

RO 121154 B1

1 Invenția se referă la un suport și la o metodă de înregistrare a informației, suportul
cuprinzând piste esențialmente paralele, ce manifestă prime variații ale unui prim parametru
3 fizic al pistei, primele variații reprezentând informații înregistrate pe un suport de înregistrare,
informații ce sunt recuperabile prin intermediul unor procesări de date controlabile, precum
5 și variații secunde ale unui al doilea parametru fizic al pistei, o configurație de modulație a
variațiilor reprezentând un cod de control al procesării de date menționate.

7 Invenția se mai referă la o metodă de înregistrare a informației pe un suport de înre-
gistrare, metodă în care suportul de înregistrare este dotat cu piste esențialmente paralele,
9 iar informația este codificată în prime variații ale unui prim parametru fizic al pistei, informație
ce este recuperabilă prin intermediul unor de procesări de date controlabile; și în care un cod
11 de control al procesării de date menționate este codificat într-o configurație de modulație a
variațiilor secunde al celui de-al doilea parametru fizic al pistei.

13 Suplimentar, este prezentat și un dispozitiv de redare pentru recuperarea informației
de pe suportul de înregistrare, dispozitivul cuprinzând mijloace de citire ce generează un
15 semnal de citire dependent de primele variații, și mijloace de demodulare pentru extragerea
codului din configurația de modulație a variațiilor secunde, precum și mijloace de procesare
17 a datelor pentru procesarea semnalului citit, pentru recuperarea informației dependente de
cod.

19 Un sistem pentru înregistrarea informației, cuprinzând un suport de înregistrare, o
metodă și un dispozitiv de redare, este cunoscut din brevetul **US 5724327**. Suportul de înre-
21 gistrare cuprinde piste pe care informația este reprezentată într-o manieră predefinită prin
piste ce pot fi citite optic, ale primelor variații ale unui parametru fizic, cum ar fi reflectabili-
23 tatea suprafeței scanate. Pista prezintă variații secunde ale unui al doilea parametru fizic,
cum ar fi o explorare periodică a pistei într-o direcție transversală (în continuare, numită
25 vobulare), o variație în adâncime, formă sau lățime a pistelor. Variațiile secunde sunt
modulate și configurația de modulație reprezintă un cod ce este utilizat pentru recuperarea
27 informației, spre exemplu un cod decodificator pentru recuperarea informației stocate ca
informație codificată. Codul respectiv poate să constituie un marcaj al mediului de înregistra-
29 re utilizabil într-un sistem de protecție a copiei, deoarece vobularea pistei nu poate fi copiată
pe un disc înregistrabil cu un echipament de înregistrare standard. Dispozitivul de redare
31 cuprinde mijloace de citire pentru citirea marcajelor optice și mijloace de demodulare pentru
extragerea codului din modulația variațiilor secunde. Aparatul de redare și suportul de infor-
33 mații formează un sistem pentru reproducerea informației controlate. Din acest motiv, apar-
tul de redare cuprinde mijloace de procesare a datelor, pentru reproducerea informației în
35 dependență cu codul extras. Dacă informația este copiată pe un suport de informații înregis-
trabil, informația de pe această copie nu va fi reprodușă de către aparatul de redare, deoa-
37 rece în timpul procesului de copiere pe suportul de informații este scrisă numai informația
reprezentată de primele variații. Suportul de informații copiat nu conține codul, deoarece
39 variațiile secunde nu pot fi produse de către dispozitive de înregistrare standard. Oricum,
sistemul cunoscut nu poate fi aplicat unui suport de înregistrare existent, cu densitate ridicată
41 ca DVD-ul, deoarece asemenea sisteme pentru suporturi de înregistrare cu densitate ridicată
au toleranțe strânse pentru parametrii pistei și modulația necesară a celui de-al doilea para-
43 metru fizic ar întrerupe citirea marcajelor și ar cauza erori în informația extrasă.

45 Un obiectiv al prezentei invenții este acela de a descrie un suport de înregistrare de
întă densitate, prevăzut cu marcaj al mediului de înregistrare, precum și mijloace de redare
pentru un asemenea suport de înregistrare.

RO 121154 B1

În acest scop, suportul de înregistrare, așa cum este descris în paragraful anterior, este caracterizat prin aceea că, în conformitate cu o pistă de cod ce cuprinde configurația de modulație, configurația de modulație de pe pista vecină din stânga, este aliniată la configurația de pe pista vecină din dreapta. Pista de cod este o pistă ce cuprinde, în configurația de modulație, codul pentru controlul procesării de date în momentul extragerii informației înregistrate. Una sau mai multe piste (sau toate) ale suportului de înregistrare pot fi piste de cod. Configurațiile de modulație aliniate în pistele învecinate cu pista de cod au ca efect faptul că variațiile secunde ale pistei vecine din stânga sunt complementare variațiilor secunde ale pistei vecine din dreapta, deoarece neregularitățile în variațiile secunde, datorate modulării, sunt prezente pe ambele piste vecine. Astfel, orice creștere a distorsiunii cauzate de variațiile secunde ale pistei vecine din stânga este compensată prin scăderea distorsiunii cauzate de variațiile complementare ale pistei vecine din dreapta. Astfel, toleranțele strânse ale parametrilor pistei pot fi menținute, iar interferența este limitată la valori acceptabile.

Invenția este de asemenea bazată pe următoarea recunoaștere. Amplitudinea variațiilor secunde trebuie să fie suficient de puternică pentru a detecta configurația de modulație. Oricum, pe un suport de înregistrare cu densitate ridicată, modulația variațiilor secunde pe piste vecine duce la apariția interferenței, și astfel se produce un zgomot ce scade detecția informației înregistrate și, de asemenea, detecția configurației de modulație. Astfel, amplitudinea variațiilor secunde trebuie să fie cât de joasă posibil. Inventatorii au recunoscut că, prin utilizarea modulării aliniate pe piste vecine, contribuția zgomotului maxim de pe pista din stânga nu coincide cu contribuția zgomotului maxim de pe pista din dreapta. Astfel, o amplitudine relativ joasă a variațiilor secunde este suficientă pentru o detecție reală a configurației de modulație. Datorită joasei amplitudini, întreruperea citirii marcajelor și a erorilor din informația extrasă sunt reduse la minimum.

Un aspect al suportului de înregistrare, conform invenției, este caracterizat prin aceea că variațiile secunde sunt deplasări ale pistei pe o direcție transversală direcției longitudinale a pistei și deplasarea pistei vecine din partea stângă coincid cu deplasarea în aceeași direcție a pistei vecine din partea dreaptă. Acesta are avantajul că interferența primelor variații pe pistele adiacente este redusă, deoarece, dacă deplasarea pe o pistă adiacentă se face înspre poziția unui punct citit de pe pista de cod, producându-se astfel interferențe adiționale, deplasarea pe celelalte piste adiacente se face departe de punctul citit, producându-se, astfel, interferențe mai reduse.

