentano una vista in pianta ed una vista in elevazione , rispettivamente, di un complesso a testine magnetica rotante, di diametro ridotto, associato ad un videoregistratore a nastro, di tipo miniaturizzato, costruito in accordo con una forma pratica realizzativa dell'invenzione;

le figure 3A e 3B illustrano alcune configurazioni di segnali video registrate su di un nastro magnetico utilizzando, rispettivamente, un videoregistratore a nastro, di tipo standard e un videoregistratore a nastro, di tipo miniaturizzato, costruito in conformità ai principi della presente invenzione;

la figura 4 rappresenta un diagramma a blocchi di una telecamera e degli associati complessi circuituali utilizzati per generare i segnali di riferimento,

UFFICIO BREVETTI
Ing. C. GREGORJ

utilizzabili in combinazione con il videoregistratore a nastro, di tipo miniaturizzato, costruito in conformità ai principi della presente invenzione;

la figura 5 costituisce una vista in pianta di un complesso a testina magnetica rotante, di diametro ridotto, associato ad un videoregistratore a nastro, di tipo miniaturizzato, costruito in accordo con un'altra forma pratica realizzativa dell'invenzione;

la figura 5A illustra i dettagli del complesso a testina magnetica del tipo schematizzato nella figura 5;

la figura 5B illustra la registrazione dei segnali con l'ausilio del complesso a testina magnetica rappresentato nella figura 5;

la figura 6 costituisce un diagramma circuitale schematico di un complesso comprendente una telecamera e un videoregistratore a nastro, di tipo miniaturizzato, utilizzante il complesso a testina magnetica illustrato nella figura 5;

le figure 7A e 7B rappresentano diagrammi dei tempi, utili per descrivere il principio di funzionamento del complesso combinato rappresentato nella figura 6.

DESCRIZIONE DETTAGLIATA DI ALCUNE FORME PRA-

TICHE REALIZZATIVE, DI TIPO PREFERITO, DELLA
INVENZIONE

Facendo ora riferimento specifico ai disegni allegati, nelle varie figure dei quali i vari elementi simili sono stati contraddistinti dagli stessi ri-
ferimenti numerici e, inizialmente, facendo riferimen-
to alle figure 1A e 1B degli stessi, può essere rile-
vato che un complesso a tamburo di supporto delle
testine di registrazione e di riproduzione, utiliz-
zabile in un videoregistratore a nastro VTR, del tipo
a scansione elicoidale, di costruzione standard,
presenta un tamburo rotante 1 di supporto delle te-
stine, presentante un diametro D_1 , mentre presenta
pure due testine magnetiche di registrazione H_A e H_B
montate a 180° l'una rispetto all'altra. Un nastro
magnetico di registrazione 2 risulta avvolto attorno
alla superficie circonferenziale del tamburo 1, in
accordo con un angolo di avvolgimento sostanzialmente
pari a 180° e secondo un angolo dell'elica, vale a
dire un angolo di riposo θ_1 , in accordo con quanto
rappresentato nella figura 1B, rispetto al piano
di rotazione delle testine H_A e H_B . Il nastro 2 viene
spostato in accordo con il senso di avanzamento a,
mentre le testine rotanti H_A e H_B vengono poste in
rotazione in accordo con il senso di rotazione b.

In un videoregistratore a nastro, di tipo standard, il tamburo 1 supporto delle testine, talvolta denominato "tamburo di guida", presenta un diametro alquanto elevato, mentre qualsiasi tentativo per ridurre le dimensioni globali del videoregistratore a nastro, di tipo classico, è stato limitato dalla possibilità di ridurre le dimensioni del tamburo 1 di supporto delle testine. Conseguentemente, una forma pratica realizzativa conforme all'invenzione, secondo quanto descritto nel corso della presente trattazione, comporta la riduzione delle dimensioni del tamburo di supporto delle testine permettendo, nel contempo, la registrazione di segnali video in accordo con uno schema, vale a dire con una configurazione compatibile con quella di un classico videoregistratore a nastro, di tipo standard.

In accordo con quanto rappresentato nelle figure 2A e 2B, il videoregistratore a nastro, di tipo miniaturizzato, presenta un tamburo 3 di supporto di una testina, di tipo rotante, di diametro ridotto, secondo quanto indicato dal riferimento D_2 , tale diametro essendo stato scelto, di valore pari, all'incirca ai $3/5$ del diametro D_1 , del tamburo 1 di supporto delle testine presentante una dimensione normale. Il nastro viene avvolto attorno al tamburo, secondo



un angolo di avvolgimento α il cui valore è pari, in questo caso a circa 300° . Per questo scopo, vengono impiegati i rulli di guida $4a$ e $4b$, in modo tale da mantenere il nastro 2 in accordo con una cosiddetta configurazione di avvolgimento ad "omega", attorno alla circonferenza del tamburo 3. Il nastro 2 viene avvolto in corrispondenza di un angolo dell'elica, vale a dire di un angolo di riposo Θ_2 , secondo quanto rappresentato nella figura 2B.

In questa forma pratica realizzativa, conforme all'invenzione, il tamburo 3 presenta una sola testina rotante H dotata di un singolo intraferro di registrazione, mentre questa testina H viene utilizzata per la registrazione di tutti i segnali video sul nastro 2. Tuttavia, poiché i rulli di guida $4a$ e $4b$ non possono essere resi coincidenti, l'angolo di avvolgimento α deve essere inferiore a 360° e pari, preferibilmente a circa 300° e, pertanto, si verificherà la formazione di un divario risultante pari a $360^\circ - \alpha$, mentre in corrispondenza di questo angolo residuo, la testina H non risulta a contatto con il nastro magnetico 2.

In questo caso specifico rappresentato nelle figure 2A e 2B, il nastro 2 viene fatto avanzare in accordo con il senso di spostamento $\underline{\alpha}$, mentre la

testina H ruota attorno al tamburo 3 di supporto della testina in accordo con il senso di rotazione b . Nella figura 3A sono stati rappresentati alcuni esempi di configurazioni registrate adottando il videoregistratore a nastro di tipo standard e il video registratore a nastro, di tipo miniaturizzato, costruito in accordo con i principi caratteristici della presente invenzione. Sul lato sinistro della figura 3A è stata rappresentata una configurazione di registrazione P_N formata sul nastro, con l'ausilio del videoregistratore a nastro, di tipo standard, schematizzato nelle figure 1A e 1B mentre in corrispondenza del lato destro della figura 3A è stata rappresentata una configurazione di registrazione P_S formata, sul nastro, con l'ausilio del videoregistratore a nastro, di tipo miniaturizzato, caratterizzato da un tamburo 3 di supporto della testina di diametro ridotto, in accordo con quanto rappresentato nelle figure 2A e 2B.

Nella configurazione delle piste, creata utilizzando un classico video-registratore a nastro, a causa del movimento relativo del nastro 2 e delle testine H_A e H_B , quando il nastro 2 e le testine H_A e H_B procedono in accordo con i rispettivi sensi di spostamento a e b , vengono formate le piste di

registrazione T_{N1} , T_{N2} sul nastro 2, in corrispondenza di un angolo di registrazione θ_0 rispetto al senso di avanzamento a. Queste piste presentano una lunghezza ℓ_N . Se il nastro non viene fatto avanzare, vengono formate, sul nastro 2 in corrispondenza dell'angolo di riposo θ_1 , le piste T_{S2} , T_{S3} corrispondenti al modo di riposo, vale a dire "da fermo". Poichè le piste T_{S2} , T_{S3} vengono formate per effetto del solo movimento di rotazione delle testine rotanti H_A e H_B nel senso b, le stesse presentano una lunghezza ℓ_S uguale all'entità circonferenziale del contatto del nastro 2 e del tamburo 1, tale lunghezza essendo data da:

$$\ell_S = \frac{\pi D_1}{2} .$$

Quantunque risulti del tutto evidente che queste piste T_{N1} , T_{N2} , T_{S2} e T_{S3} presentano una larghezza finita, per evidenti ragioni di semplicità, nei disegni sono state rappresentate soltanto le linee di centro delle stesse.

Per stabilire una compatibilità, per quanto concerne il nastro, fra un videoregistratore standard e il videoregistratore a nastro, di tipo miniaturizzato, proposto dall'invenzione, il videoregistratore a nastro, di tipo miniaturizzato deve consentire la formazione di piste di registrazione pre-

UFFICIO BREVETTI
Ing. C. GREGORI

sentanti la stessa lunghezza ℓ_N e in corrispondenza dello stesso angolo di registrazione θ_0 anche se la distanza circonferenziale percorsa dalla testina H, mentre la stessa risulta a contatto con il nastro 2 e l'angolo di riposo θ_2 risultano differenti dalle corrispondenti entità associate ad un videoregistratore a nastro, di tipo standard.

Conseguentemente, secondo quanto rappresentato in corrispondenza della parte destra della figura 3A, la configurazione delle piste P_S formate con l'ausilio del videoregistratore a nastro, di tipo miniaturizzato, comprende le piste di registrazione T'_{N1} e T'_{N2} presentanti una lunghezza ℓ_N , e formate in corrispondenza dell'angolo di registrazione θ_0 . Le piste $T'_S 2$, $T'_S 3$ associate al modo "da fermo", vengono formate in corrispondenza dell'angolo di riposo θ_2 e le stesse presentano una lunghezza ℓ'_S corrispondente alla distanza percorsa dalla testina H attraverso il nastro 2 quando quest'ultimo risulta avvolto, in accordo con l'angolo di avvolgimento a attorno al tamburo 3 di supporto della testina. Poiché questo angolo a risulta inferiore a 360° , la lunghezza ℓ'_S assume il seguente valore:

$$\ell'_S = \frac{\alpha \pi D_2}{360^\circ} .$$

Poiché il nastro 2 viene spostato ad una velo-



UFFICIO BREVETTI

cità V sia per la configurazione P_N ottenuta con Ing. C. GREGORI

l'impiego di un videoregistratore a nastro di tipo

normale, sia per la configurazione P_S ottenuta con

l'impiego di un videoregistratore a nastro, di tipo

miniaturizzato, le piste successive T_{N1} e T_{N2} o

T'_{N1} e T'_{N2} , presentano un passo, o intervallo,

La determinato dalla seguente relazione:

$$L_a = \frac{V}{f_V}$$

in cui f_V rappresenta la frequenza verticale, vale

a dire la frequenza di campo del segnale video regi-

strato sul nastro magnetico 2. Nel sistema NTSC,

adottato negli Stati Uniti d'America e nel Giappone,

questa frequenza verticale f_V è pari, all'incirca

a 60 Hz mentre nel sistema CCIR adottato, ad esempio

in Europa, questa frequenza verticale f_V è pari a

50 Hz.

Per formare una configurazione P_S delle pi-
ste sul nastro magnetico, in modo tale che un nastro
magnetico 2 registrato con l'ausilio del videoregi-
stratore a nastro, di tipo miniaturizzato, risulti
compatibile con un classico videoregistratore a

nastro, di tipo standard, l'angolo di avvolgimento

a, il diametro D_2 del tamburo rotante 3 di supporto

della testina e l'angolo di riposo θ_2 devono presen-

tare i valori appropriati che verranno in seguito definiti.

Verrà in primo luogo descritta la selezione dell'angolo di avvolgimento α .

Per qualsiasi angolo di avvolgimento α selezionato, del nastro 2 attorno al tamburo rotante 3, la quantità di informazioni video registrate, durante un periodo di scansione verticale, contenuta nella lunghezza ℓ_N della pista, deve corrispondere a quella che si riscontra con riferimento alla lunghezza ℓ_N della pista creata da un videoregistratore a nastro VTR di tipo standard. In modo più specifico, l'entità delle informazioni video registrate entro la lunghezza ℓ_N di una pista, è pari a 262,5 H nel sistema NTSC in cui H ^{rap} presenta un intervallo di scansione orizzontale, mentre in un sistema CCIR rappresentato, ad esempio, dal sistema PAL, entro la lunghezza ℓ_N della pista corrispondente, deve essere registrata una quantità di informazioni corrispondente a 312,5 H.

Conseguentemente, se il nastro 2 viene avvolto, attorno al tamburo rotante 3, secondo un angolo di avvolgimento di 360° , la quantità di informazioni video registrate in quel tempo, è data da $\frac{525}{2} + X$ nel sistema NTSC ed è data da $\frac{625}{2} + Y$

con riferimento ad un sistema CCIR. Se nel sistema NTSC e nel sistema CCIR, l'angolo di avvolgimento viene definito come angolo α , in cui α risulta inferiore a 360° , viene stabilita una relazione espressa dalla seguente equazione (1):

$$\frac{525}{2} + X : \frac{525}{2} = \frac{625}{2} + Y : \frac{625}{2} = 360^\circ; \alpha \dots (1)$$

Il numero delle linee di scansione orizzontale corrispondenti ad una rotazione del tamburo 3, dovrebbe essere rappresentato da un numero intero, per varie ragioni specifiche rappresentate, ad esempio dalla necessità di rimuovere l'instabilità del quadro, di eliminare i fenomeni di salto fra segnali dei campi successivi e per altri problemi specifici.

Viene stabilita la seguente relazione(2) fra i sistemi NTSC e CCIR :

$$525 : 625 = 21 : 25 \quad (2)$$

Poichè 21 e 25 sono numeri primi l'uno rispetto all'altro, se $2X$ viene considerato come $21m$ e $2Y$ viene considerato come $25m$ (in cui m rappresenta un numero intero), l'angolo di avvolgimento α espresso dalla seguente equazione(3) può venire ottenuto dalle equazioni (1) e (2)

$$\alpha = \frac{525 \cdot 360^\circ}{525+21m} = \frac{625 \cdot 360^\circ}{625+25m} = \frac{25 \cdot 360}{25+m} \dots (3)$$

Il termine dell'equazione (3) alla sinistra

UFFICIO BREVETTI

Ing. C. CORRADI



del secondo segno di uguale, rappresenta l'angolo di avvolgimento nel sistema NTSC, mentre il termine alla destra dello stesso, rappresenta l'angolo di avvolgimento nel sistema CCIR. L'equazione (3) indica che l'angolo di avvolgimento α può venire selezionato in modo tale da poter venire adottato, in comune, con videoregistratori appartenenti ai sistemi CCIR e NTSC, rispettivamente.

Se i valori interi $m = 1, 2, 3, \dots$, vengono introdotti nell'equazione (3) per i corrispondenti valori di m possono venire ottenuti i valori dell'angolo α . Tuttavia, a causa della struttura del videoregistratore a nastro, l'angolo di avvolgimento α risulta alquanto limitato. In altri termini, se m viene scelto di valore molto basso ($m = 1$ o 2), l'angolo di avvolgimento α assume un valore elevato, e, pertanto, risulta difficoltoso disporre le guide $4a$ e $4b$ del nastro del tipo schematizzato nella figura 2A in connessione meccanica con l'associato tamburo rotante 3. D'altra parte, se il parametro m viene scelto di valore elevato, l'angolo di avvolgimento α assume un valore contenuto, mentre il diametro D_2 del tamburo rotante assume un valore superiore. Conseguentemente, è preferibile che il parametro m venga scelto di valore pari a 4, o 5. Da un punto

UFFICIO BREVETTI
Ing. C. GREGORI

di vista pratica, quando il parametro m viene scelto di valore pari a 4, l'angolo di avvolgimento a assume un valore pari a $310,34^\circ$ mentre quando m viene scelto di valore pari a 5, l'angolo a presenterà un valore di 300° . In questa forma pratica realizzativa, il numero intero m viene scelto di valore pari a ΔABC e, pertanto, l'angolo di avvolgimento a risulterà pari a 300° .

