



ОПИСАНИЕ КЪМ ПАТЕНТ

ЗА

ИЗОБРЕТЕНИЕ

ПАТЕНТНО ВЕДОМСТВО

(21) Регистров № 104798
 (22) Заявено на 26.09.2000
 (24) Начало на действие
 на патента от: 10.01.2000

Приоритетни данни

(31) 99200217 (32) 27.01.99 (33) EP

(41) Публикувана заявка в
 бюлетин № 4 на 30.04.2001
 (45) Отпечатано на 30.06.2003
 (46) Публикувано в бюлетин № 6
 на 30.06.2003
 (56) Информационни източници:
 US 5724327

(62) Разделена заявка от рег. №

(73) Патентоприетател(и):
 KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS
 N.V., EINDHOVEN (NL)

(72) Изобретател(и):
 Johannes H.M. Spruit
 Gijsbert J. Van Den Enden
 Johan P.M.G. Linnartz
 Johan C. Talstra, Eindhoven (NL)

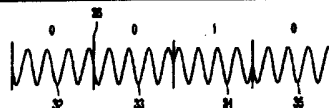
(74) Представител по индустриална
 собственост:
 Фани Владимирова Божинова, 1000
 София, п.к. 728

(86) № и дата на PCT заявка:
 PCT/EP00/00210, 10.01.2000

(87) № и дата на PCT публикация:
 WO00/45381, 03.08.2000

(54) НОСИТЕЛ ЗА ЗАПИС, ВЪЗПРОИЗВЕЖ-
 ДАЩО УСТРОЙСТВО И МЕТОД ЗА ЗАПИС
 НА ИНФОРМАЦИЯ

(57) Носителят за запис има паралелни пътечки, които представят първите трептения на първи физически параметър и втори трептения на втори физически параметър на пътечката. Първите трептения представят информацията, записана върху носителя за запис, чиято информация се привежда в изходно (начално) състояние чрез средство от управляващ тип за информационната обработка. Модулираният образ на вторите трептения представлява код за управление на посочения тип информационна обработка. По отношение на кодовата пътечка, която съдържа модулирания образ, модулираният образ в лявата съседна пътечка (41, 44) се уеднаквава с модулирания образ в дясната съседна пътечка (43, 46). Освен това, съответното разминаване (различие) за вторите трептения се намалява и най-малко две пътечки имат един и същ модулиран образ. Възпроизвеждащото устройство има демодулятор и управляващ блок (56) за извличане (извеждане) на кода от най-малко две пътечки.



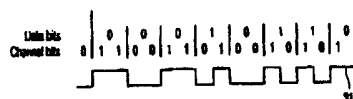
Data bits	0	1	1	0	1	0	0	1	1
Channel bits	1	0	0	1	1	0	1	1	0
Data bits	0	1	1	0	1	0	0	1	1
Channel bits	1	0	0	1	1	0	1	1	0
Data bits	0	1	1	0	1	0	0	1	1
Channel bits	1	0	0	1	1	0	1	1	0
Data bits	0	1	1	0	1	0	0	1	1
Channel bits	1	0	0	1	1	0	1	1	0



FIG. 3d



FIG. 3e



(54) НОСИТЕЛ НА ЗАПИС, ВЪЗПРОИЗВЕЖДАЩО УСТРОЙСТВО И МЕТОД ЗА ЗАПИС НА ИНФОРМАЦИЯ

Област на техниката

Изобретението се отнася до носител на запис, съдържащ по същество паралелни пътеки, представляващи първи изменения на първи физически параметър на пътеката, като първите изменения представят информация, записана върху носител на запис, която информация може да бъде възстановена чрез управляем тип обработка на данни; и втори изменения на втори физически параметър на пътеката, като модулационен образец на вторите изменения представлява код за управление на посочената обработка на данни.

Изобретението освен това се отнася до метод за запис на информация върху носител на запис, в който метод носителът на запис е снабден с по същество паралелни пътеки и информацията е кодирана с първи изменения на първи физически параметър на пътеката, която информация може да бъде възстановена чрез управляем тип обработка на данни; и до код за управление на посочения тип обработка на данни, който код е закодиран в модулационния образец на втори изменения на втори физически параметър на пътеката.