Un aspect al suportului de înregistrare conform invenției este caracterizat printr-o configurație de modulație a pistei de cod și a pistelor vecine reprezentând același cod. Acest lucru are avantajul că semnalul de detecție a pistei de cod este mai puternic, deoarece pistele vecine au aceeași modulație. Mai mult, dacă cel de-al doilea parametru este o deplasare pe o direcție perpendiculară, distanța între piste, care este de asemenea denumită distanța de pistă, rămâne aceeași la părțile modulate ale pistei, deoarece ambele piste au aceeași deplasare transversală. În mod alternativ, configurația de modulație a pistei de cod este inversul configurației de modulație a pistei vecine din stânga. Acest lucru are avantajul că pentru anumite tipuri de modulație, spre exemplu o vobulație dintr-o antecavitate, semnalul de detecție a pistei de cod este mai puternic.

Un aspect al suportului de înregistrare conform invenției este caracterizat prin aceea că variațiile secunde sunt periodice și configurația de modulație cuprinde modulația de fază, și prin aceea că diferențele de fază dintre configurațiile de modulație a pistelor adiacente sunt

RO 121154 B1

limitate la o valoare predefinită. O asemenea valoare predefinită este selectată pentru a fi mai mică decât diferențele de fază, rezultate din modulația de fază. Acesta este un avantaj, iar fiecare perturbare a pistelor vecine este practic în fază cu un semnal citit din configurația de modulație pe pista de cod.

Conform invenției, metoda așa cum este descrisă în paragraful de început este caracterizată prin aceea că, referitor la o pistă de cod ce cuprinde configurația de modulație, configurația de modulație a pistei vecine din stânga este aliniată cu configurația de modulație a pistei vecine din dreapta. Efectele și avantajele metodei au fost explicate mai sus, cu referire la suportul de înregistrare.

Dispozitivul de redare, așa cum este descris în paragraful de început, este caracterizat prin aceea că acesta cuprinde mijloace pentru extragerea codului de pe cel puțin două piste. Pe suportul de înregistrare, alinierea configurațiilor de modulație conduce la cel puțin două piste ce au aceeași configurație de modulație și reprezentând astfel unul și același cod. În dispozitivul de redare, codul extras de pe o primă pistă este verificat prin citirea următoarei piste care cuprinde același cod. Acesta are avantajul că extragerea codului este mai sigură. Alte aspecte preferate ale metodei, dispozitivelor și suportului de înregistrare conform invenției sunt date de revendicările dependente.

Acestea și alte aspecte ale invenției rezultă din și sunt elucidate cu referire la aspectele descrise prin intermediul exemplelor în următoarea descriere și cu referire la desene, în care:

- fig. 1 prezintă un suport de înregistrare;
- fig. 2 este o reprezentare schematică a zonei înregistrate și amplitudinea vobularii;
- fig. 3 prezintă porțiuni dintr-o configurație de modulație;
- fig. 4 prezintă o vedere a suportului de înregistrare;
- fig. 5 prezintă un dispozitiv de redare; și
- fig. 6 prezintă un dispozitiv de înregistrare.

Elemente corespunzătoare din diferite figuri au aceleași repere.

Fig. 1a prezintă un suport de înregistrare **1** sub forma unui disc, ce are o pistă **9** și un orificiu central **10**. Pista **9** este dispusă în forma unei spirale ale cărei spire constituie piste esențialmente paralele pe un strat de informație. Suportul de înregistrare poate să fie un disc optic ce are un strat de informație de tip înregistrabil sau de tip preînregistrat. Exemple de discuri înregistrabile le constituie CD-R și CD-RW, și DVD-RW, unde CD-urile audio sau DVD-urile video sunt exemple de discuri preînregistrate. Tipurile de discuri preînregistrate pot fi fabricate într-un mod cunoscut prin înregistrarea inițială a unui disc master și presarea succesivă a discurilor obișnuite în etape intermediare. Pista **9** de pe suportul de înregistrare de tip înregistrabil este indicată printr-o structură de pistă prestantată, obținută în timpul fabricării suportului de înregistrare neînregistrat, spre exemplu o canelură. Informația este reprezentată pe stratul de informație prin marcaje detectabile optic, înregistrate de-a lungul pistei. Marcajele sunt constituite de variații ale unui prim parametru fizic și astfel au proprietăți optice sau direcții magnetice diferite de zonele învecinate, spre exemplu variații ale înălțimii denumite zone plane și zone concave ale discului compact (CD).

Fig. 1b este o secțiune transversală de-a lungul axei **b-b** a suportului de înregistrare **1**, de tip înregistrabil, în care substratul transparent **5** este prevăzut cu un strat înregistrabil **6** și un strat protector **7**. Structura pistei este constituită, spre exemplu, de o pistă canelată **4**, care permite unui cap de citire/scriere să urmărească pista **9** în timpul scanării. Pista canelată **4** poate fi implementată ca o serie de denivelări, sau poate fi alcătuită dintr-un material ce are proprietăți optice diferite de cele ale materialului din jurul acestuia.

RO 121154 B1

Pista canelată permite capului de citire/scriere să urmărească pista 9 în timpul scanării. O structură de pistă poate de asemenea fi formată prin distribuirea uniformă a servo-marcajelor, care în mod periodic generează servo-semnale. Suportul de înregistrare conține informații de timp real, spre exemplu informații video sau audio, sau alte informații, cum ar fi date pentru computer.

Fig. 1c și 1d prezintă 2 exemple ale variației unei piste. Fig. 1c prezintă o variație periodică a poziției laterale a pistei 4, de asemenea, denumită și vobulare. Fig. 1d prezintă o variație a lățimii pistei 4. Variațiile generează apariția unui semnal adițional în capul de citire, spre exemplu într-un servo-detector de urmărire al unui aparat de înregistrare. Vobularea este, spre exemplu, modulată în frecvență și informația de pe disc este codată în modulație. O descriere detaliată a unui sistem CD înregistrabil, cuprinzând informații pe disc codificate într-un fel asemănător, poate fi găsit în brevetele **US 4901300** (PHN 12.398) și **US 5187699** (PHQ 88.002). Pentru suporturile de înregistrare de tip *read-only*, pista 4, așa cum este reprezentată schematic în fig. 1c, este constituită dintr-o serie de adâncituri, iar vobularea pistei în acest caz este variația periodică a poziției laterale a adânciturilor.