Dopo aver selezionato l'angolo di avvolgimento a, il diametro D_2 del tamburo rotante 3 può venire determinato congiuntamente all'angolo considerato. In altre parole, nella configurazione delle piste P_S riportata nella figura 3A, è possibile ottenere un triangolo ΔABC formato collegando i punti A, B e C e il diametro D_2 del tamburo 3 di valore ridotto. I punti A e B rappresentano le intersezioni delle piste estese di registrazione $T_{N'2}$ e $T_{N'1}$, con la pista $T_{S'2}$ costituente una pista estesa corrispondente al modo di registrazione "da fermo". Il punto C corrisponde al punto A ma risulta disposto in anticipo di un passo L_a delle piste nella direzione, o senso di avanzamento a del nastro.

Il teorema del coseno può venire applicato a questo triangolo ΔABC ed è possibile derivare in tal modo la relazione che verrà in seguito definita:

ta. In altre parole se la configurazione P_S del nastro riportata nella figura 3A, viene espressa nei termini degli angoli A, B, C e delle lunghezze AB, AC, e BC, secondo quanto rappresentato nella figura 3B, la relazione assume la seguente espressione:

$$\begin{aligned} (\pi D_2)^2 &= \left(\frac{V}{f_V}\right)^2 + \left(\frac{360^\circ}{\alpha} \cdot \frac{\ell}{N}\right)^2 - 2 \cdot \frac{V}{f_V} \cdot \frac{360^\circ \times \ell}{\alpha} \cdot \frac{N}{N} \cdot \cos(180^\circ - \theta_0) \\ &= \left(\frac{V}{f_V}\right)^2 + \left(\frac{360^\circ}{\alpha} \cdot \frac{\ell}{N}\right)^2 + 2 \cdot \frac{360^\circ \times \ell}{\alpha} \cdot \frac{N}{N} \cdot \frac{V}{f_V} \cos \theta_0 \end{aligned} \quad \dots (4'')$$

Pertanto, è possibile ottenere la seguente equazione(4):

$$D_2 = \frac{1}{\pi} \sqrt{\left(\frac{V}{f_V}\right)^2 + \left(\frac{360^\circ}{\alpha} \cdot \frac{\ell}{N}\right)^2 + 2 \cdot \frac{360^\circ}{\alpha} \cdot \frac{\ell}{N} \cdot \frac{V}{f_V} \cdot \cos \theta_0} \quad \dots (4)$$

in cui f_V rappresenta la frequenza dei campi video.

Adottando l'equazione (4), poichè la velocità V del nastro, la frequenza verticale o di campo f_V , la lunghezza $\frac{\ell}{N}$ delle piste e l'angolo di registrazione θ_0 sono stati in precedenza stabiliti, se l'angolo di avvolgimento α precedentemente citato, viene introdotto nell'equazione(4), è possibile calcolare il diametro D_2 del tamburo rotante 3, di diametro ridotto.

Si assume ora che il diametro D_1 del tamburo 1 di diametro standard, in grado di soddisfare, ad esempio, il cosiddetto formato β del nastro sia pari a 74,487 mm, che l'angolo di riposo θ_1 sia pari

a $5^{\circ}00'00''$, la velocità del nastro V sia pari a 20 mm/sec e che la frequenza di campo f_V sia pari a 59,94 Hz. In queste condizioni, l'angolo di registrazione θ_0 riassume il seguente valore: $5^{\circ}00'51''$. Se questi dati vengono introdotti nell'equazione(4), il diametro D_2 del tamburo 3 assumerà il seguente valore: 44,6724 mm. Pertanto, può essere rilevato che il diametro D_2 del tamburo può essere ridotto ad un valore corrispondente, all'incirca ai 3/5 del diametro D_1 , del tamburo tradizionale.

Successivamente, è possibile ricavare il valore dell'angolo di riposo θ_2 , vale a dire secondo quanto rappresentato nella figura 3A, la componente seno, vale a dire la proiezione lungo la larghezza effettiva del nastro della lunghezza ℓ_s della pista appartenente alla pista T_{S2} associata al modo di riproduzione "da fermo" in un videoregistratore a nastro, di tipo normale, deve essere uguale alla componente seno della lunghezza ℓ'_s della pista T'_{S3} associata al modo di registrazione "da fermo" nel videoregistratore a nastro di tipo miniaturizzato. Da questo fatto è possibile ricavare la seguente equazione(5):

$$\frac{\pi D_1}{2} \sin \theta_1 = \frac{\pi D_2 a}{360^\circ} \sin \theta_2 \dots (5)$$



Pertanto, l'angolo di riposo θ_2 assumerà un valore espresso dalla seguente equazione (6):

$$\theta_2 = \arcsin \left(\frac{180^\circ}{a} \cdot \frac{D_1}{D_2} \cdot \sin \theta_1 \right) \dots (6)$$

Come precedentemente descritto, il diametro D_1 del tamburo di un videoregistratore a nastro di tipo standard, è pari a 74,487 mm, mentre il diametro D_2 del tamburo del video-registratore a nastro, di tipo miniaturizzato è pari a 44,6724 mm, mentre l'angolo di riposo θ_1 , è pari a 5°. Conseguentemente, l'angolo di riposo, o di registrazione "da fermo" θ_2 assumerà un valore pari a 5°00'08". In altre parole, l'angolo di riposo θ_2 include una entità di correzione pari sostanzialmente a otto secondi nei confronti dell'angolo di riposo θ_1 , di un videoregistratore a nastro, di tipo standard, mentre questa entità di correzione corrisponde ad uno spostamento di 5 micrometri. Conseguentemente, per ottenere questa entità correttiva di 5 micrometri, l'inclinazione delle guide 4a e 4b del nastro magnetico, associate al tamburo 3 del complesso a testina magnetica rotante del videoregistratore a nastro VTR, di tipo miniaturizzato, viene scelta in modo appropriato.

Poichè, secondo quanto rappresentato nella figura 2A, l'apparato magnetico di registrazione conforme all'invenzione, registra un segnale per mezzo

dell'impiego di una testina magnetica rotante H e poichè il nastro 2 viene avvolto, attorno al tamburo rotante 3, secondo un angolo di avvolgimento a pari sostanzialmente a 300° , lo stesso campo di informazioni video registrato da un classico videoregistratore a nastro VTR, di tipo standard, nelle piste standard T_{N_1} , T_{N_2} non può venire registrato entro la lunghezza ℓ_N' , della pista a meno che non venga adottata una frequenza di scansione orizzontale f'_H di valore non standardizzato, che differisce dalla frequenza di scansione orizzontale f_H di tipo standard, adottata con un classico videoregistratore a nastro VTR, di tipo standard. Conseguentemente, in conformità all'invenzione, il segnale video che deve venire registrato, viene modificato in modo tale che lo stesso possa presentare una frequenza di scansione orizzontale non standardizzata f'_H , secondo quanto definito dalla seguente equazione (7):

$$f'_H = \frac{360^\circ}{a} f_H \quad \dots\dots\dots(7)$$

Nell'equazione precedentemente indicata, f_H può rappresentare la frequenza standard di scansione orizzontale del sistema NTSC, oppure di un sistema CCIR costituito, ad esempio, dal sistema PAL.

Vale a dire, per un particolare angolo di avvolgimento a , viene selezionato un valore appropriato

to della frequenza orizzontale f'_H . In modo analogo, la frequenza f'_c della sottoportante di crominanza, per una sottoportante di colore, viene scelta in accordo con la stessa proporzione corrispondente a $\frac{360^\circ}{a}$ della frequenza f_c della sottoportante impiegata in un classico videoregistratore a nastro VTR di tipo standard. Se la frequenza di scansione orizzontale f'_H viene selezionata in accordo con quanto espresso dall'equazione (7) durante il periodo di tempo in cui la testina magnetica rotante H viene a contatto con il nastro 2, è possibile la registrazione di tutte le informazioni video contenute in un campo video ossia ad esempio, è possibile la registrazione di segnali corrispondenti a 262,5 periodi orizzontali. In questo caso, durante il periodo di tempo in cui il tamburo rotante 3 completa una rivoluzione completa, sostanzialmente in 1/60 di secondo, l'equivalente di circa 304 linee orizzontali di segnali video viene alimentato al video registratore a nastro, a partire da una sorgente costituita, ad esempio, da una telecamera. Conseguentemente, quando il segnale che deve venire registrato, viene alimentato dalla telecamera, la frequenza di scansione orizzontale, alimentata alla telecamera, per il controllo della deflessione orizzontale della camera, dovrebbe

venire scelta di valore pari a f'_H . Successivamente, quando il segnale risultante viene registrato, lo stesso può venire riprodotto, in modo completo ed accurato, utilizzando un classico videoregistratore a nastro VTR di tipo standard.

Inoltre, se il segnale che deve venire registrato è costituito da un segnale video teletrasmesso che è stato ricevuto, oppure da un segnale video ridotto da un classico VTR, di tipo standard, la conversione della frequenza di scansione orizzontale f_H di valore standard, nella frequenza f'_H di valore non standardizzato, può venire condotta facilmente per mezzo della registrazione del segnale video ad una frequenza di registrazione, in un dispositivo di memoria costituito, ad esempio, da un dispositivo ad accoppiamento di cariche CCD(charge-coupled device) o da un dispositivo analogo e, successivamente, per mezzo della lettura del segnale dal dispositivo di memoria ad una frequenza di lettura di valore superiore alla frequenza di scrittura di un fattore pari a $\frac{360^\circ}{a}$.

La figura 4 illustra, schematicamente, una disposizione di una forma pratica realizzativa di un apparato generatore di segnali di riferimento, contraddistinto genericamente dal numero di riferimento 10.



Questo apparato viene opportunamente incorporato in un complesso combinato comprendente una telecamera e un videoregistratore a nastro VTR, di tipo miniaturizzato, in cui il segnale proveniente dalla telecamera viene alimentato al videoregistratore a nastro di tipo miniaturizzato, con conseguente registrazione diretta di questo segnale sul nastro, adottando l'apparato magnetico di registrazione costruito in conformità ai principi della presente invenzione.

Un oscillatore 11 in grado di fornire un segnale di riferimento alimenta, in corrispondenza del proprio terminale di uscita, un segnale oscillante di riferimento presentante una frequenza $\frac{360^\circ}{a} \times 4f_c$ in cui f_c rappresenta la frequenza della sottoponente appartenente ad una sottoponente di colore impiegata con un videoregistratore a nastro VTR di tipo standard. Questa frequenza di riferimento include un fattore di correzione corrispondente all'angolo di avvolgimento a precedentemente definito. Il segnale oscillante di riferimento derivato dall'oscillatore di riferimento 11, viene alimentato ad un circuito contatore 12 in grado di dividere la frequenza per quattro, in modo tale da ottenere una frequenza f'_c della sottoponente, in accordo con il fattore

di correzione precedentemente indicato, tale frequenza venendo quindi alimentata ad un terminale 18 per la sottoportante di crominanza. In modo analogo, il segnale oscillante di riferimento viene alimentato ad un contatore a divisione per due, contraddistinto dal blocco 13, mentre il segnale di riferimento, diviso come frequenza nel contatore 23, viene alimentato ad un altro contatore 14, in modo tale che detto segnale di riferimento possa venire diviso per 455. Conseguentemente, il contatore 14 alimenta ad un terminale di uscita 19 per i segnali di scansione orizzontale, un segnale presentante la frequenza di scansione orizzontale a di valore non standardizzato. Il segnale oscillante di riferimento, proveniente dall'oscillatore 11, viene pure alimentato all'ingresso di un contatore 15 in grado di operare una divisione per 455 mentre l'uscita derivata da questo contatore viene alimentata al terminale di ingresso di un contatore 16 in grado di operare una divisione per 525, il segnale in uscita da questo contatore venendo alimentato ad un contatore 17 a divisione di frequenza, in modo tale da ottenere una divisione del segnale secondo un fattore pari a $\alpha/360^\circ$. Il contatore 17 alimenta un segnale di sincronizzazione verticale alla frequenza di campo f_V che corrisponde con la

frequenza di campo prodotta da un videoregistratore a nastro VTR, di tipo standard. Questo segnale di sincronizzazione verticale viene alimentato ad un terminale 20.

L'associata telecamera include un tubo di ripresa delle immagini 31 e i circuiti di deflessione orizzontale e verticale 32 e 33, rispettivamente.

Un terminale di uscita 34 della telecamera è collegato ad un bersaglio del tubo di ripresa delle immagini 31, mentre in corrispondenza di questo terminale 34 si rende disponibile un segnale televisivo di uscita. I circuiti di deflessione orizzontale e verticale presentano le rispettive uscite collegate alle bobine di deflessione orizzontale 35 e verticale 36, tali bobine essendo disposte sul tubo di ripresa delle immagini 31.

Il segnale televisivo presente in corrispondenza del terminale di uscita 34 può venire alimentato direttamente alla testina H del videoregistratore a nastro, di tipo miniaturizzato, realizzato in conformità ai principi della presente invenzione, in modo tale che detto segnale possa venire registrato sul nastro magnetico 2.

In accordo con quanto precedentemente descritto, con il videoregistratore a nastro, di tipo minia-

turizzato, costruito in conformità ai principi della presente invenzione, la configurazione delle piste del nastro miniature VTR può venire formata in modo perfetto, adottando il tamburo 3 di diametro ridotto, tale configurazione P_S corrispondendo con la configurazione delle piste del nastro P_N formate da un classico videoregistratore a nastro VTR di tipo standard e, pertanto, è possibile garantire la compatibilità fra i nastri fra il videoregistratore a nastro di tipo standard e il videoregistratore a nastro di tipo miniaturizzato, proposto dall'invenzione.

I nastri registrati con l'ausilio del videoregistratore a nastro di tipo miniaturizzato, possono venire riprodotti da un videoregistratore a nastro di tipo standardizzato, e, viceversa, i nastri registrati con il videoregistratore a nastro VTR, di tipo standard, possono venire riprodotti da un videoregistratore a nastro VTR, di tipo miniaturizzato.

Conseguentemente, l'apparato magnetico di registrazione conforme all'invenzione risulta del tutto adatto per l'impiego con una combinazione comprendente un videoregistratore a nastro di tipo miniaturizzato ed una telecamera, assemblati fra di loro in una singola unità.



Questo può essere ottenuto rendendo semplicemente la frequenza di scansione orizzontale f'_4 utilizzata per pilotare la telecamera 30, di valore coincidente con la frequenza di scansione orizzontale f'_H determinata con l'angolo di avvolgimento α e con il diametro D_2 del tamburo 3 del videoregistratore a nastro al quale la telecamera 30 risulta direttamente accoppiata.