Изобретението освен това се отнася до възпроизвеждащо устройство за възстановяване на информация от носител на запис, като устройството съдържа четящи средства за генериране на четен сигнал в зависимост от първите изменения и демодулационно средство за възстановяване на кода от модулационния образец на вторите изменения, и средства за обработка на данни за обработка на четения сигнал за възстановяване на информацията в зависимост от кода.

Предшестващо състояние на техниката

Система за запис на информация, съдържаща носител на запис, метод за запис и възпроизвеждащо устройство са известни от US 5 724 327. Носителят на запис съдържа пътеки, в които информацията е представена по предварително определен начин чрез оптически четени маркировки на първи изменения на първи физически параметър, такъв като отражението на сканирана повърхност. Пътеката освен това има втори изменения на втори физически параметър, такъв като периодично отклонение на пътеката в напречно

направление, допълнително означаващо като колебание, изменение на дълбочина, форма или ширина на маркировките. Вторите изменения са модулирани и модулационният образец представлява код, който се използва за възстановяване на информацията, например характеризиращ код за възстановяване на информацията, записана като сбита (компресирана) информация. Споменатият код може да представлява средна маркировка, използвана в система за защита срещу копиране, тъй като колебанието на пътеката не може да бъде копирано на записващ диск със стандартно записващо оборудване. Възпроизвеждащото устройство съдържа четящи средства за четене на оптични маркировки и демодулиращи средства за възстановяване на кода от модулацията на вторите изменения. Възпроизвеждащото устройство (плейърът) и информационният носител образуват система за управляемо информационно възпроизвеждане. За тази цел възпроизвеждащото устройство съдържа средства за обработка на данни за възпроизвеждане на информацията в зависимост от възстановения код. Ако информацията е копирана върху записващ информационен носител, информацията от това копие няма да бъде възпроизведена от възпроизвеждащото устройство, тъй като по време на процеса на копиране само информацията, представяна от първите изменения, се записва върху информационен носител на запис. Копираният информационен носител не съдържа кода, тъй като вторите изменения не могат да бъдат създадени от стандартни записващи устройства. Но известната система не може да бъде приложена към съществуващ носител на запис с висока плътност, подобен на DVD, тъй като такива системи с носител на запис с висока плътност имат тесни толеранси на параметрите на пътеката и необходимата модулация на втори физически параметър би нарушила четеното на маркировките и би предизвикала грешки във възстановената информация.

Техническа същност на изобретението

Задачата на изобретението е да се създадат носител на запис с висока плътност, със средна маркировка, и записващи и възпроизвеждащи средства за такъв носител на запис.

Съгласно изобретението носителът на запис, както е описан в началния параграф, се характеризира с това, че по отношение на кодова пътека, която съдържа модулационния образец,

модулационният образец в лявата съседна пътека е изравнен с модулационния образец в дясната съседна пътека. Кодовата пътека е пътека, която носи в своя модулационен образец кода за управление на обработката на данни, когато се възстановява записаната информация. Една или повече (или всички) пътеки върху носителя на запис могат да бъдат кодови пътеки. Изравнените модулационни образци в пътеките, които са съседни на кодовата пътека, имат ефекта, че вторите изменения в лявата съседна пътека са (допълващи) вторите изменения в дясната съседна пътека, тъй като несиметриите във вторите изменения, вследствие на модулацията, съществуват и в двете съседни пътеки. Следователно, всяко увеличение на смущение, предизвикано от второ изменение в лявата съседна пътека, се компенсира от намаление в смущение от допълващото изменение в дясната съседна пътека. И така, могат да бъдат ефективно поддържани тесните толеранси на параметрите на пътеката и преплитанията остават ограничени до приемливи стойности.