Conform invenției, vobularea cuprinde un cod care este un identificator ce poate conține mecanisme de control la copiere, mecanisme antipiraterie, precum și/sau alte mecanisme. Codul conține date pentru protecția împotriva copierii și mecanisme antipiraterie. Trebuie menționat faptul că pe un disc înregistrabil structura canelurii sau a pistei este cea supusă vobulării, în timp ce pe un disc preînregistrat marcajele detectabile sunt cele supuse vobulării, spre exemplu unei vobulații a adânciturilor. În timpul procesului de realizare, vobulația este efectuată cu ajutorul unui aparat de înregistrare cu fascicul laser, prin impunerea unei mici deplasări laterale a centrului adânciturilor. Vobulația este detectabilă de către detectorul optic, utilizând servo-semnalele de control.

Fig. 2 este o reprezentare schematică a zonei înregistrate, precum și amplitudinea sinusoidei. Reprezentarea schematică prezintă prima parte a zonei înregistrate și indică amplitudinea **A** a vobulației. Reprezentarea corespondentă de adrese **22** este prezentată alăturat. Vobulația este situată într-o zonă limitată a zonei totale de înregistrare, spre exemplu într-o zonă în interiorul zonei de intrare a discului, așa cum este indicat în fig. 2 de la **S1** la **S4**. De preferință, zona limitată nu cuprinde informații esențiale, spre exemplu date redundante sau de zero. Pe un disc de tip DVD, vobulația este obținută la adrese speciale, la sfârșitul zonei inițiale a zonei de intrare, între sectorul **S1**, care este mai mare sau egal cu 0x02E15C, și sectorul **S4**, care este mai mic sau egal cu 0x02FF7C.

Trebuie specificat faptul că, dacă amplitudinea vobulării este nominală pe o pistă și este zero pe pista vecină, pe asemenea piste învecinate, interferența nu este compensată, așa cum este descris în introducere. În astfel de piste se găsește un nivel ridicat de zgomot. Într-un aspect al suportului de realizare, amplitudinea sinusoidei în zone învecinate (în fig. 2: S1 la S2 și S3 la S4) va depinde de poziția radială, astfel încât aceasta să crească în mod gradual de la zero la valoarea amplitudinii nominale și vice-versa. Zona centrală cuprinzând amplitudinea nominală (de la S2 la S3), poate fi utilizată pentru detectarea și extragerea codului, în timp ce în zonele învecinate, perturbarea cauzată de către vobulație scade la zero, dar nu depășește practic nivelul din zona limitată. Într-un exemplu de realizare, amplitudinea vobulării depinde de adresa numărului de sector, după cum urmează. Amplitudinea maximă este $A = 30 \text{ nm}$. Este luată în considerare întreaga amplitudine A (numai) între sectorul S2, cu $S1 + 0x100 < S2 < 0x02F000$, și S3 cu $0x02FE00 < S3 < S4 - 0x100$. Aceasta presupune că domeniul în care întreaga amplitudine este aplicată (S3-S2) trebuie să acopere cel puțin o zonă cod de referință, zona tampon 1 și zona de control date.

RO 121154 B1

Creșterea și scăderea amplitudinii vobulării se întinde pe cel puțin 256 de sectoare (în mare, 16 oscilații). Amplitudinea va fi zero pentru numerele de sectoare sub **S1** și peste **S4**. Acest lucru duce la creșterea liniară a numerelor de sectoare de la zero la A între **S1** și **S2**. Va avea o valoare constantă a lui A între sectoarele **S2** și **S3**. Aceasta descrește liniar de la A la 0 între r3 și r4. În exemplele de realizare practică, este permis ca amplitudinea vobulării să crească gradual pe fiecare număr de sector, gradual pe spira discului sau în mod continuu. De preferat, salturile în amplitudinea sinusoidelor nu trebuie să depășească 3 nm, și în fiecare punct pe două spirale succesive, diferențele de amplitudine nu trebuie să depășească 3 nm. În practică, pe un disc de tip CD, situarea vobulării corespunde unei porțiuni curbe de 23 până la 24 mm. Într-un alt exemplu de realizare, vobularea are forma unei dispunerii sinusoidale (raportată la centrul pistei) a poziției adânciturilor ce codifică informația. Vobulația este scrisă cu viteză unghiulară constantă (CAV) și fiecare pistă este modulată cu același cod și biți de control adiționali. În timp ce fiecare spirală a discului conține aceeași formă de undă vobulată, cu excepția posibilității de diferențe de un minut în amplitudine sau eroare de fază. Într-un exemplu practic, numărul de sinusoidale de pe pistă este de 1152. Decalajul de fază între două piste vecine este cât mai mic posibil. În practică, pentru o calitate suficientă a semnalului de citire, diferența nu poate să depășească 30°, unde 360° corespund unei perioade a vobulării sinusoidale (1/1152 din spira discului). Codul care este codificat în vobulație, poate fi utilizat ca un marcaj de disc. Setarea discului master ar trebui să accepte un marcaj al discului (spre exemplu, un număr de 64 de biți), din care să creeze codul vobulării, utilizând de preferință o funcție criptografică. Din motive de securitate, nu este permisă introducerea directă a codului sinusoidelor. Poate fi utilizată o relație criptografică între codul vobulării și informația înregistrată pe suportul de înregistrare, spre exemplu o funcție unidirecțională între marcajul discului și marcajul de nivel, spre exemplu informația de control inserată în informația audio și/sau video. Alte detalii ale realizării și utilizării unui marcaj al discului și de verificare a acestuia, prin compararea informației de control adiționale (spre exemplu așa-zisul tichet de control) prin intermediul unor procesări de date controlabile, pot fi găsite în **WO 98/33176** și **WO 98/33325**. Într-un exemplu de realizare, suportul de înregistrare cuprinde câteva zone circulare cu piste prezentând vobulații, separate prin zone de tranzit. Fiecare zonă poate să aibă o configurație de modulație diferită, în timp ce configurația de modulație din fiecare zonă este aceeași. Astfel, un anumit număr de coduri pot fi codate în variațiile secunde. Zonele de tranzit pot să nu prezinte vobulări sau să aibă o configurație de tranzit, ce schimbă în mod gradual configurația de modulație de la o primă zonă inelară către o a doua zonă inelară.