Quantunque la testina magnetica rotante H utilizzata nella versione precedentemente descritta sia costituita da una singola testina magnetica rotante presentante un singolo intraferro magnetico, in termini pratici è possibile utilizzare, preferibilmente una cosiddetta testa a doppio azimut, in modo tale che le configurazioni delle piste formate da questo complesso possano venire registrate in accordo con una configurazione di piste priva di bande di guardia, appartenente, ad esempio, al tipo frequentemente utilizzato nei videoregistratori a nastro per uso domestico. In un videoregistratore a nastro VTR, di tipo standard, le testine magnetiche H_A e H_B presentano differenti angoli azimutali, mentre la configurazione delle piste può venire formata senza bande di guardia fra le piste T_{N1} , T_{N2} . E' desiderabile adottare una doppia testina azimutale, o simile,

in un videoregistratore a nastro VTR di tipo minia-
tura, in modo tale che le piste magnetiche registrate
possano risultare identiche alla configurazione delle
piste formata con l'impiego di un classico videore-
gistratore a nastro VTR a doppio azimut, di tipo
standard.

Ad esempio, secondo quanto rappresentato
nella figura 5, una testina magnetica H' a doppio
intraferro, presenta gli intraferri di registrazione
 H'_A , H'_B separati nella direzione di rotazione, di
una quantità G compresa fra 1H e 2H, in cui H
rappresenta l'intervallo di scansione orizzontale.
In questo caso, gli intraferri di registrazione H'_A
e H'_B risultano disposti circonferenzialmente, nel-
l'ordine secondo il quale gli stessi devono venire
a contatto con il nastro magnetico 2. La fase del
segnale di sincronizzazione verticale, derivato dalla
telecamera, viene avanzata o ritardata di una quan-
tità prestabilita, corrispondente alla separazione
G fra gli intraferri, in modo tale da evitare la
formazione di instabilità del quadro o la formazione
di salti del segnale fra i campi successivi e in modo
tale che non si evidensi alcun disturbo di sincronismo
sullo schermo di visualizzazione delle immagini del-
l'associato monitor televisivo.

Poichè gli intraferri di registrazione H' _A e H' _B presentano differenti angoli azimutali, le successive piste di registrazione T' _{N1} e T' _{N2} verranno registrate con angoli azimutali corrispondentemente differenti, secondo quanto rappresentato nella figura 5B.

La figura 6 illustra le parti significative di un gruppo combinato comprendente una telecamera e un videoregistratore a nastro, di tipo miniaturizzato, realizzati sotto forma di una singola unità in accordo con una forma pratica realizzativa della invenzione, in cui viene impiegata la testina rotante di registrazione H' dotata di un doppio intraferro. Conseguentemente, i successivi campi del segnale video vengono registrati sul nastro magnetico 2 con differenti angoli azimutali, secondo un formato privo di bande di guardia, o protezione.

In questa forma pratica realizzativa conforme all'invenzione, gli intraferri di registrazione H' _A e H' _B sono separati di una entità G corrispondente a 1,5 H . L'apparato 10 di generazione dei segnali di riferimento fornisce la sottostante di crominanza caratterizzata dalla frequenza f'_c , il segnale di scansione orizzontale, caratterizzato dalla frequenza di scansione orizzontale f'_H , non

standardizzata, e il segnale di sincronizzazione verticale ricorrente alla frequenza standard di campo f_V , tali segnali venendo alimentati ai rispettivi terminali di uscita 18, 19 e 20. Il segnale di scansione orizzontale viene pure alimentato al circuito di deflessione orizzontale 32 della telecamera 30. Tuttavia, il segnale di sincronizzazione verticale non viene alimentato direttamente dal generatore 10 al circuito di deflessione verticale 33 ma viene alimentato ad un circuito di ritardo interposto fra l'apparato generatore 10 e il circuito di deflessione verticale 33.

Il circuito di ritardo è formato da una linea di ritardo 37 in grado di introdurre un ritardo di tempo corrispondente a 1,5 H ed è pure formato da un circuito di commutazione 38. La linea di ritardo 37 presenta il proprio ingresso collegato all'apparato generatore 10, mentre presenta la rispettiva uscita collegata ad un ingresso del commutatore 38. L'apparato generatore 10 è direttamente collegato ad un altro ingresso del commutatore 38 mentre l'uscita di questo commutatore è collegata al circuito di deflessione verticale 33. Il commutatore 38 viene commutato alla frequenza di campo e, pertanto, l'uscita del commutatore 38 alimenta, al circuito



di deflessione 33, un segnale di sincronizzazione verticale S_V modificato nel quale gli impulsi alternati di deflessione verticale vengono ritardati di una quantità $1,5 H$ corrispondente alla separazione H_A^B dell'intraferro di registrazione/ H_B^A dietro l'intraferro di registrazione H_A^B .

Il segnale televisivo viene alimentato dal terminale di uscita 34 della telecamera ad un circuito elaboratore video 39 al quale vengono alimentati, dai rispettivi terminali 18, 19 e 20,

rispettivamente, la sottoportante di crominanza, il segnale di scansione orizzontale e il segnale di sincronizzazione verticale. Il circuito elaboratore video 39 fornisce i campi del segnale televisivo elaborato, alternativamente agli intraferri di registrazione H_A^B e H_B^A .

Un circuito di servo controllo 40, collegato in modo tale da ricevere il segnale di sincronizzazione verticale dal terminale 20, controlla la velocità rotazionale e la fase del tamburo 3 di supporto della testina.

Poichè il commutatore 38 viene commutato alla frequenza di campo, i campi del segnale televisivo registrati dall'intraferro di registrazione H_A^B iniziano in corrispondenza di un istante che

coincide con le presenze del segnale di sincronizzazione verticale, mentre i campi rimanenti, registrati dall'intraferro di registrazione H'_B , iniziano in un istante successivo ritardato di una quantità corrispondente a 1,5 H. Questo permette la produzione del segnale televisivo che deve venire tempificato in modo tale da coincidere con l'allineamento dei rispettivi intraferri H'_A , H'_B all'inizio delle associate piste di registrazione T'_{N1} , T'_{N2} .

Questo può essere descritto con riferimento alle figure 7A e TB.

In accordo con quanto rappresentato nella figura 7A, se ogni rotazione della testina H' si verifica in 1/60 di secondo, in accordo con il sistema NTSC, ogni rotazione corrisponde pure con 315 intervalli di scansione orizzontale. Tuttavia, a causa della separazione, vale a dire dello sfalsamento fra gli intraferri H'_A e H'_B , le piste di registrazione di ordine dispari T'_{N1}, T'_{N3} , e così via, esplorate dall'intraferro H'_A , iniziano in corrispondenza di un punto prestabilito di riferimento zero della rotazione del tamburo 3 mentre le rimanenti piste, di ordine pari T'_{N2} , e così via, esplicate dall'intraferro H'_B , iniziano in un punto, nella rotazione del tamburo 3 di supporto della te-

stina, separato di una quantità 1,5 H dal punto prestabilito di riferimento zero. Conseguentemente, secondo quanto rappresentato nella figura 7B, il segnale modificato, di sincronizzazione verticale S_V presenta un primo ed un secondo intervallo di campo, opportunamente modificati F_A e F_B uguali a $(1/60 \text{ sec} + 1,5 \text{ H})$ e $(1/60 \text{ sec} - 1,5 \text{ H})$. Pertanto, i campi successivi dei segnali video sono separati di quantità che si alternano tra 54H e 51H.

Il segnale prodotto è registrato in questo modo comporta l'ottenimento di una configurazione di piste che risulta compatibile con un classico videoregistratore a nastro, di tipo standard, a doppio azimut, tale segnale potendo venire riprodotto senza che si verifichino instabilità o salti apprezzabili nell'immagine riprodotta.

Deve essere sottolineato il fatto che la telecamera non deve essere necessariamente del tipo che richieda bobine magnetiche di deflessione mentre è possibile utilizzare, in sostituzione, una telecamera comportante l'utilizzo di un dispositivo ad accoppiamento di cariche CCD (charge-coupled device) o qualsiasi altro dispositivo appropriato per un bersaglio video.

Inoltre, quantunque nel corso della presen-

te trattazione siano state illustrate e descritte specifiche forme pratiche realizzative dell'invenzione, deve essere sottolineato il fatto che l'invenzione in oggetto non è limitata a queste precise versioni per il fatto che alla stessa possono essere appropriate varie modifiche e varianti, in accordo con quanto risulterà ora evidente agli esperti del settore specifico, senza scostarsi dallo spirito e dallo scopo dell'invenzione, secondo quanto definito nelle rivendicazioni riportate in appendice.

RIVENDICAZIONI

1. Apparato di registrazione, di tipo magnetico, a scansione elicoidale, presentante una testina magnetica rotante con almeno un intraferro magnetico e disposta su di un tamburo di guida, di dimensioni ridotte, presentante un diametro D_2 , attorno al quale viene avvolto un nastro magnetico, secondo un angolo di avvolgimento α , in corrispondenza di un angolo dell'elica, o angolo di riposo Θ_2 , per la registrazione di campi di un segnale video presentante una frequenza di sincronizzazione verticale f_v , di valore standard, in piste inclinate disposte sul nastro, secondo un angolo di registrazione Θ_0 rispetto alla direzione longitudinale del nastro, quando il nastro viene fatto avanzare ad una velo-



locità di scorrimento del nastro V mentre la lunghezza delle piste è pari a ℓ'_N , in modo tale che il nastro registrato possa risultare compatibile con un apparato di riproduzione video, di tipo standardizzato, presentante un tamburo rotante di dimensioni standard, con un diametro D_1 maggiore del diametro D_2 ed in cui il nastro risulta avvolto, attorno al tamburo, secondo un angolo di avvolgimento sostanzialmente pari a 180° , in corrispondenza di un angolo dell'elica, o angolo di riposo θ_1 , mentre il segnale video riprodotto da detto nastro presenta detta frequenza di sincronizzazione verticale f_V , di valore standardi ed una frequenza di scansione f_H , pure di valore standardizzato, caratterizzato dal fatto che detto diametro D_2 del tamburo di guida (3) di diametro ridotto, viene scelto in modo tale da soddisfare l'equazione:

$$D_2 = \frac{1}{\pi} \sqrt{\left(\frac{360^\circ}{a} \cdot \ell'_N \right)^2 + \left(\frac{V}{f_V} \right)^2} + 2 \cdot \frac{360^\circ}{a} \cdot \frac{\ell'_N}{f_V} \cdot V \cos \theta_0;$$

detto nastro magnetico (2) essendo avvolto, attorno al tamburo di guida (3), di diametro ridotto, in corrispondenza dell'angolo di riposo θ_2 scelto in modo tale da soddisfare l'equazione:

$$\theta = \arcsin \left(\frac{180^\circ}{a} \cdot \frac{D_1}{D_2} \cdot \sin \theta_1 \right); e$$

detto segnale video che deve venire registrato da parte dell'apparato presentante un tamburo di guida

(3) di diametro ridotto, presentando una frequenza di scansione orizzontale f'_H , di valore non standar-dizzato, scelta in modo tale da soddisfare l'equa-zione:

$$f'_H = \frac{360^\circ}{a} \cdot f_H$$

2. Apparato di registrazione, di tipo magne-tico, a scansione elicoidale, secondo la rivendica-zione 1, ulteriormente caratterizzato dal fatto che detto angolo di avvolgimento viene scelto in modo tale da soddisfare l'equazione:

$$a = \frac{25}{25+m} \cdot 360$$

in cui m rappresenta un numero intero positivo.

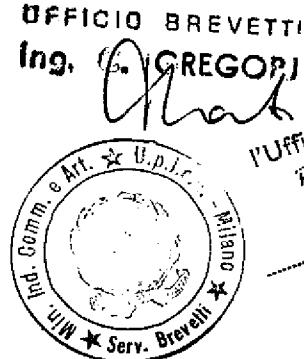
3. Apparato di registrazione, di tipo magne-tico, a scansione elicoidale, secondo la rivendica-zione 2, ulteriormente caratterizzato dal fatto che il numero intero m viene scelto di valore pari a $m = 4$ o $m = 5$.

4. Apparato di registrazione, di tipo magne-tico, a scansione elicoidale, secondo la rivendica-zione 1, ulteriormente caratterizzato dal fatto che detta testina magnetica rotante (H') presenta un primo intraferro ed un secondo intraferro (H'_A , H'_B), presentanti differenti angoli azimutali e disposti l'uno dietro l'altro, detti intraferri essendo se-parati di una distanza prestabilita (G), e dal fat-

to che per la registrazione di piste ($T_{N'1}$, $T_{N'3}$) alternate, con il primo intraferro ($H'A$) e le piste rimanenti ($T_{N'2}$, e così via), con il secondo intraferro ($H'B$), viene impiegato un circuito di ritardo (37, 38) per introdurre un ritardo (1,5 H) corrispondente a detta spaziatura prestabilita (G), ai campi alternati dei segnali video che devono venire registrati in dette piste rimanenti ($T_{N'2}$, e così via).

5. Apparato di registrazione, di tipo magnetico, a scansione elicoidale, secondo la rivendicazione 4, ulteriormente caratterizzato dal fatto che detta spaziatura prestabilita (G) è compresa fra uno e due intervalli di scansione orizzontale.

Milano,



tista (8088)

DESCRIZIONE

Titolo dell'invenzione:

APPARATO MAGNETICO DI REGISTRAZIONE

Rivendicazione

In un apparecchio di registrazione magnetica del tipo ad esplorazione elicoidale, con testina magnetica rotante e almeno un intraferro magnetico, apparecchio di registrazione magnetica caratterizzato dal fatto che un angolo di avvolgimento α° , in corrispondenza del quale un nastro è avvolto su un tamburo rotante, viene stabilito secondo un valore che è dato dalla formula:

$$\alpha^\circ = \frac{525 \times 360^\circ}{525 + 21m} = \frac{625 \times 360^\circ}{625 + 25m}$$

(dove m è un

numero intero),

il diametro D_2 del tamburo viene stabilito secondo un valore che è dato dalla formula:

$$D_2 = \frac{1}{\pi} \sqrt{\left(\frac{360^\circ}{\alpha^\circ} l'_N\right)^2 + \left(\frac{V}{f_V}\right)^2 + 2 \times \frac{360^\circ}{\alpha^\circ} \times \frac{l'_N V}{f_V} \times \cos \theta_0^\circ}$$

dove D_2 rappresenta il diametro del detto tamburo rotante, l'_N la lunghezza di pista del nastro, V la velocità di convogliamento del nastro, f_V la frequenza di sincronizzazione verticale e θ_0° l'angolo di regi-

strazione e un angolo di stasi θ_2° sul quale la testina del tamburo rotante avente diametro D_2 esplora il nastro da registrare viene scelto con valore che è dato dalla formula:

$$\theta_2 = \sin^{-1} \left(\frac{180 \cdot D_1}{\alpha \cdot D_2} \cdot \sin \theta_1 \right)$$

dove D_1 rappresenta il diametro di un tamburo rotante di diametro superiore al diametro D_2 di detto tamburo rotante e θ_1° è l'angolo di stasi sul quale la testina situata sul tamburo rotante ultimo citato esplora il nastro per registrarlo, per cui è possibile registrare un videosegnale ad una frequenza di esplorazione orizzontale f' che è data da:

$$\frac{f'}{H} = \frac{360^{\circ}}{H} \cdot f_H$$

(dove f_H rappresenta la frequenza standard di esplorazione orizzontale nel sistema NTSC o nel sistema PAL).