Изобретението също така се основа на следното познание. Амплитудата на вторите изменения трябва да бъде достатъчно силна за детектиране на модулационния образец. Но при висока плътност на носителя на запис модулацията на вторите изменения в съседните пътеки предизвиква преплитане и следователно предизвиква шум, който влошава детекцията на записаната информация и детекцията на модулационния образец сам по себе си. Следователно, амплитудата на вторите изменения трябва да бъде ниска, колкото е възможно. Съгласно изобретението е установено, че посредством използване на изравнена модулация в съседните пътеки влиянието на максималния шум на лявата пътека не съпада с влиянието на максималния шум на дясната пътека. Следователно, относително ниската амплитуда на вторите изменения е достатъчна за надеждна детекция на модулационния образец. Поради това, нарушенията при ниската амплитуда намаляват нарушението в четенето на маркировките и грешките във възстановената информация.

Възможно изпълнение на носител на запис съгласно изобретението се характеризира с това, че вторите изменения са измествания на пътеката в направление, перпендикулярно на надлъжното направление на пътеката, и измествания на лявата съседна пътека, съпадащи с измествания на дясната съседна пътека в същата посока. Това има предимство, че преплитането на първите из-

менения в съседни пътеки се намалява, тъй като, ако посоченото отклонение в една съседна пътека е към положението на място за четене върху кодовата пътека и следователно предизвиква някакво допълнително преплитане, отклонението на друга съседна пътека е на разстояние от мястото на четене и поради това предизвиква по-малко преплитане.

Допълнително изпълнение на носител на запис съгласно изобретението се характеризира с това, че образците на модулация в кодовата пътека и съседните пътеки представляват същия код. Това има предимството, че сигналът от детекция на кодовата пътека ще бъде по-силен, тъй като съседните пътеки имат същата модулация. Освен това, ако вторият параметър е отклонение в напречна посока, разстоянието между пътеките, също така наречено "стъпка на пътека", в модулираните части на пътеката все пак остава същото, тъй като двете пътеки имат същото напречно отклонение. Като алтернатива модулационният образец в кодовата пътека е по същество инверсен на модулационния образец в лявата съседна пътека. Това има предимството за някои типове модулация, например колебание в предварителна вдлъбнатина, че сигналът от детекция на кодовата пътека е по-силен.

Друго примерно изпълнение на носителя на запис съгласно изобретението се характеризира с това, че вторите изменения са периодични и модулационният образец съдържа фазова модулация, а фазовите разлики между модулационните образци в съседни пътеки са ограничени до предварително определена стойност. Такава предварително определена стойност се избира да бъде по-малка от фазовите разлики, които се получат в посочената фазова модулация. Това има предимството, че всяко смущение в съседни пътеки е по същество във фаза с четен сигнал от модулационен образец в кодовата пътека.

Съгласно изобретението методът, както е описан в началния параграф, се характеризира с това, че по отношение на кодова пътека, която съдържа модулационен образец, модулационният образец в лявата съседна пътека е изравнен спрямо модулационния образец в дясната съседна пътека. Ефектите и предимствата на метода са обяснени по-горе по отношение на носителя на запис.

Възпроизвеждащото устройство, както е описано в началния параграф, се характеризира с това, че устройството съдържа средства за възстановяване на кода от поне две пътеки. В записващия носител изравнените модулационни образ-

ци завършват в поне две пътеки, имащи същия модулационен образец и следователно представлящи същия код. Във възпроизвеждащото устройство кодът, възстановен от първата пътека, се потвърждава чрез четене на другата пътека, която съдържа същия код. Това има предимството, че възстановяването на кода е по-надеждно. Други предпочитани примерни изпълнения на метода, устройствата и информационния носител съгласно изобретението са дадени в зависимите претенции.

Описание на приложените фигури

Тези и други аспекти на изобретението са пояснени с приложените фигури, от които:

- фигура 1 показва носител на запис;
- фигура 2 - схематична диаграма на записаната зона и амплитуда на колебание;
- фигура 3 - части на модулационен образец;
- фигура 4 - разпределение на носител на запис;
- фигура 5 - възпроизвеждащо устройство;
- фигура 6 - записващо устройство.