Într-un exemplu de realizare, codul este generat cu simboluri de corecții de erori pentru corectarea erorilor de citire. Pentru corectarea erorilor, poate fi utilizat un cod Reed-Solomon [8,4,5] peste F_2^4 cu rata $R=1/2$. Cei 64 de biți din funcția criptografică sunt grupați în 4 grupe de câte 4 simboluri. Un simbol cuprinde 4 biți. Codificatorul Reed Solomon operează cu 4 simboluri în același timp. Patru simboluri utilizator x_1, x_2, x_3, x_4 sunt extinse la $x_4, x_3, x_2, x_1, 0, 0, 0, 0$ (cu lungimea 11). Patru simboluri ECC $x_{12}, x_{13}, x_{14}, x_{15}$ sunt obținute utilizând polinomul $x^4 + x + 1$. La ieșirea codificatorului corector de erori, se obțin 8 simboluri $x_1, x_2, x_3, x_4, x_{12}, x_{13}, x_{14}, x_{15}$.

Fig. 3 prezintă porțiuni ale unei configurații de modulație. Codul este reprezentat de biți data, care sunt convertiți într-o formă de undă și codați în vobulare, și sunt obținute cuvinte de sincronizare pentru localizarea începutului codului.

Fig. 3a prezintă un exemplu de modulație a biților de date în biți canal, și forma de undă 31 corespunzătoare. Biții de date sunt codificați cu deplasare bifazică. În codul cu deplasare bifazică, doi biți de canal reprezintă un bit de date. Codul are întotdeauna o tranziție de la "0" la "1" sau de la "1" la "0", la începutul bitului de date. O a doua tranziție va

RO 121154 B1

apărea în mijlocul bitului data, în cazul în care acesta are valoarea "1". La biții dată ai codului, sunt adăugate cuvinte de sincronizare, pentru detectarea începutului codului. Fiecare grup de 4 simboluri de date este precedat de un cuvânt sincronizare de 8 biți canal.

Fig. 3b prezintă o vobulare modulată. Modulația este numită modulație cu deplasare de bază binară (PSK - *Phase Shift Keying*). Un bit canal conține 4 perioade ale sinusoidelor. Tranziția bitului 36 apare doar în zona zero a vobulării sinusoidale. Un prim bit canal 32 are valoarea 0, un al doilea bit canal este de asemenea 0, un al treilea bit canal 34 este 1 și al patrulea bit canal 35 este 0. Datorită codificării cu deplasare bifazică, un bit de date este echivalent cu 8 perioade ale suportului, fig. 3b prezentând doi biți de date. Datorită corecției de eroare $R=1/2$, perioada efectivă a bitului este dată de 16 perioade ale suportului vobulat. Pentru detectare, este permis ca semnalul citit al sinusoidelor modulate să fie filtrat printr-un filtru trece-bandă sau un filtru trece-sus, în condițiile în care caracteristica trece-bandă rămâne esențialmente plană, spre exemplu în intervalul de 3 dB.

Fig. 3c specifică patru cuvinte de sincronizare diferite. Cuvintele de sincronizare nu respectă regula de codificare cu deplasare bifazică, astfel încât acestea pot fi ușor recunoscute. Un cuvânt de sincronizare începe întotdeauna cu o reversie de fază. Un cuvânt de sincronizare are două aspecte posibile ce reprezintă unul inversul celuilalt bit canal. Utilizarea unuia dintre aspecte depinde de ultimul bit al bitului canal anterior.

Fig. 3d și 3e prezintă configurații de modulație aliniate. Aceste figuri detaliază câteva piste învecinate, și o configurație de modulație cu deplasare transversală, care nu este desenată pe scală (în realitate, deplasarea este de 3 până la 10% din înclinarea pistei). Conform invenției, configurațiile de modulație sunt aliniate de la pistă la pistă, spre exemplu pentru acest tip de modulație, trecerile prin zero se fac în pozițiile longitudinale corespunzătoare. În figuri, pista mediană 42, 45 este o pistă cod cuprinzând configurația de modulație ce reprezintă codul, care trebuie citit de la stânga la dreapta, așa cum este indicat de săgeata 40. În fig. 3d, pista învecinată 41 și pista învecinată 43 au aceeași configurație de modulație cu pista de cod 42. Într-un exemplu prezentat în fig. 3e, configurația de modulație a pistei învecinate 44 este inversul configurației de modulație a pistei de cod 45. Pista învecinată, din dreapta 46 are din nou polaritatea pistei învecinate din stânga 44. Astfel, modulația este inversată de la pistă la pistă. Într-un alt exemplu de realizare ce utilizează modulația în lărgime a pistei, așa cum se arată în fig. 1d, modulația pistei învecinate din stânga este inversul modulației pistei învecinate din dreapta, pentru a se ajunge la compensarea optimă a interferenței. În acest caz, lățimea maximă a pistei învecinate din stânga este aliniată cu o lățime minimă a pistei învecinate din dreapta. Astfel, o configurație este formată de fiecare dată din două piste egal modulate, care sunt urmate de două piste invers modulate.

Fig. 4 prezintă o vedere a suportului de înregistrare. O spirală a pistei este codată cu patru segmente de cuvinte cod, alternând cu cuvinte de sincronizare. Spira începe cu cuvântul 0 de sincronizare, urmat de 64 de biți canal, urmați de sincronizarea 1, 64 de biți canal, sincronizarea 2, 64 de biți canal, sincronizarea 3 și 64 de biți canal. Următoarea spirală conține exact același cod. Absența unei reversii de fază vobulate între biții dată este permisă între sfârșitul oricărei spire și începutul spirei următoare, deși acest lucru nu respectă modulația cu deplasare bifazică. Astfel, aceeași configurație de modulație este prezentă în fiecare pistă vobulată. Într-un exemplu de realizare a suportului de înregistrare, polaritatea modulației este inversată de la pistă la pistă, așa cum se arată în fig. 3e. Acest lucru îmbunătățește puterea semnalului citit, pentru detectarea sinusoidelor în anumite configurații de piste, spre exemplu detecția servo-semnalelor prin detectori *push-pull*, utilizați în sistemele de înregistrare CD. Într-un exemplu practic de realizare a suportului de înregistrare, pistele conțin 64 de biți de codare pentru descifrarea vobulării, plus 64 de biți pentru ECC și $(4*8)/2$ biți de sincronizare. În total, o spirală a pistei cuprinde $4*[2*(64+64)+4*8] = 1152$ perioade ale vobulării. Când discul se rotește cu aproximativ 25 Hz pentru citirea zonei de intrare,

RO 121154 B1

frecvența vobularii $f_w = 1152 \cdot 25 \text{ Hz} = 28,8 \text{ kHz}$. O asemenea frecvență de vobulare de aproximativ 30 kHz are avantajul că informația codificată pe pistă, de către primele variații, nu prezintă componente de frecvență în acest domeniu, și este de asemenea în afara lărgimii de bandă a servo-sistemului de antrenare. Astfel, detecția configurației de modulație nu este deranjată de primele variații.