Un registratore a videocassette (qui di seguito denominato semplicemente VTR) del tipo attualmente di uso generale come, per esempio, un VTR per uso domestico (chiamato d'ora in poi VTR normale) è di solito disposto in modo tale che, come si vede dalla Figura 1, un tamburo rotante 1 reca avvolto un nastro 2, su una gamma angolare sostanzialmente pari a 180° mentre per registrare un videosegnale su un nastro e per riprodurlo si fa uso di una coppia di testine

magnetiche H_A e H_B , ciascuna fissata al tamburo rotante con una distanza angolare o intervallo fra di esse pari sostanzialmente a 180° .

In tale VTR normale, quanto più aumenta l'angolo su cui il nastro 2 è avvolto attorno al tamburo rotante, tanto minore può essere il diametro scelto per il tamburo rotante 1.

Quando, come si vede ad esempio nella Figura 2, un angolo di avvolgimento α° sul quale il nastro viene avvolto attorno ad un tamburo rotante viene fissato a circa 300° e la registrazione e riproduzione del nastro possono essere effettuate da un'unica testina magnetica rotante H, mentre il diametro D del tamburo magnetico rotante 3 può essere ridotto fino ad una misura sostanzialmente pari a $\frac{3}{5}$ del diametro D_1 del tamburo rotante 1 della tecnologia anteriore.

Se come tamburo rotante si può impiegare un tamburo di piccolo diametro, l'intero VTR può essere realizzato in formato più piccolo. Pertanto il VTR di piccolo formato è perfettamente idoneo ad essere impiegato con un VTR ove il VTR sia abbinato alla telecamera a formare un tutto unico.

Se, invece, si fa uso del tamburo rotante di diametro ridotto come sopra indicato, non si ha coincidenza fra il VTR normale e una configurazione a nastro

ottenuta con il VTR di piccolissimo formato impiegante il tamburo di minor diametro e pertanto si perde la compatibilità dell'uno con l'altra. In altre parole, il nastro registrato con il VTR di piccolissimo formato utilizzante il tamburo rotante di minore diametro non può essere riprodotto dall'attuale VTR ovvero VTR normale e per converso il nastro registrato con il VTR normale non può essere riprodotto con il VTR di piccolissimo formato con tamburo rotante di minore diametro.

Uno scopo della presente invenzione è la realizzazione di un VTR di formato ridottissimo presentante compatibilità con un VTR normale nel quale, anche se si fa uso di un tamburo rotante di minor diametro, la configurazione del nastro viene fatta coincidere con una configurazione a nastro ottenuta mediante il VTR normale.

Qui appresso si espone in modo dettagliato un esempio della presente invenzione con riferimento ai disegni allegati alla presente.

La Fig. 3 illustra un esempio di configurazione nastro P_S formata con un VTR di formato ridottissimo e rapportata ad una configurazione nastro P_N formata con un VTR normale. Nella figura, il riferimento P_N indica una configurazione nastro (configurazione di

pista) dei formati nastro impiegati nel VTR normale, mentre il simbolo P_S indica una configurazione nastro formata dal VTR di ridottissimo formato conforme alla presente invenzione. Se la direzione di convogliamento del nastro viene indicata con a e la direzione di rotazione di una testina magnetica rotante H viene indicata con b , i simboli T_{N1} e T_{N2} indicano piste di registrazione formate rispettivamente in modi normali di registrazione e riproduzione. Ma in questa figura è illustrata soltanto la linea centrale di ciascuna delle rispettive piste. Le piste che verranno descritte successivamente sono anch'esse indicate con le rispettive linee centrali. I simboli T_{S2} e T_{S3} indicano piste che la testina rotante esplora nel modo di riposo mentre θ_0 indica un angolo di registrazione e θ_1 un angolo di riposo.

Per stabilire una compatibilità di nastro tra il VTR normale e il VTR di formato ridottissimo, è necessario che nel modo di normale registrazione le piste di registrazione vengano formate almeno con lo stesso angolo di registrazione delle piste di registrazione T_{N1} e T_{N2} nella configurazione nastro P_N per mezzo del VTR normale. Conseguentemente, la configurazione di nastro P_S formata con il VTR di ridottissimo formato conforme alla presente invenzione di-

venta come segue.

L'angolo di registrazione θ_0 del VTR di ridottissimo formato nei modi di normale registrazione e normale riproduzione deve essere uguale a quello del VTR di formato normale, mentre una lunghezza di pista designata con l_N deve essere uguale ad una lunghezza di pista l del VTR normale. Inoltre, se la velocità V del nastro è uguale, le distanze l_a fra le piste devono essere uguali tra loro. Per tale motivo, la configurazione nastro P_s ottenuta con il VTR di ridottissimo formato diventa quella illustrata.

Nella figura, i simboli T'_{N1} e T'_{N2} indicano piste di registrazione nei modi di normale registrazione e normale riproduzione rispettivamente, mentre i simboli T'_{S2} e T'_{S3} indicano piste esplorate dalla testina rotante nel modo di riposo.

Per formare tale configurazione di nastro P_s , nella presente invenzione si scelgono in modo appropriato l'angolo di avvolgimento α , il diametro D_2 del tamburo rotante 3 e l'angolo di riposo θ_2 . L'angolo di avvolgimento α rispetto al tamburo rotante 3 viene indicato per primo.

Anche quando l'angolo di avvolgimento del nastro 2 rispetto al tamburo rotante 3 viene scelto come α , durante un periodo di scansione verticale deve essere

registrata nell'ambito di ciascuna lunghezza di pista

$\frac{l}{N}$ la stessa quantità di informazione registrata.

Vale a dire, la quantità di informazione da registrare

entro la lunghezza di pista $\frac{l}{N}$ è $\frac{525}{2}$ H (sistema

NTSC) e nei sistemi CCIR come per esempio il PAL, en-

tro il tratto della pista viene registrata un'informa-

mazione video della lunghezza di pista $\frac{625}{2}$ H.

Pertanto, se attorno al tamburo rotante 3 il
nastro 2 viene avvolto su 360°, la quantità di informa-

mazione registrata è data in quell'istante da $\frac{525}{2} + X$

nel sistema NTSC e da $\frac{525}{2} + Y$ nel sistema CCIR. Se

nei due sistemi NTSC e CCIR, l'angolo di avvolgimento
viene scelto come α , si stabilisce una relazione del
tipo espresso nella seguente equazione (1):

$$\frac{525 + X}{2} : \frac{525}{2} = \frac{625 + Y}{2} : \frac{625}{2} = 360^\circ : \dots \quad (1)$$

dove il numero di righe di scansione orizzontale al-
lorché il nastro viene avvolto sul tamburo rotante 3
sarà 360° dev'essere un numero intero per vari motivi
e pertanto si stabilisce la seguente equazione:

$$525 : 625 = 21 : 25 \quad \dots \quad (2)$$

Poiché 21 e 25 sono numeri primi, se si assume 21m
per X e 25m per Y (m è un numero intero), l'angolo di
avvolgimento espresso dalla seguente equazione (3)
può essere ricavato dalla equazioni (1) e (2):

$$= \frac{525 \times 360^\circ}{525 + 21m} \quad \frac{625 \times 360^\circ}{625 + 25m} \quad \dots \quad (3)$$

La prima metà dell'equazione (3) rappresenta l'angolo di avvolgimento secondo il sistema NTSC e l'altra sua metà l'angolo secondo il sistema CCIR.

Se $m = 1, 2, 3, \dots$, viene inscritto nella equazione (7), α è determinata per ciascun valore di m . Ma, data la struttura del VTR, l'angolo α è limitato in qualche misura. Vale a dire, se per m si sceglie un valore piccolo, l'angolo di avvolgimento α diventa grande impedendo il montaggio dei guida-nastro 4a e 4b illustrati nella Fig. 2. Poiché, quando m ha valore elevato, l'angolo di avvolgimento α viene a ridursi, il diametro D_2 del tamburo rotante diventa grande. Pertanto è preferibile che m sia pari a 4 o 5. Vale a dire, quando m è pari a 4, l'angolo di avvolgimento α è di 300° . In questa forma di realizzazione. Il numero intero m è tale che l'angolo di avvolgimento diventa grosso modo pari a 300° .

Se l'angolo di avvolgimento α viene fissato su un dato valore, il diametro D_2 del tamburo rotante viene determinato in conformità allo stesso. In altre parole, nella configurazione P_S della Fig. 3 (configurazione del nastro), un triangolo formato dalla congiunzione dei punti A, B e C può determinarre un basso valore del diametro D_2 . In tal modo, se si applica il teorema del coseno a ΔABC , si stabilisce

la seguente equazione:

$$D_2 = \frac{1}{\pi} \sqrt{\left(\frac{V}{f_V}\right)^2 + \left(\frac{360^\circ}{\alpha^\circ} \cdot l'_N\right)^2} + 2 \cdot \frac{360^\circ}{\alpha^\circ} \cdot \frac{l'_N \cdot V}{f_V} \cdot \cos \theta_0^\circ \quad \dots \quad (4)$$

dove f_V è una frequenza di campo.

Nell'equazione (4), dato che la velocità V del nastro, la frequenza di campo f_V , la lunghezza l'_N della pista e l'angolo di registrazione θ_0 sono già noti, se l'angolo di avvolgimento viene, come già detto, introdotto nell'equazione (4), è possibile ottenere un piccolo valore per il diametro D_2 quando l'angolo viene stabilito nel modo anzidetto.

Si supponga ora che il diametro D_1 sia pari a mm 74,487, l'angolo di riposo θ_1 pari a $5^\circ 00'00''$, la velocità V del nastro pari a 20 mm/sec e la frequenza di campo f pari a 59,94 Hz così da accordarsi al formato di nastro del VTR di tipo B. Quindi, dato che l'angolo di registrazione θ_0 diventa $5^\circ 00-51''$, se si introduce questa relazione nell'equazione (4), si fissa il diametro D_2 del tamburo al valore di 44,6724 mm. In tal modo, il diametro D_2 del tamburo può essere portato a $\frac{3}{5}$ del diametro D_1 del tamburo di tipo tradizionale.

Si ottiene, poi, l'angolo di riposo θ_2 . Come indicato nella Fig. 3, la componente seno della lun-

ghezza di pista l_s della pista rotante T_{S2} sul VTR normale nel modo riposo dev'essere uguale alla componente seno del tratto di pista l'_s della pista rotante T' sul VTR di ridottissimo formato nel modo riposo, per cui da questa relazione si può ottenere la seguente equazione (5):

$$\frac{\pi D_1}{2} \sin \theta_1 = \frac{\pi D_2 \alpha^\circ}{360^\circ} \sin \theta_2^\circ \dots (5)$$

Pertanto, l'angolo di riposo θ_2 diventa quello che è espresso dalla seguente equazione (6):

$$\theta_2 = \sin^{-1} \left(\frac{180^\circ D_1}{\alpha^\circ D_2} \cdot \sin \theta_1^\circ \right) \dots (6)$$

Come si vede dalla versione di cui si è parlato, quando il diametro D_1 del tamburo più grande è pari a 74,487 mm, il diametro D_2 del tamburo più piccolo è pari a 44,6724 mm mentre l'angolo di riposo θ_1 è di 5° e l'angolo di riposo θ_2 diventa $5^\circ 00'08''$.

Questo angolo ha 8 secondi da compensare rispetto all'angolo di riposo θ_1 del VTR normale. Questa misura corrisponde a circa 5μ del fronte anteriore sulla periferia del tamburo. Per ottenere questa correzione di 5μ , i guidanastro vengono montati con appropriato grado di inclinazione rispetto al tamburo fisso del gruppo testina magnetica rotante.

Come mostra la Fig. 2, l'apparecchio di regi-

strazione magnetica secondo l'invenzione registra segnali attraverso una testina magnetica rotante H sul nastro 2 avvolto sul tamburo rotante su un angolo sostanzialmente pari a 300° . L'informazione sullo stesso campo della tecnologia anteriore non può essere registrata entro il tratto di pista l_N alla frequenza standard di scansione orizzontale f_H impiegata con il VTR normale. Consequentemente, secondo la presente invenzione, si adotta la frequenza modificata di scansione orizzontale f'_H che è data dalla seguente equazione (7):

$$f'_H = \frac{360^\circ}{\alpha^\circ} \cdot f_H \quad \dots (7)$$

dove f_H rappresenta la frequenza standard di scansione orizzontale nel sistema NTSC o nel sistema PAL.

Secondo l'angolo di avvolgimento α , si sceglie la frequenza orizzontale f'_N . Analogamente, si sceglie una frequenza di sottoportante f'_c pari a 360° volte quella del funzionamento normale.

Se la frequenza di scansione orizzontale f'_H è scelta secondo il valore espresso dall'equazione (7), nel periodo in cui la testina magnetica rotante H è in contatto con il nastro 2, l'informazione video su un campo può essere registrata per intero sullo stesso. Pertanto, nella registrazione del segnale erogato dalla telecamera, se la frequenza di scansione

orizzontale viene cambiata in f'_H e il segnale televisivo (segnale trasmesso in onda oppure segnale prodotto dal VTR) viene registrato, basta che il detto segnale televisivo venga iscritto una volta in una memoria del tipo CCD (dispositivo accoppiato a carica) o di tipo simile perché la frequenza di lettura da adottare venga aumentata di $\frac{360^\circ}{\alpha^\circ}$ rispetto alla frequenza di scrittura.

La Fig. 4 illustra un esempio di apparecchio 10 per la generazione di un segnale di riferimento. L'apparecchio è incorporato nella telecamera e viene utilizzato quando viene registrato il segnale proveniente dalla telecamera. Un oscillatore 11 di segnali di riferimento produce sul proprio terminale di uscita una frequenza di riferimento di $\frac{360^\circ}{\alpha^\circ} \times 4f_c$ (dove f_c rappresenta una frequenza di sottoporzione in funzionamento normale), la quale comprende l'entità di correzione secondo l'angolo di avvolgimento α . Questa uscita di oscillazione viene erogata ad un contatore ad $\frac{1}{4}$ indicato con il simbolo 12, ove si forma come si è detto innanzi la frequenza di sottoporzione f'_c con l'entità di correzione. Analogamente, l'uscita di oscillazione viene erogata a sua volta ad un contatore a $\frac{1}{2}$ indicato con il riferimento 13. La uscita di oscillazione viene dimezzata come frequenza

e quindi erogata ad un contatore a $\frac{1}{455}$ indicato con il riferimento 14 e in tal modo viene prodotta la frequenza di scansione orizzontale f_H che si voleva ottenere. Inoltre, l'uscita di oscillazione viene erogata ad un contatore a $\frac{1}{455}$ indicato con il riferimento 15 e poi ad un contatore a $\frac{1}{525}$ indicato con il riferimento 16. L'uscita ripartita in frequenza e proveniente da quest'ultimo contatore viene poi erogata ad un contatorre 17 di divisione frequenza per $\frac{a}{3600}$ e da questo viene prodotta la frequenza di campo f_V uguale a quella del VTR normale.