Fig. 5 și 6 prezintă aparate pentru scanarea unui suport de înregistrare 1, conform invenției, suport ce este identic cu suportul de înregistrare prezentat în fig. 1. Dispozitivul este dotat cu mijloace de citire, ce cuprind un cap de citire 52, pentru scanarea pistei de pe suportul de înregistrare, o unitate de antrenare 55, pentru rotirea suportului de înregistrare 1, o unitate de citire 53, ce cuprinde spre exemplu un decodor de canal și un corector de erori, o unitate de antrenare 51 și o unitate de control al sistemului 56. Capul de citire cuprinde un sistem optic de un tip cunoscut, pentru generarea unui spot de radiații 66, îndreptat spre o pistă a stratului de înregistrare a suportului de înregistrare prin intermediul unui fascicul de radiații 65, ghidat de elemente optice. Fasciculul de radiații 65 este generat de o sursă de radiații, spre exemplu o diodă laser. Capul de citire mai cuprinde un focalizator pentru focalizarea fasciculului de radiații pe stratul de înregistrat și un dispozitiv de urmărire 59 pentru poziționarea fină a spotului 66 pe direcție radială în centrul pistei. Dispozitivul de urmărire 59 a pistei poate să cuprindă bobine pentru deplasarea radială a unui element optic sau poate fi aranjat pentru schimbarea unghiului unui element reflectorizant pe o parte deplasabilă a capului de citire sau pe o parte a unei poziții fixe, dacă sistemul optic este montat într-o poziție fixă. Radiația reflectată de către stratul de înregistrare este detectată de un detector de un tip uzual, spre exemplu un fotodetector cu patru cadrane, pentru generarea semnalelor de detecție 57, inclusiv un semnal de citire, un semnal de eroare de scală și un semnal de eroare de focalizare. Aparatul are în componere o unitate de urmărire 51, cuplată la capul de citire, pentru recepționarea semnalului de eroare de scală de la capul de citire și pentru controlul dispozitivului de urmărire 59. Unitatea de urmărire poate să fie spre exemplu de tipul celor cu detecție de fază diferențială (DPD - *Differential Phase Detection*), în care deviația capului de citire în raport cu axa centrală a pistei este detectată din diferențele de fază ce apar între semnale de la subdetectors în timpul scanării unui marcaj (spre exemplu, o adâncitură) din pistă. În mod alternativ, unitatea de urmărire poate fi dintre cele binecunoscute, de tip *push-pull* (în contratimp), în care deviația este detectată pe baza semnalelor de detecție din partea stânga și partea dreaptă a pistei. În timpul citirii, semnalul citit este convertit în informație de ieșire, indicată de săgeata 64, în unitatea de citire 53. În acest scop, unitatea de citire 53 cuprinde procesări de date controlabile, ce sunt controlate pe baza unui cod de la suportul de înregistrare, spre exemplu controlul accesului poate fi realizat pe baza unui cod de pe suportul de înregistrare, spre exemplu controlul accesului poate fi realizat prin intermediul unui cod extras de pe suportul de înregistrare. Aparatul este prevăzut cu mijloace de poziționare 54, pentru o poziționare aproximativă a capului de citire 52 pe direcția radială a pistei, poziționarea fină fiind realizată de către dispozitivul de urmărire 59. Aparatul este dotat cu un detector de cod 50, pentru detectarea și demodularea codului din semnalele de detecție 57, în momentul scanării unei piste de cod ce cuprinde configurația de modulație. Spre exemplu, pista poate fi modulată prin deplasări periodice perpendiculare pe direcția longitudinală a pistei, așa cum este descris mai sus, cu referire la fig. 3. O asemenea modulare poate fi detectată din servo-semnalele radiale. Dispozitivul mai este dotat și cu o unitate de control 56, pentru primirea comenzilor de la un sistem computerizat sau de la un utilizator și pentru controlul aparatului prin intermediul liniilor 58, spre exemplu o magistrală conectată la unitatea de antrenare 55, mijloacele de poziționare 54, detectorul de cod

RO 121154 B1

50, unitatea de urmărire **51** și unitatea de citire **53**. Unitatea de control cuprinde circuite de control, spre exemplu un microprocesor, o memorie program și porți de control pentru realizarea procedurilor descrise mai jos. Unitatea de control **56** poate, de asemenea, să fie realizată ca un automat, folosind circuite logice. Unitatea de control **56** este dedicată extragerii codului de pe cel puțin două piste. O primă pistă de cod este localizată prin poziționarea capului de citire pe o pistă predeterminată, spre exemplu o poziție radială predeterminată sau o adresă predeterminată. Apoi, codul este detectat din amintita pistă de cod. Pentru verificarea codului detectat, este scanat un al doilea cod, spre exemplu următoarea spiră a pistei. Cel de-al doilea cod detectat este comparat cu primul cod, și dacă cele două sunt egale, codul este transmis către unitatea de procesare a datelor. Într-un exemplu de realizare a sistemului, codul poate fi livrat cu simboluri de detecție a erorilor, și unitatea de control poate să decidă să scrie codul de pe o pistă de cod diferit, numai dacă erorile sunt indicate de către simbolurile de eroare. În mod alternativ, unitatea de control poate să fie aranjată pentru a citi două piste care se află în poziții radiale diferite și pentru compararea codurilor extrase. În cazul în care codurile extrase nu sunt egale, sunt citite alte piste și codurile extrase (sau semnalele de citire) sunt păstrate în memorie până când codul poate fi determinat cu o anumită certitudine, spre exemplu cel puțin 4 din 5 piste au același cod. Într-un exemplu de realizare, dispozitivul de citire cuprinde mijloace pentru localizarea zonei modulate, spre exemplu o zonă limitată a suportului de înregistrare cuprinde piste modulate, așa cum au fost descrise mai sus, cu referire la fig. 2. Dispozitivul poate să aibă o memorie ce conține informații asupra adresei zonei predeterminate modulate pentru localizarea acestei zone modulate. În mod alternativ, o asemenea informație asupra adresei poate fi pusă pe suportul de înregistrare, spre exemplu într-o zonă de informații sistem. Unitatea de control **56** este destinată să controleze mijloacele de poziționare **54** și dispozitivul de urmărire **59**, pentru accesarea unei piste de cod în zona modulată a suportului de înregistrare, așa cum este indicat de către informația asupra adresei zonei modulate.

Fig. 6 prezintă un dispozitiv pentru scrierea informației pe un suport de înregistrare conform invenției, de tip reînregistrabil, spre exemplu într-un mod magneto-optic sau optic (prin intermediul schimbării de fază sau culoare) prin intermediul unui fascicul **65** de radiație electromagnetică. Dispozitivul este de obicei echipat și pentru citire, și cuprinde aceleași elemente ca aparatul de citire descris mai sus, în fig. 5, cu excepția faptului că acesta cuprinde mijloace ce includ un cap de citire/scriere **62** și o unitate de procesare **60** a semnalului de scriere, care cuprinde spre exemplu un formator, un codificator de eroare și un codificator de canal. Capul de citire/scriere **62** are aceeași funcție ca și capul de citire **52**, împreună cu o funcție de scriere ce este cuplată la unitatea de procesare a semnalului de scriere **60**. Informația prezentată la intrarea unității de procesare a semnalului de scriere **60** (indicată de către săgeata **63**) este distribuită peste sectoare logice și fizice, în conformitate cu regulile de codare și de formatare, și convertită într-un semnal de scriere **61** pentru capul de scriere/citire **62**. Unitatea de control sistem **56** este destinată controlului unității de procesare **60** a semnalului de scriere și pentru efectuarea recuperării informației de poziție și realizarea procedurii de poziționare, așa cum este descrisă mai sus, pentru aparatul de citire. În timpul operației de scriere, marcasele ce reprezintă informația, sunt formate pe suportul de înregistrare. Scrierea și citirea informației pentru înregistrarea pe discuri optice și formatarea pentru utilizare, reguli de codare de canal și reguli de corecție de eroare sunt binecunoscute în domeniu, spre exemplu de la sistemul CD. În particular, mijloacele de detectare **50** a codului sunt aranjate pentru extragerea codului de pe piste modulate, așa cum este descris referitor la aparatul de citire. Un ceas de date este utilizat pentru controlul unității de procesare

RO 121154 B1

60 a semnalului de scriere și/sau unitatea de citire 53. Mijloacele de generare a ceasului de date pot fi controlate de către unitatea de control al sistemului 56, bazată pe poziția radială, spre exemplu într-o anumită zonă, și pe viteza de rotație a discului, și/sau pot fi blocate pe vobulație.

O metodă de obținere a unui suport de înregistrare neînregistrat, cu piste modulate, cuprinde următoarele etape. În metodă, suportul de înregistrare este prevăzut cu piste esențialmente paralele și informația este codificată în prime variații ale unui prim parametru fizic al pistei, informație care este recuperabilă de către mijloacele de procesare de date controlabile; și un cod pentru controlul procesării de date menționate este codat într-o configurație de modulație a variațiilor secunde ale unui al doilea parametru fizic al pistei. În raport cu o pistă de cod ce cuprinde configurația de modulație, configurația de modulație a pistei vecine din stânga este aliniată cu configurația de modulație a pistei vecine din dreapta. Acest lucru poate fi realizat prin controlul strâns al variațiilor secunde, spre exemplu poziționarea radială a pistei în raport cu poziția rotațională a suportului de înregistrare sub formă de disc. În mod alternativ, un al doilea cap de citire poate fi folosit pentru citirea configurației de modulație, aflat într-o poziție cu două piste înainte de piste, ce este scrisă. Într-un exemplu de realizare, suportul de înregistrare este rotit și modularea este controlată în dependență cu poziția rotațională amintită. Un asemenea control este realizat prin utilizarea pulsurilor unui tahogenerator, de la un motor ce rotește suportul de înregistrare, și prin blocarea unui generator de forme de undă pe tachopulsuri. Generatorul de forme de undă mai cuprinde codul pentru modularea variațiilor secunde în timpul scrierii.

Deși invenția a fost în principal explicată prin intermediul exemplelor, utilizând vobulația (o deplasare transversală modulată variabilă), orice modulație potrivită a unui parametru al pistei poate fi modulată, spre exemplu reflexia medie a părții scrise sau forma anumitor adâncituri. De asemenea, pentru suportul de informații, un disc optic este descris, dar pot fi utilizate și alte medii, cum ar fi un disc magnetic sau o bandă. Mai mult, invenția se regăsește în fiecare aspect nou sau combinații ale aspectelor descrise mai sus.

Revendicări

1. Suport de înregistrare a informației, ce cuprinde piste esențialmente paralele, ce prezintă:

- prime variații ale unui prim parametru fizic al pistei, variații reprezentând informații înregistrate pe suportul de înregistrare, informații care sunt recuperabile prin intermediul unor procesări de date controlabile; și

- variații secunde ale unui al doilea parametru al pistei, suport pe care, în raport cu o pistă (42) prezentând variații secunde ale celui de al doilea parametru al pistei, o configurație de modulație a variațiilor secunde ale acestui al doilea parametru al pistei vecine din stânga (41) este aliniată cu o configurație de modulație a variațiilor secunde ale celui de al doilea parametru al pistei vecine din dreapta (43), **caracterizat prin aceea că** informația reprezentată de către primele variații este recuperabilă printr-o procesare de date controlabilă, configurația de modulație a variațiilor secunde dintr-o pistă de cod reprezintă un cod destinat controlului procesării de date, și pistecele prezentând variațiile secunde, sunt separate unele de altele prin zone intermediare fără piste.

2. Suport de înregistrare, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** variațiile secunde sunt deplasări ale pistei într-o direcție perpendiculară pe direcția longitudinală a pistei, iar deplasările pistei vecine din stânga (41) coincid, pe aceeași direcție, cu deplasările pistei vecine din dreapta (43).

RO 121154 B1

3. Suport de înregistrare, conform oricăreia dintre revendicările 1, caracterizat prin aceea că configurația de modulație a pistei de cod și a pistelor vecine reprezintă unul și același cod.	1 3
4. Suport de înregistrare, conform revendicării 3, caracterizat prin aceea că configurația de modulație a pistei de cod (45) este configurația de modulație a pistei vecine din stânga (44).	5
5. Suport de înregistrare, conform revendicării 3, caracterizat prin aceea că variațiile secunde sunt periodice, iar configurația de modulație este de tip modulație de fază, iar diferența de fază dintre configurația de modulație a pistelor adiacente este limitată la o valoare predeterminată.	7 9
6. Suport de înregistrare, conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că pisteles cuprind o configurație de piste concentrice sau în spirală, iar pisteles adiacente dintr-o configurație de piste prezintă un același număr de variații secunde.	11 13
7. Suport de înregistrare, conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că , exclusiv pisteles dintr-o zonă limitată (S1, S4) a suportului de înregistrare prezintă variații secunde.	15
8. Suport de înregistrare, conform revendicării 7, caracterizat prin aceea că zona limitată (S1, S4) cuprinde o zonă limitrofă (S1, S2), situată între pisteles exterioare zonei limitate (S1, S4) și o zonă centrală (S2, S3) ce prezintă variații secunde la o amplitudine predeterminată, zonă limitrofă (S1, S2) în care amplitudinea variațiilor secunde crește de la zero la o amplitudine predeterminată.	17 19
9. Metodă de înregistrare a informației pe suportul de înregistrare de la revendicarea 1, metodă în care suportul de înregistrare prezintă piste esențialmente paralele, și în care sunt prevăzute etapele:	21 23
-codificarea informației în niște prime variații ale unui prim parametru fizic al pistei; și	
- realizarea, în raport cu o pistă (42) prevăzută cu variații secunde, ale unui al doilea parametru fizic al pistei, a alinierii configurației de modulație a variațiilor secunde ale celui de al doilea parametru al pistei vecine din stânga (41), cu configurația de modulație a variațiilor secunde ale celui de al doilea parametru al pistei vecine din dreapta (43) caracterizată prin aceea că mai are în componere următoarele etape:	25 27 29
-recuperarea, prin intermediul unei procesări de date controlabile, a informației codificate în primele variații menționate;	31
-codificarea unui cod pentru controlul procesării de date, într-o configurație de modulație a variațiilor secunde ale pistei de cod; și	33
-separarea pistelor prevăzute cu variațiile secunde, unele de altele, prin zone intermediare fără piste.	35
10. Metodă conform revendicării 9, caracterizată prin aceea că are în componere antrenarea într-o mișcare de rotație a suportului de înregistrare și controlarea, în funcție de rotația suportului de înregistrare, a alinierii variațiilor secunde ce cuprind configurația de modulație.	37 39