Come indicato in precedenza, secondo la presente invenzione, dato che anche il tamburo rotante 1 di più piccolo diametro viene impiegato, la configurazione del nastro può essere formata esattamente come la configurazione nastro formata dal VTR normale, si può avere compatibilità fra i nastri. Pertanto, il nastro registrato sul VTR di ridottissimo formato può essere riprodotto sul VTR normale e il nastro registrato sul VTR normale può essere riprodotto sul VTR di piccolissimo formato.

Pertanto, l'apparecchio di registrazione magnetico secondo la presente invenzione è perfettamente idoneo all'uso con VTR di ridottissimo formato, che costituisce un'unità funzionale di VTR e telecamera.

Quantunque la testina magnetica rotante H impiegata nella predetta versione sia la testina magnetica rotante dotata di un intraferro, è possibile impiegare una cosiddetta testina azimutale doppia per ottenere la coincidenza con una configurazione di nastro senza pista di protezione utilizzata in un VTR di tipo domestico e così via. Vale a dire, dato che il VTR normale utilizzante una coppia di testine magnetiche con differenti angoli azimutali registra segnali in una configurazione priva di banda di protezione, impiegando la testina a doppio azimut o testina simile si ottengono piste magnetiche che sono coincidenti con la configurazione di nastro nell'apparecchio normale di registrazione videonastro VTR.

Il complesso utilizzante questa testina a doppio azimut non è in relazione diretta con l'argomento di questa invenzione e pertanto non si descriverà la sua forma pratica. Inoltre, il complesso del sistema circuitale impiegato quando si fa uso della testina a doppio azimut sarà anch'esso tralasciato nella descrizione.

Breve spiegazione dei disegni

La Figura 1 è un diagramma che illustra un esempio di complesso a testina magnetica rotante, il quale trova impiego nel VTR della tecnologia antecedente;

la Fig. 2 è un diagramma che serve a spiegare il complesso a testina magnetica rotante che può essere utilizzato con un VTR di ridottissimo formato secondo la presente invenzione; la Fig. 3 è un diagramma esplorativo che illustra configurazioni di nastro attinenti, rispettivamente, alla tecnologia anteriore e alla presente invenzione; e la Fig. 4 è un diagramma a blocchi sistematico che illustra un esempio di congegno generatore di segnali di riferimento.

Gli indici numerici 1 e 3 designano tamburi rotanti; l'indice 2 designa un nastro magnetico; H, H_A e H_B indicano testine magnetiche rotanti; D₁ e D₂ indicano i diametri del tamburo rotante; T_{N1}, T_{N2}, T'_{N1} e T'_{N2} indicano le piste registrato; T_{S2}, T_{S3}, T'_{S2} e T'_{S3} indicano le piste che esplorano le testine nel modo di riposo, θ è l'angolo di registrazione, θ₁ e θ₂ l'angolo di riposo.

Mandatario: Tei Ito

" : Hidemori Matsukuma

+ + + + +

PER TRADUZIONE CONFORME

UFFICIO BREVETTI ING. C. GREGORJ

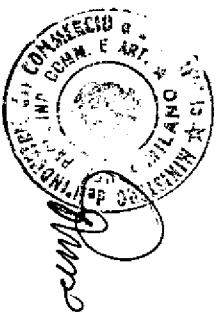


FIG. 1A

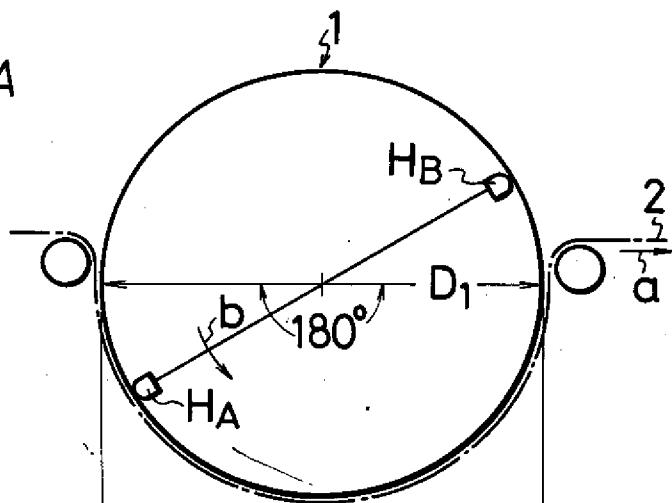


FIG. 1B

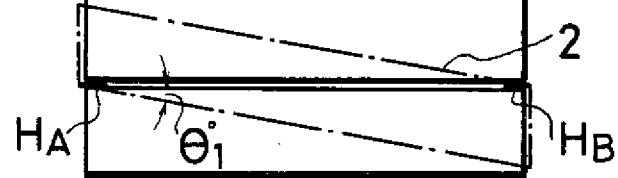


FIG. 2A

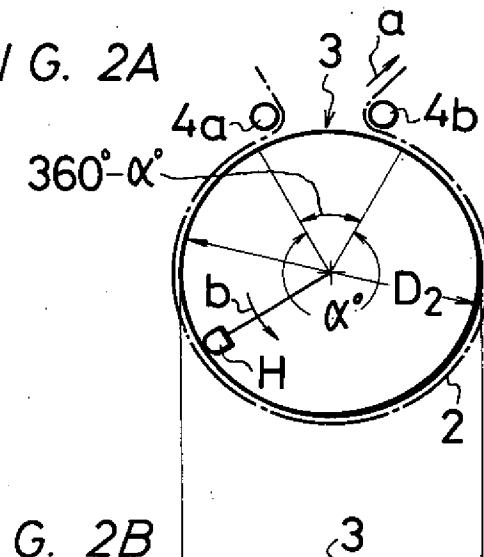
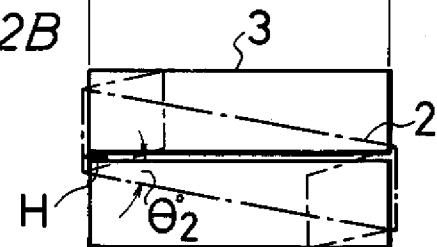


FIG. 2B



01226

FIG. 6

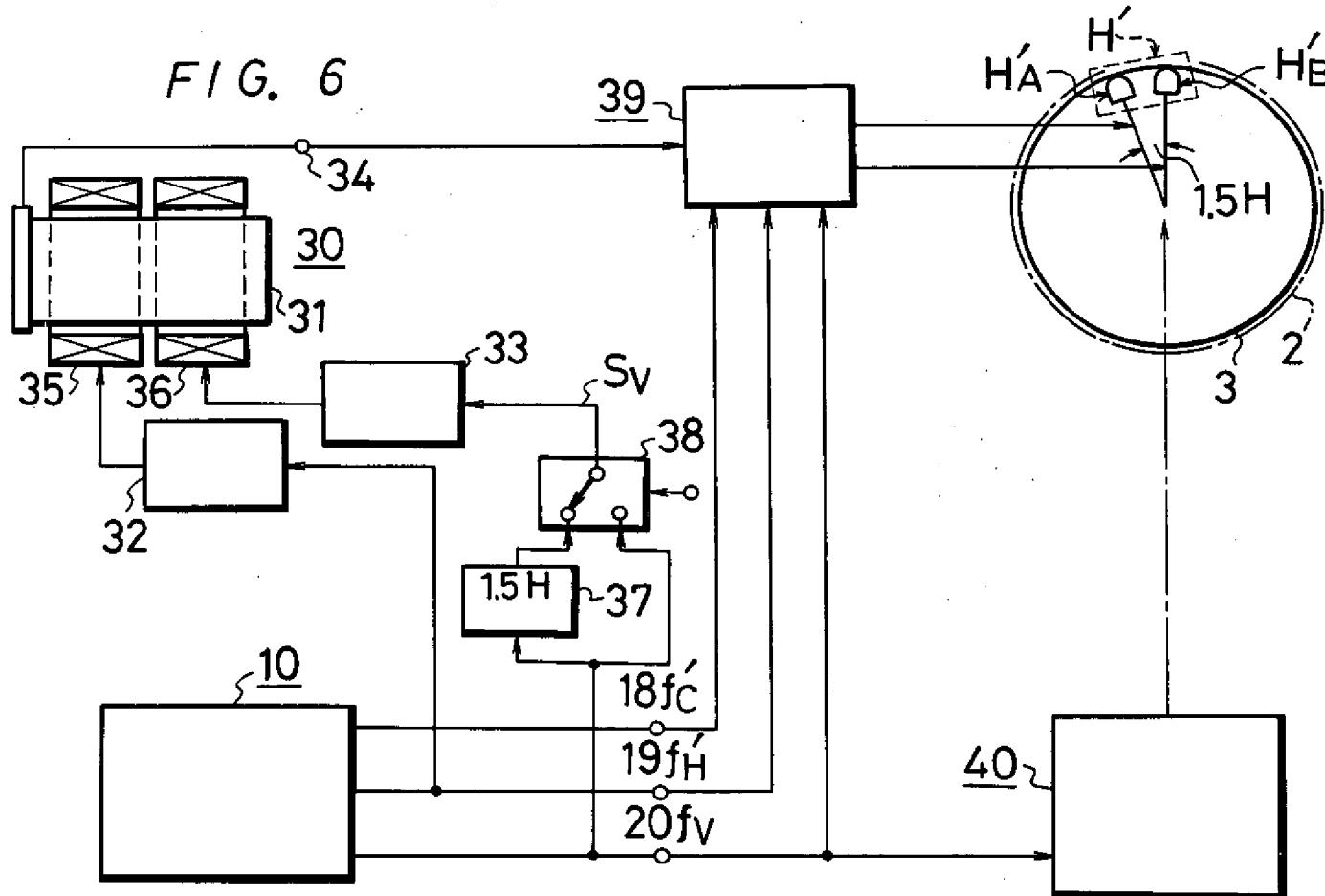


FIG. 5A

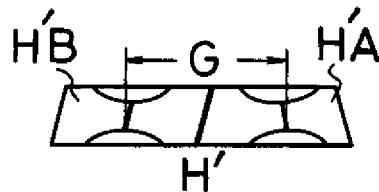


FIG. 5B

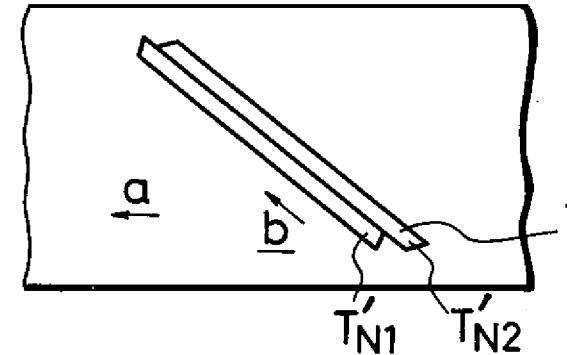


FIG. 7A

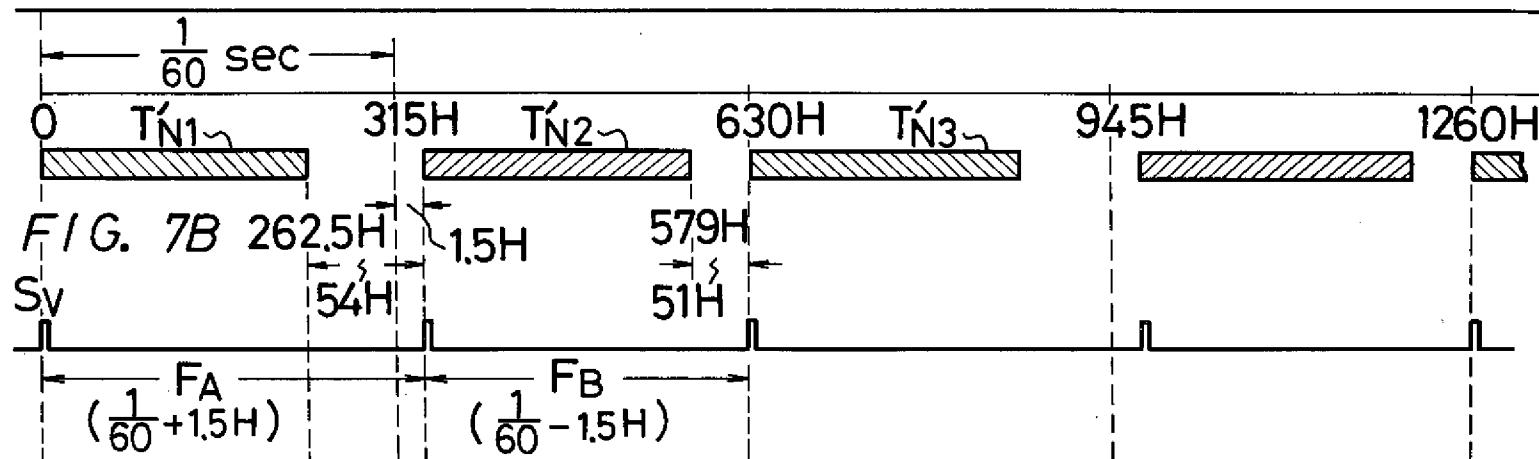


FIG. 4

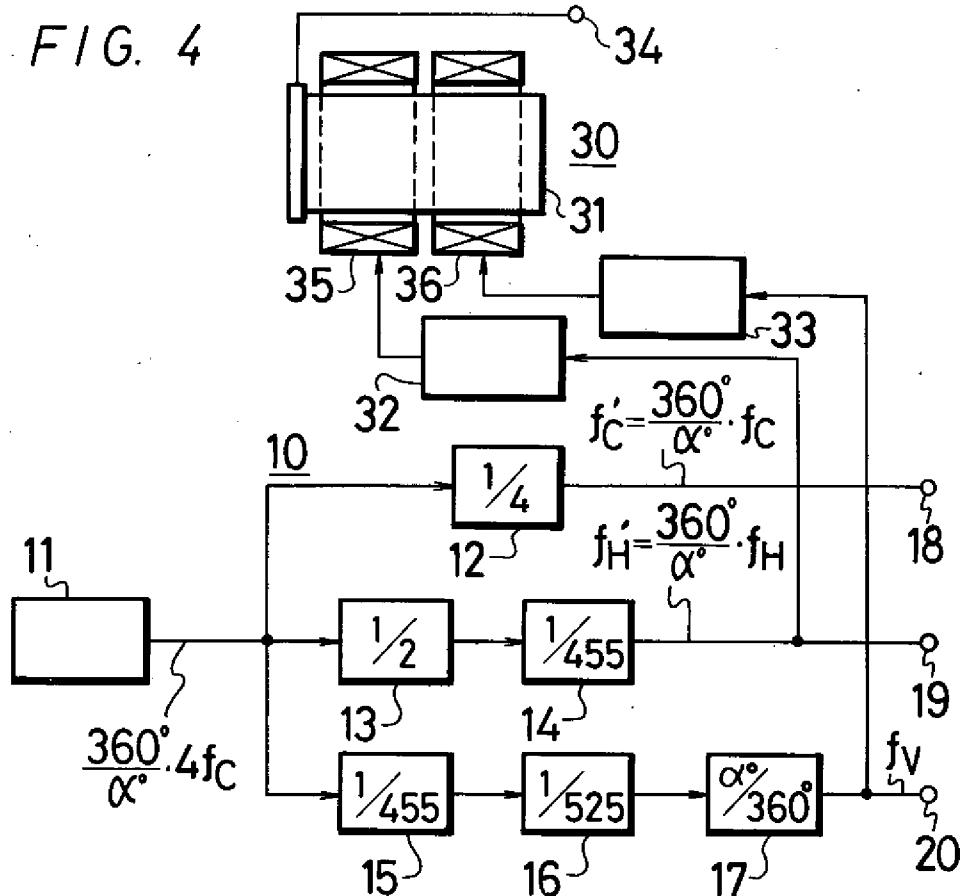
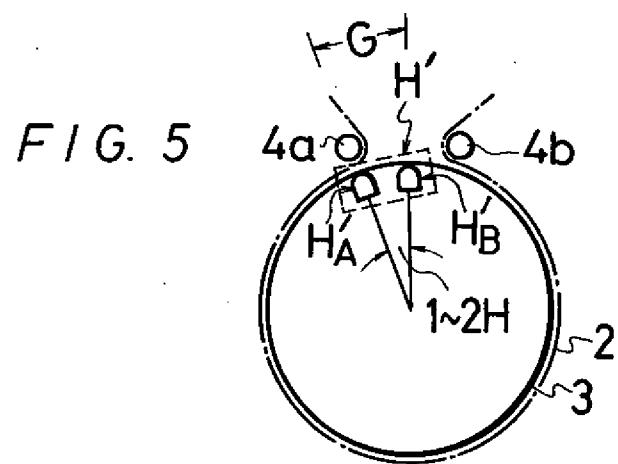