(51) Int.Cl.

G11B 7/007 (2006.01);

G11B 7/013 (2006.01)

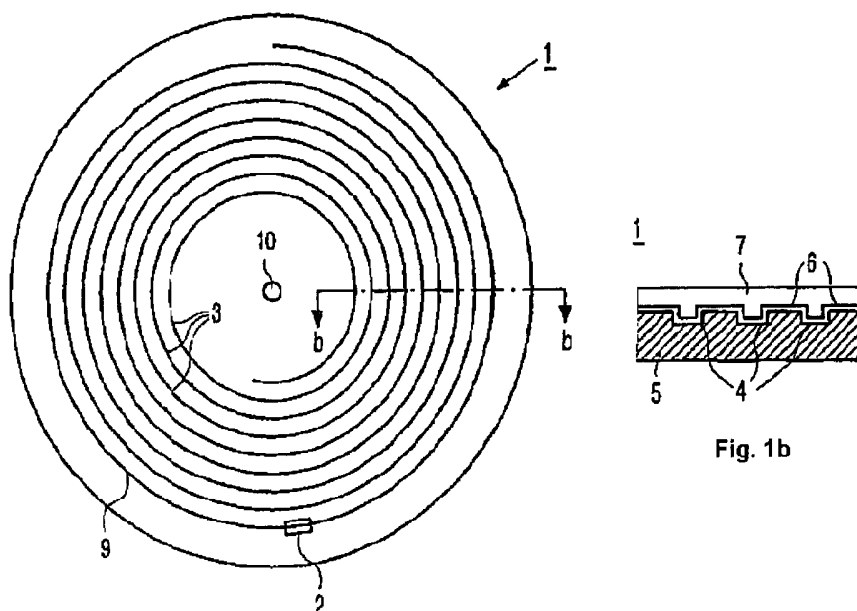


Fig. 1b

Fig. 1a

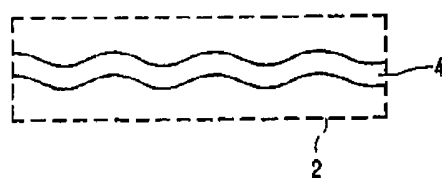


Fig. 1c

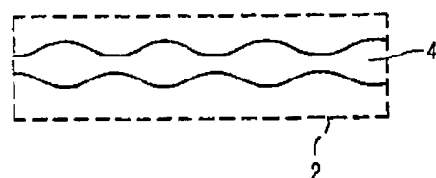


Fig. 1d

(51) Int.Cl.

G11B 7/007 (2006.01);

G11B 7/013 (2006.01)

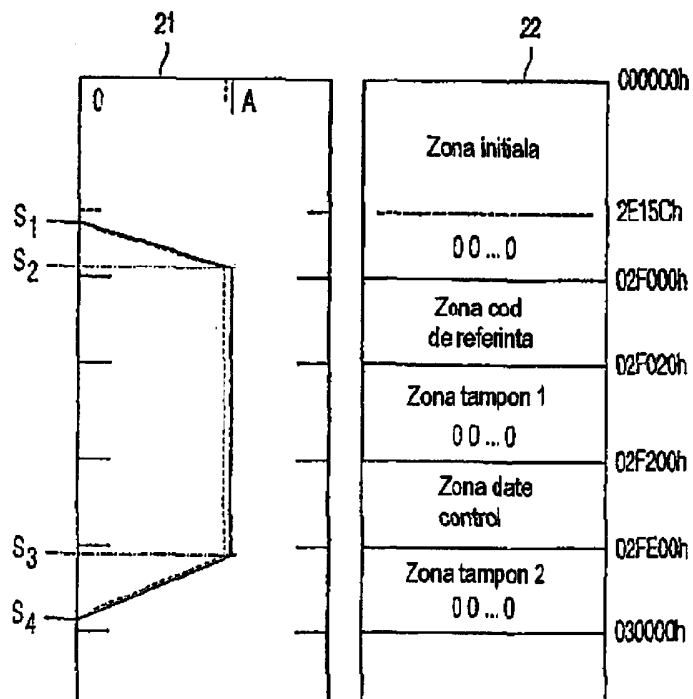


Fig. 2

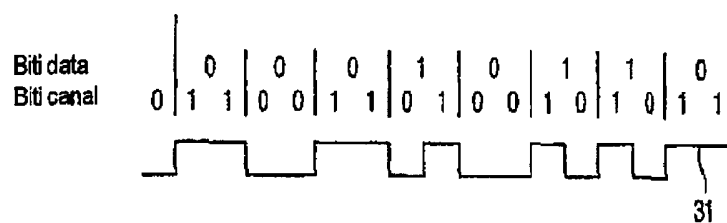


Fig. 3a

RO 121154 B1

(51) Int.Cl.

G11B 7/007 (2006.01);

G11B 7/013 (2006.01)

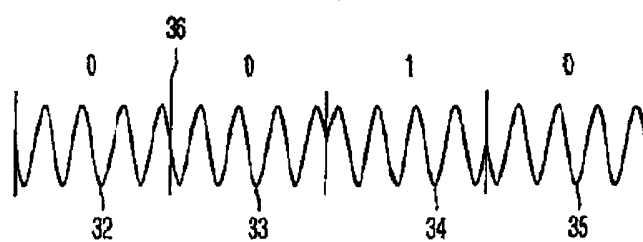


Fig. 3b

Bit data	Sinc 0									
Bit canal	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1
	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0

Bit data	Sinc 1									
Bit canal	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1
	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0

Bit data	Sinc 2									
Bit canal	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1
	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0

Bit data	Sinc 3									
Bit canal	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1
	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0

Fig. 3c

(51) Int.Cl.