FIG. 5



Ufficio brevetti
Ing. C. REGONI
Dante

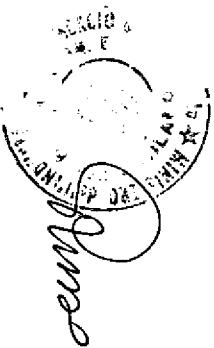


FIG. 3A

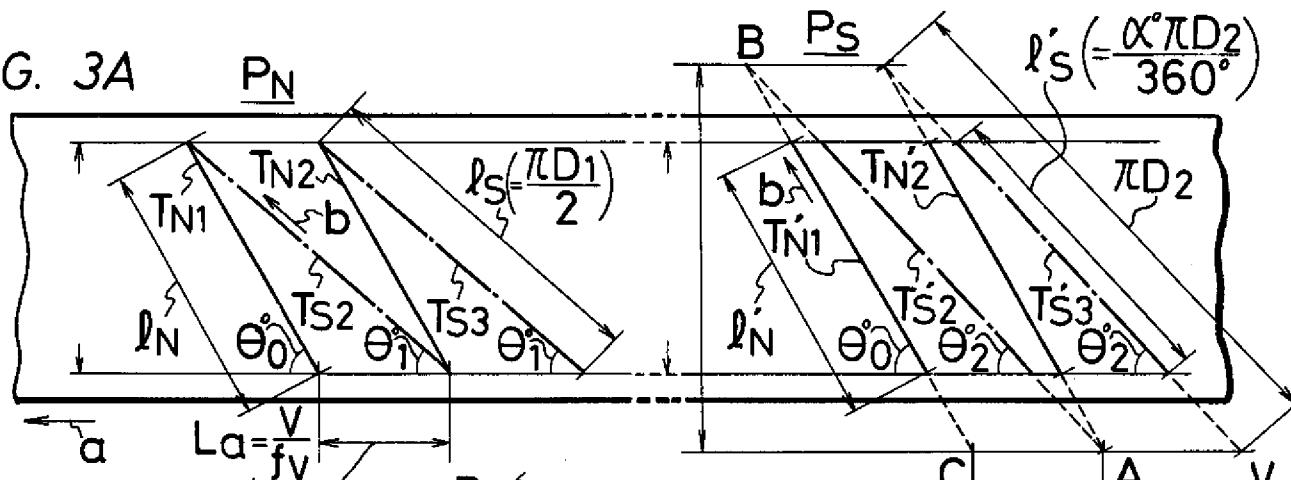
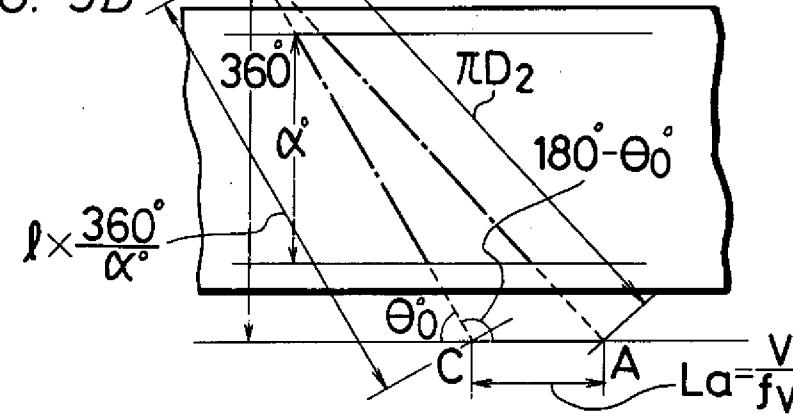


FIG. 3B



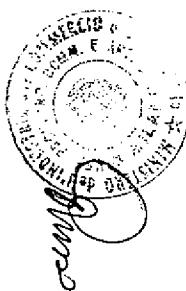


FIG. 1A

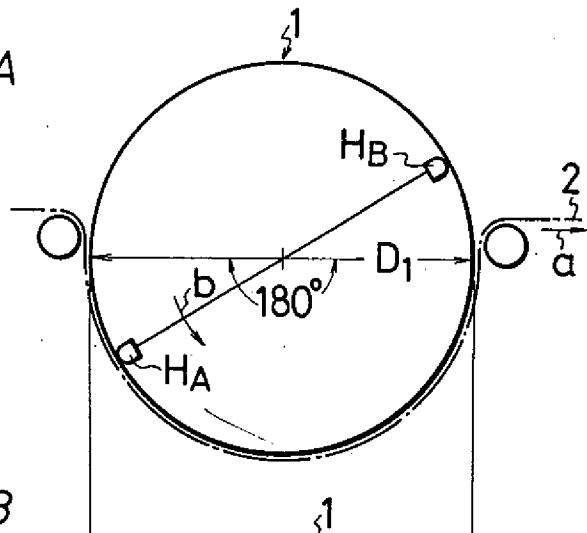
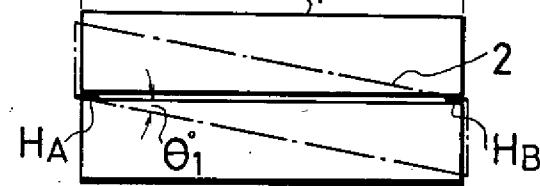


FIG. 1B



UFFICIO BREVETTI
ing. GREGORI

FIG. 2A

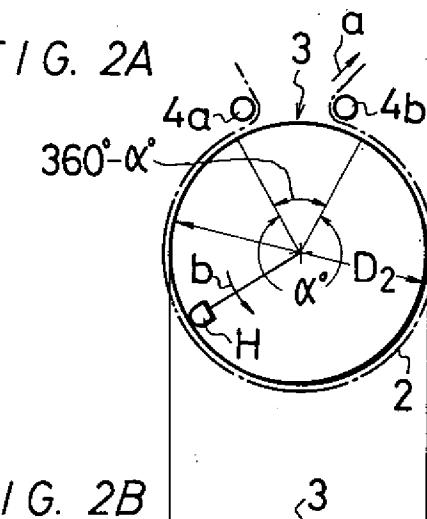
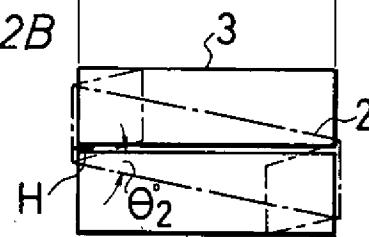


FIG. 2B



01226

FIG. 3A

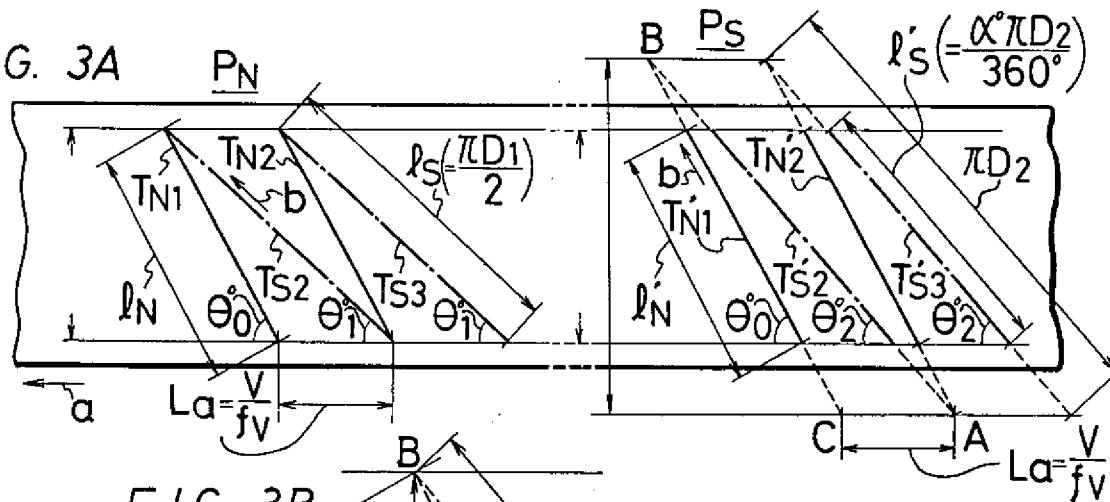
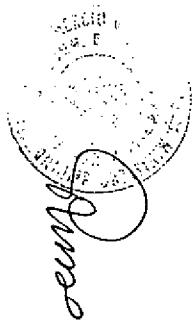
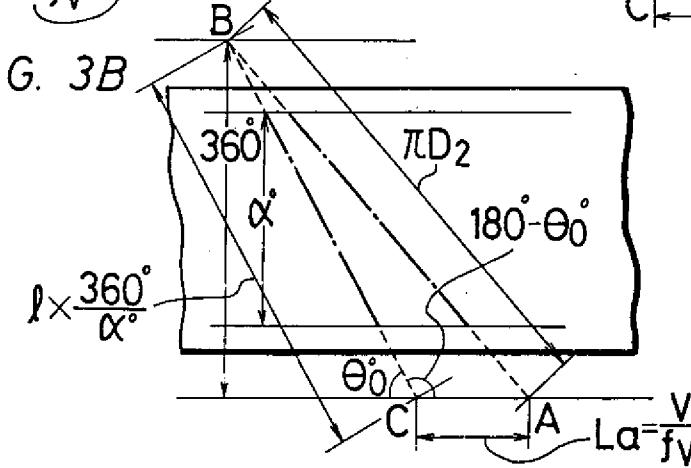
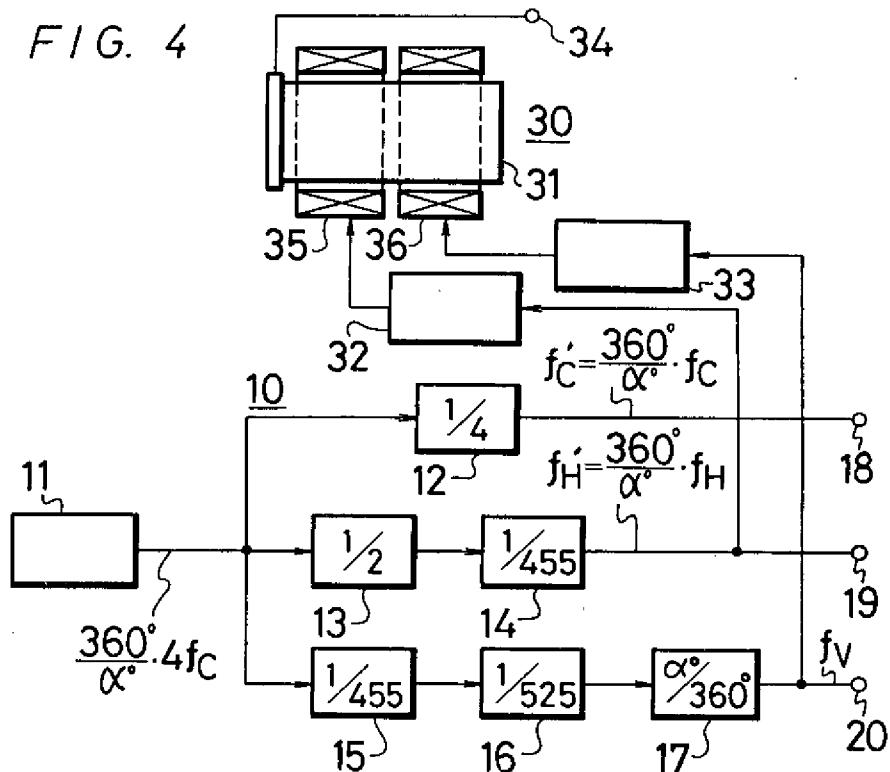


FIG. 3B

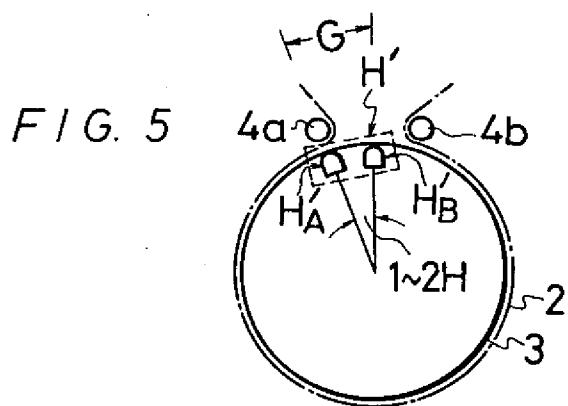


UFFICIO BREVETTI
fig. 3 GREGORI

F I G. 4



F I G. 5



UFFICIO SVIZZERETTI

ing. G. MIGORI

[Handwritten signature]

FIG. 5A

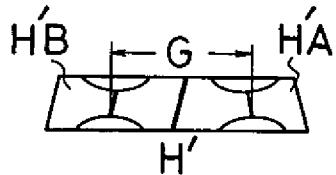


FIG. 5B

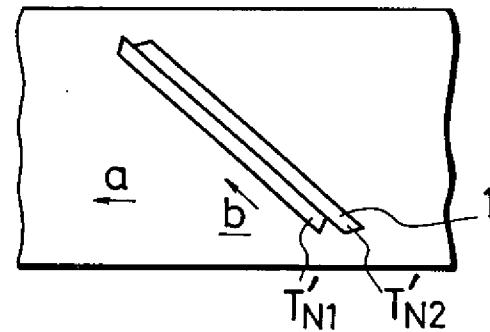
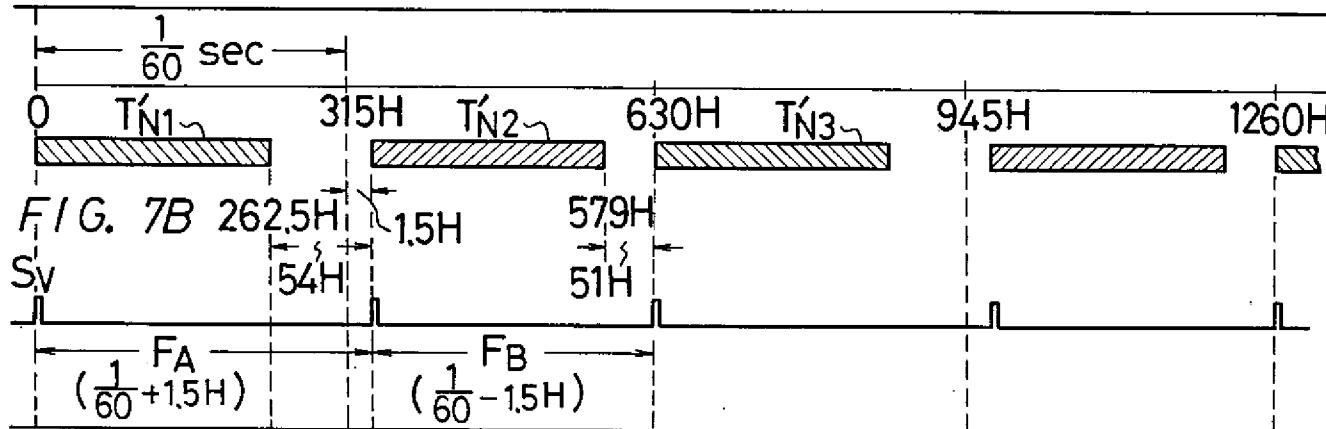


FIG. 7A



Ufficio
Reg. Ufficio
Ufficio

FIG. 6

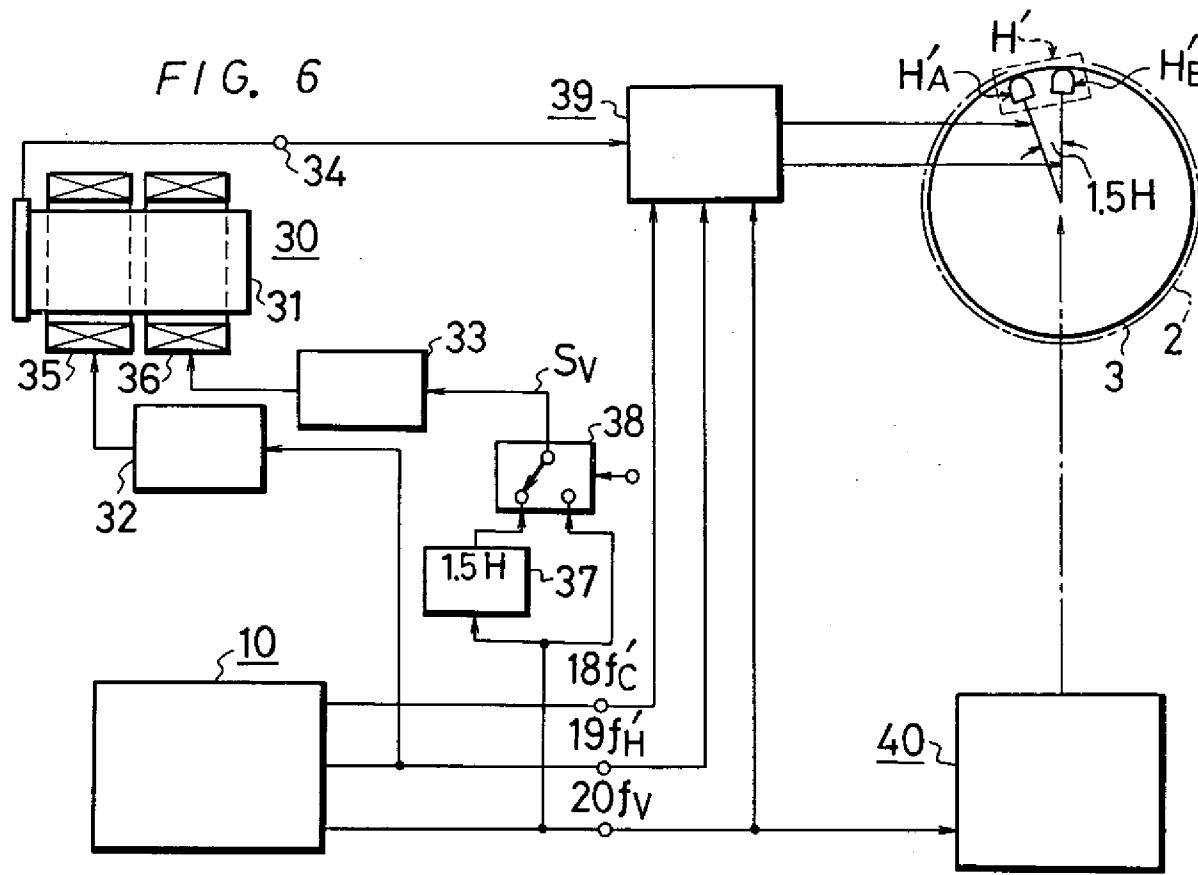
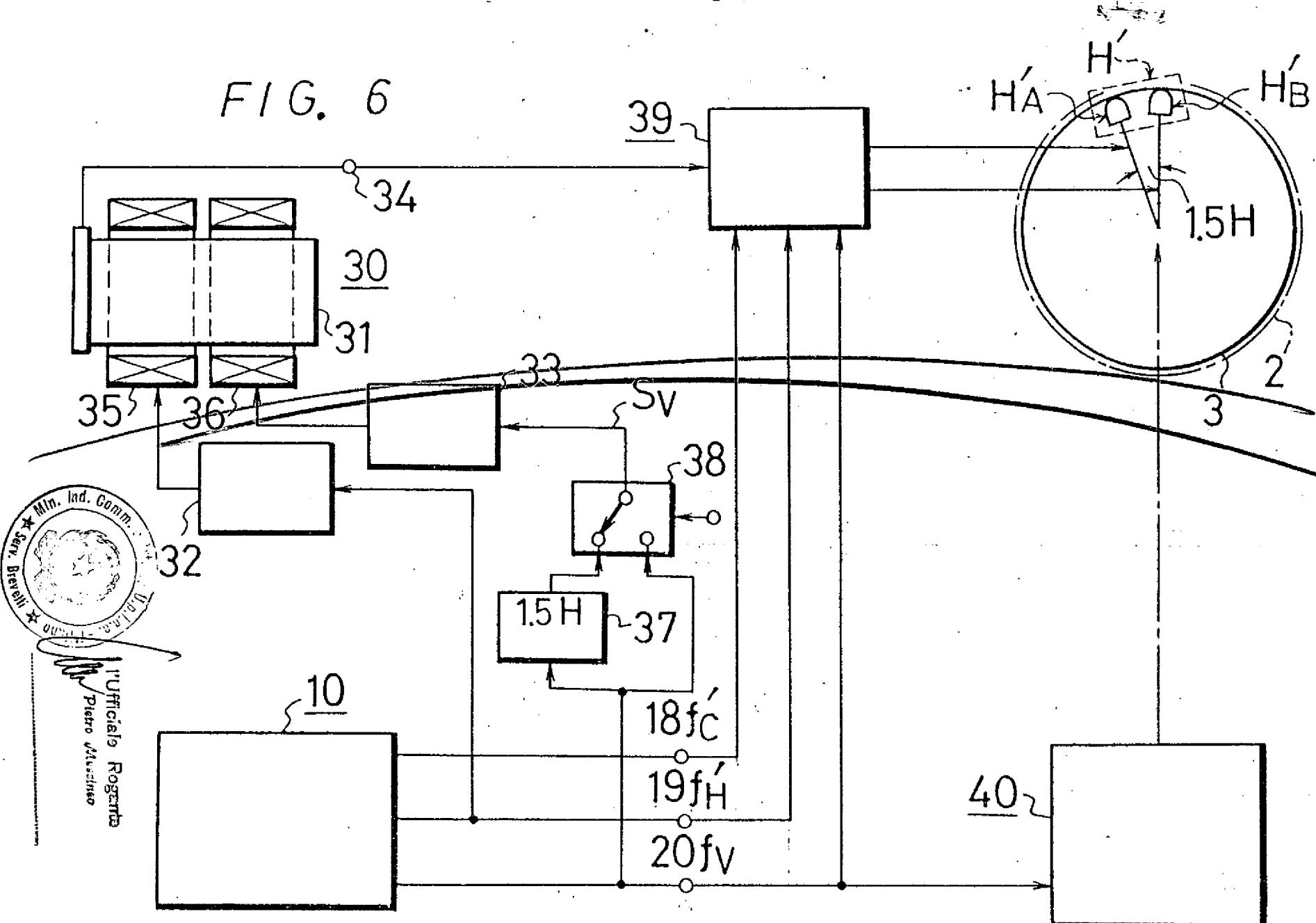


FIG. 6

24714 A/82



Ufficio Rogativa
Pietro Mustino



UFFICIO BREVETTI
Ing. C. REGONI

FIG. 5A

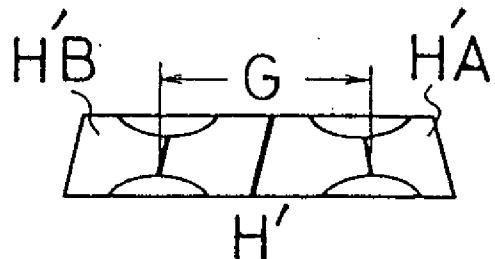


FIG. 5B

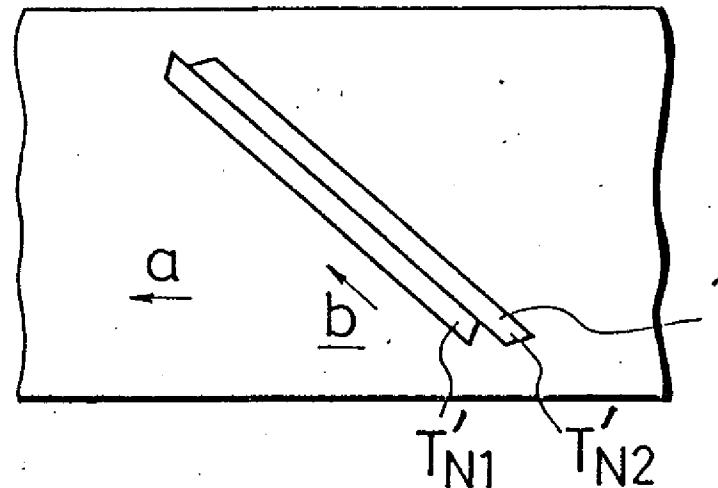
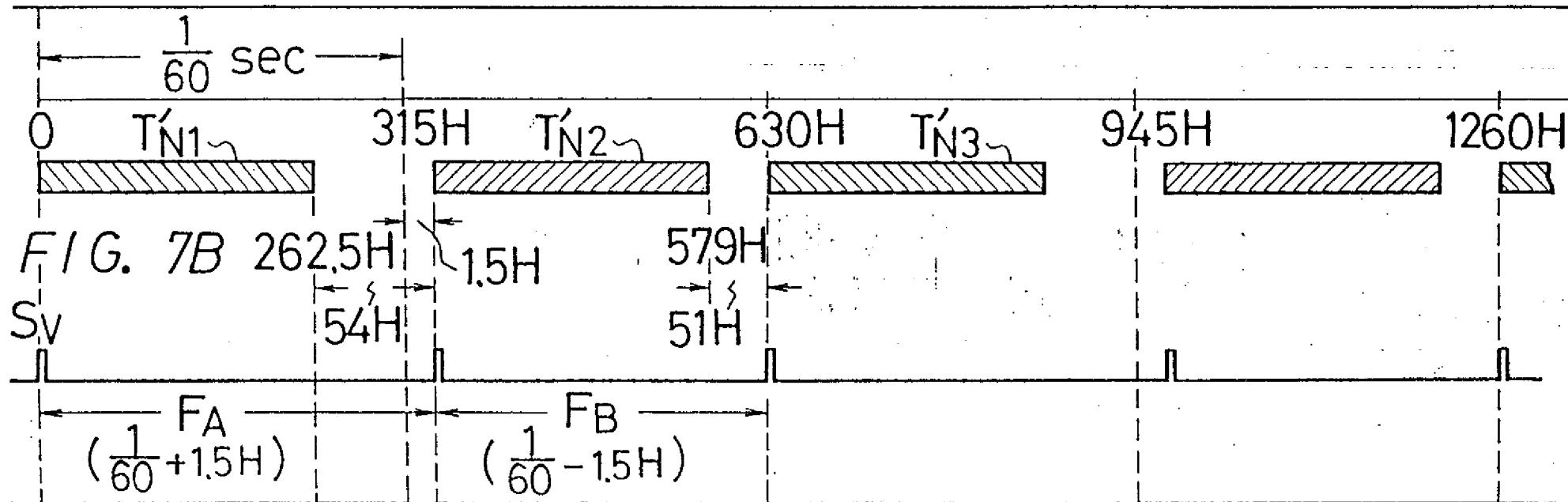