G11B 7/007 (2006.01);

G11B 7/013 (2006.01)

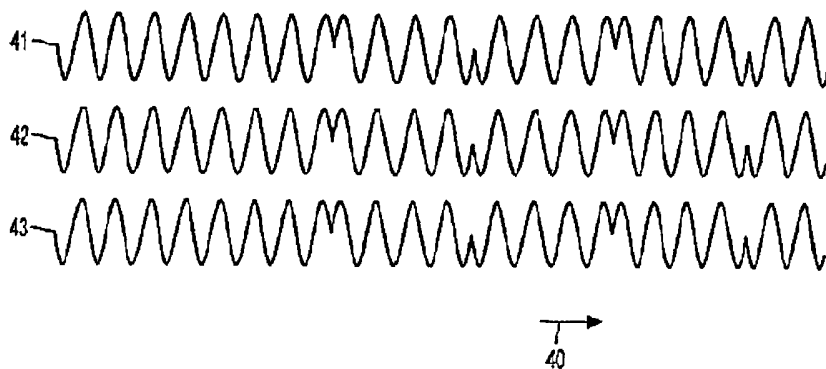


Fig. 3d

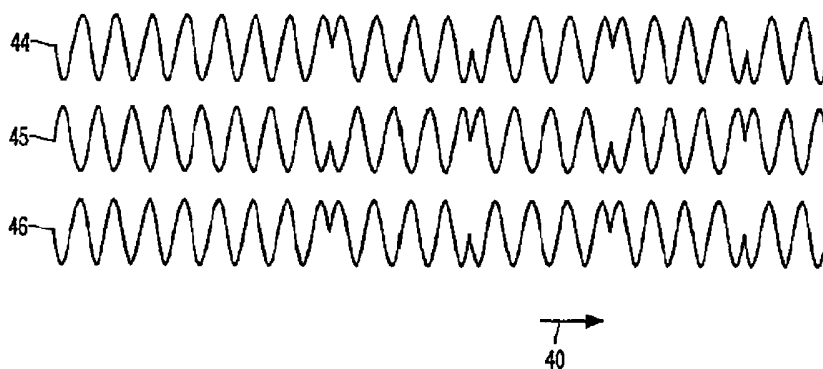


Fig. 3e

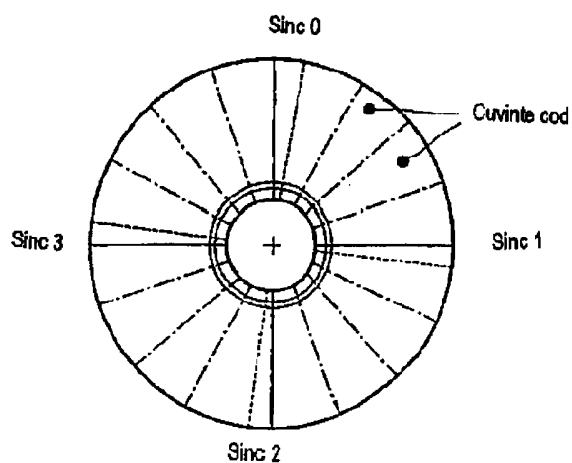


Fig. 4

(51) Int.Cl.

G11B 7/007 (2006.01);

G11B 7/013 (2006.01)

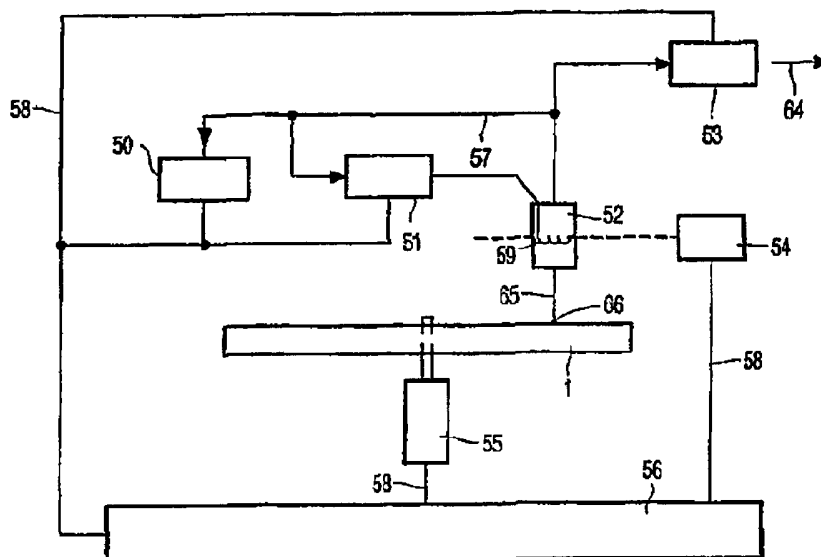


Fig. 5

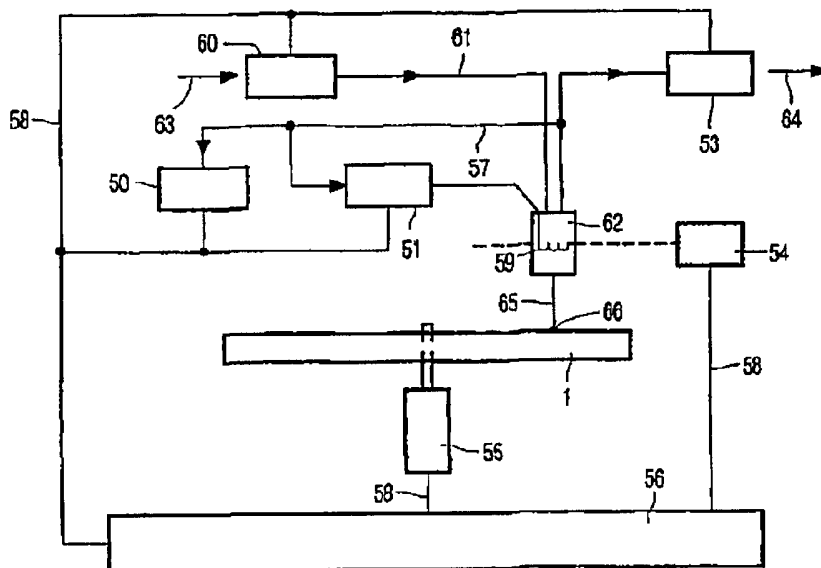


Fig. 6