FIG. 7A



24714 A/82

Ufficio Sintesi
Ing. C. REGORI
D. Marchi

24714 A/82



FIG. 4

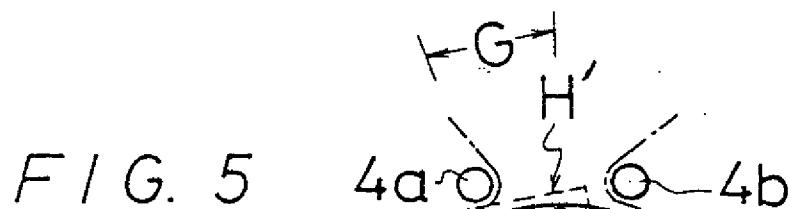
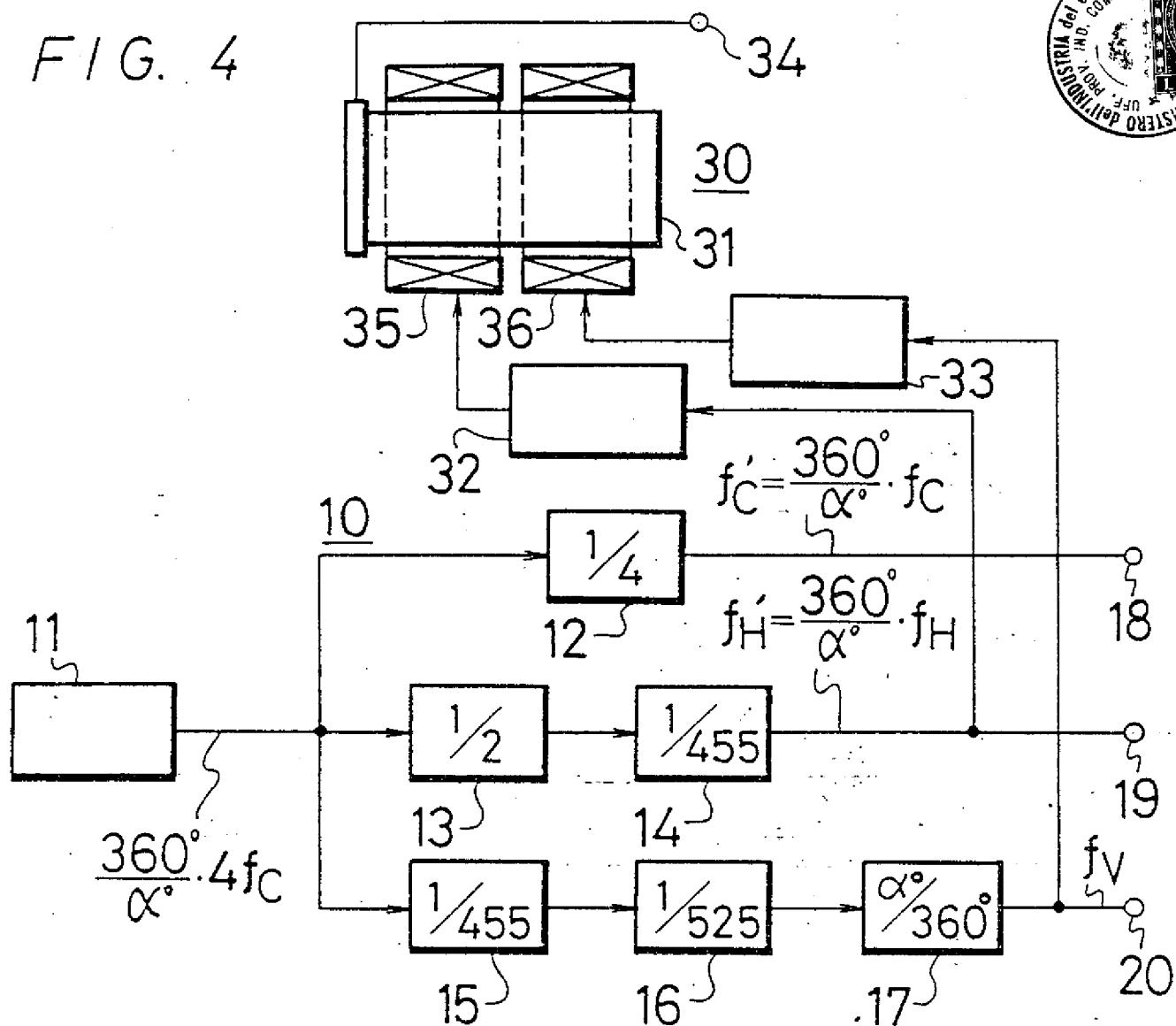
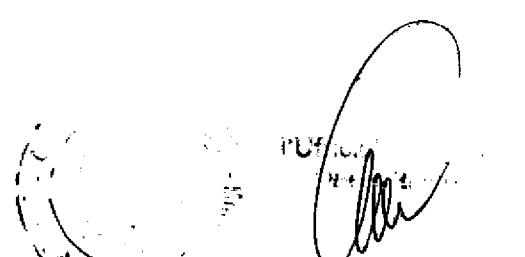


FIG. 5



Danh

FIG. 3A

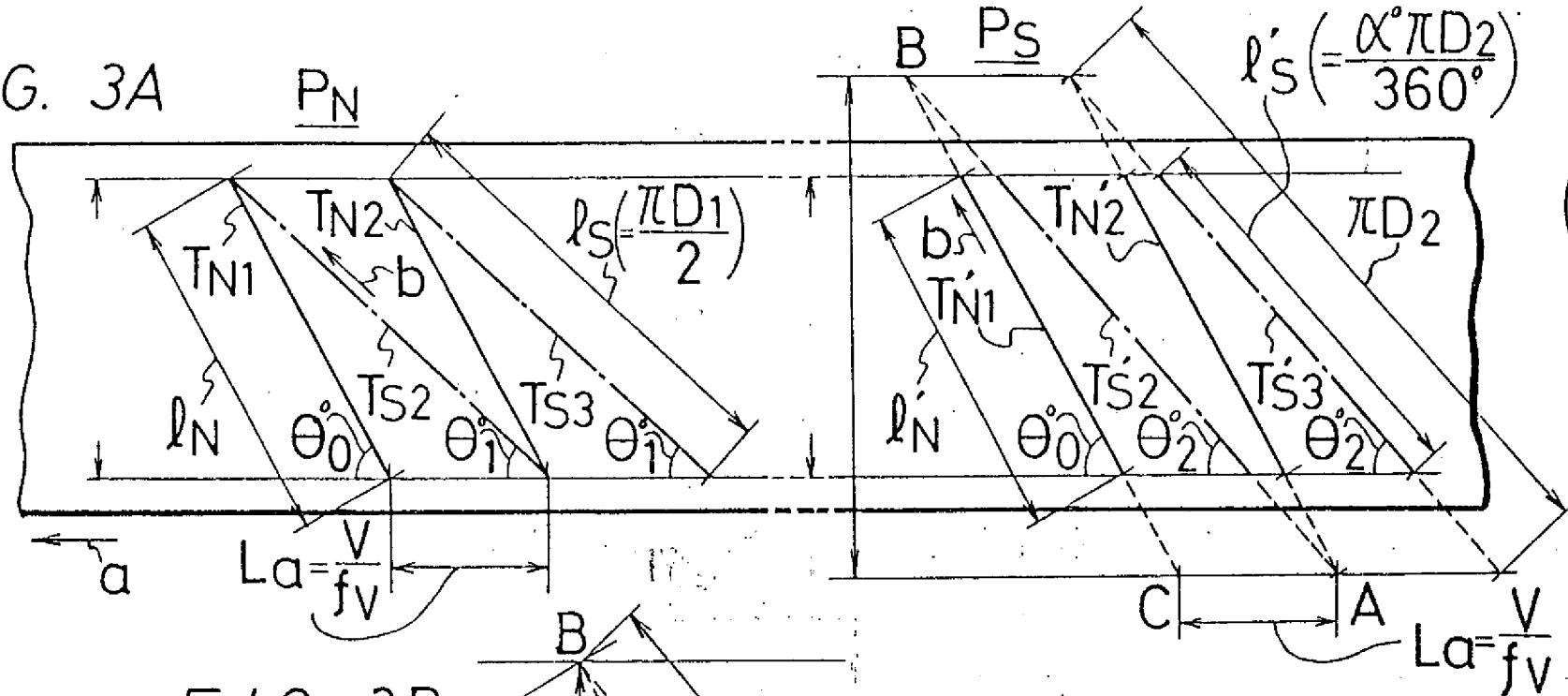
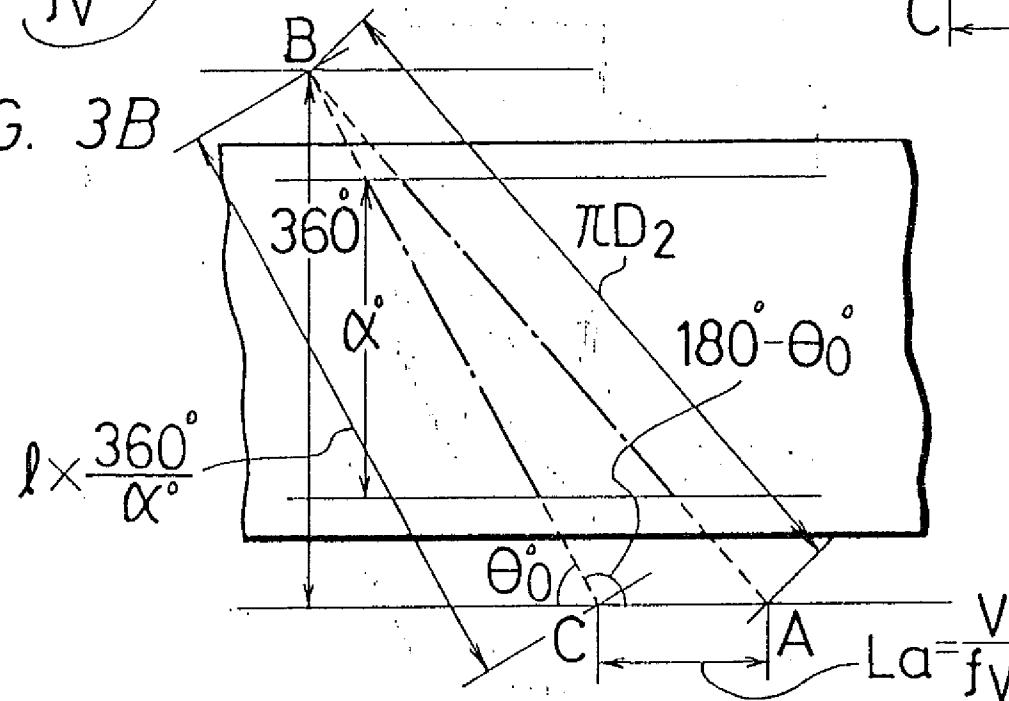


FIG. 3B



24714 M/82



FIG. 1A

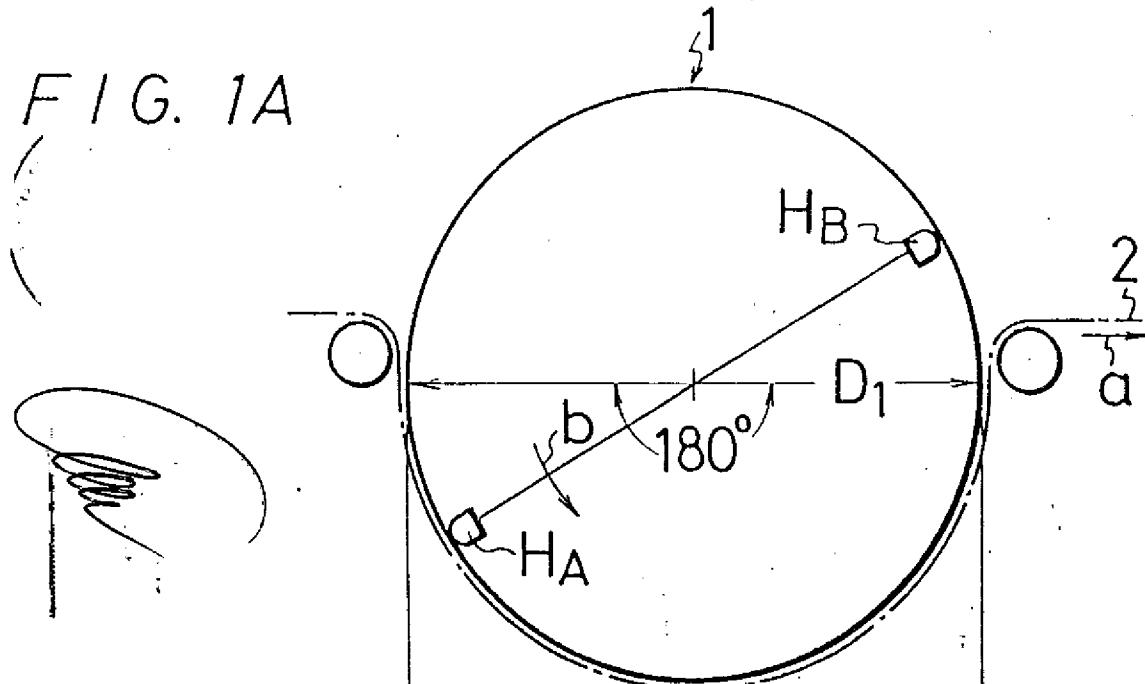


FIG. 1B

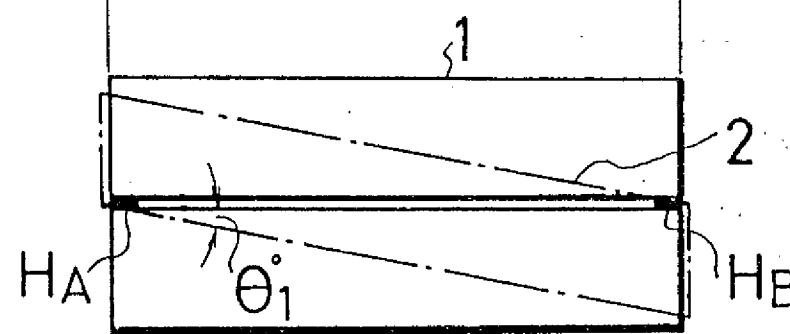


FIG. 2A

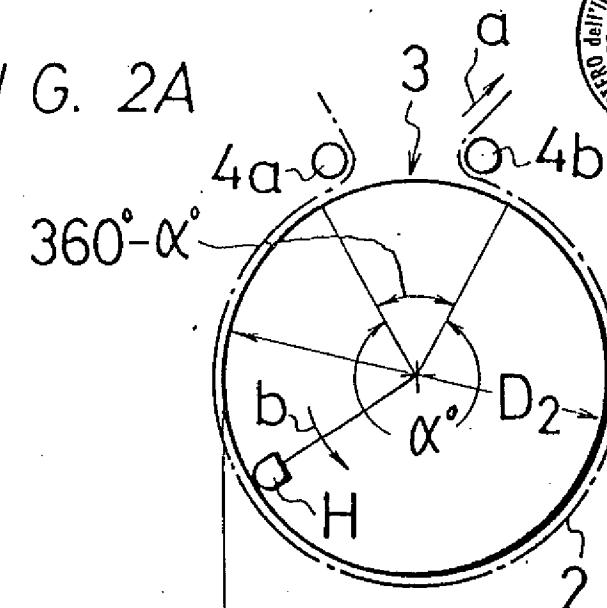
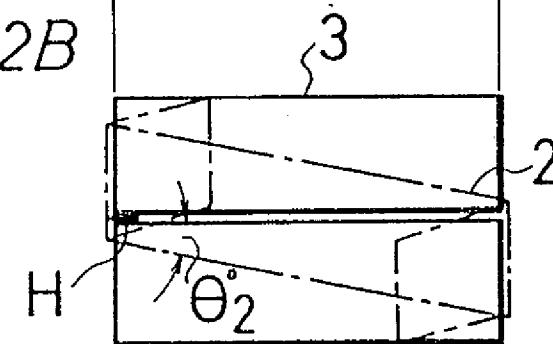


FIG. 2B



24714/A/82

Ufficio
Ing. [Signature]