Примери за изпълнение на изобретението

На фиг. 1а е показан оформен като диск носител на запис 1, който има пътека 9 и централен отвор 10. Пътека 9 се разполага в съответствие със спирален образец от извивки, образуващи по същество паралелни пътеки върху информационен слой. Записващият носител може да бъде оптичен диск, имащ информационен слой от записващ тип или от предварително записан тип. Примери на диск за запис са CD-R и CD-RW и DVD+RW, докато аудио- CD или DVD-видео са примери на предварително записани дискове. Предварително записаният тип може да бъде произведен по известен начин чрез първо записване на еталонен диск и чрез междинни стъпки - последователно пресоване на потребителски дискове. Пътеката 9 на подлежащ на записване тип записващ носител е индицирана чрез предварително щампована структура на пътека, предвидена по време на производство на празен носител на запис, например предварителна вдлъбнатина. Информацията е представена върху информационния слой чрез оптически детектирани маркировки, записани по протежение на пътеката. Маркировките са съставени от изменения на първи физически параметър и по този начин имат различни оптически свойства или магнитна посока в сравнение с техните околности,

например изменения във височина, наречени кушини и горни стени върху CD.

На фиг. 1b е показан напречен разрез по линията в-в от фиг. 1а на носител на запис 1 от типа с възможност за записване, в който е предвиден пропускащ долен слой 5, със записващ слой 6 и защитен слой 7. Структурата на пътеката е съставена, например от предварителна вдлъбнатина 4, която позволява четяща/записваща глава да следва пътеката 9 по време на сканиране. Предварителната вдлъбнатина 4 може да бъде изпълнена като врязване или издатина, или може да се състои от материал, имащ различни оптически свойства в сравнение с материала в съседство. Предварителната вдлъбнатина на пътеката позволява четяща/записваща глава да следва пътеката 9 по време на сканиране. Структурата на пътеката може също така да бъде оформена чрез равномерно разстлани помощни маркировки, които периодично предизвикват появата на сервосигнали. Записващият носител може да носи информация в реално време, например видео- или аудиоинформация, или друга информация, например компютърни данни.

На фигури 1c и 1d са показани два примера за изменения в пътеката. Фигура 1c показва периодично изменение на страничното положение на пътеката 4, също така нареченото колебание (неравен ход). На фигура 1d е показано изменение на ширината на пътеката 4. Измененията предизвикват допълнителен сигнал към четящата глава, например в сервоследящ детектор на записващо устройство. Колебанието е например честотно модулирано и дисковата информация е закодирана в модулацията. Изчерпателно описание на записваща CD система, съдържаща дискова информация, закодирана по такъв начин, може да бъде намерено в патенти на US 4 901 300 (PHN 12.398) и US 5 187 699 (PHQ 88.002). За оптически записващи носители от типа само за четене пътеката 4, както схематично е начертана на фигура 1c, е съставена от серии от вдлъбнатини и колебанието (неравният ход) на пътеката в този случай е периодично изменение в странично положение на вдлъбнатините.

Съгласно изобретението колебанието съдържа код, който е идентификатор за контрола на платформата за копиране, предпазване от пиратство и/или други механизми. Кодът съдържа данни за защита срещу копиране и механизми срещу пиратство. Трябва да бъде отбелязано, че в диск с възможност за запис предварителната

вдлъбнатина или структура на пътеката е неравномерна, докато в предварително записан записващ носител посочените детектирани маркировки са неравномерни, например неравномерност на вдлъбнатините. По време на еталонния процес колебанието (неравномерността) се записва от записващо устройство с лазерен лъч чрез предизвикване на малко странично изместване от центъра на вдлъбнатините. Колебанието може да се детектира чрез оптически датчик, като се използват помощни управляващи сигнали.

Фигура 2 показва схематична диаграма на записващия участък и амплитудата на колебание. Схематичната диаграма 21 показва първата част на записващия участък и показва амплитудата на колебанието. Съответстващата адресна диаграма 22 е показана една до друга. Колебанието се разполага само в ограничена зона на общия записващ участък, например в зона вътре във водещата зона на диска, както е показано на фигура 2 от S1 до S4. За предпочитане ограничената зона не съдържа съществена информация, например нула или излишни данни. В дисковете тип DVD колебанието е предвидено в специфични адреси в края на инициализиращата (начална) зона на водещата зона, между сектор S1, който е по-голям от или равен на 0x02E15c и сектор S4, който е по-малък от или равен на 0x02FF7C.

Трябва да бъде отбелязано, че ако амплитудата на колебанието е номинална в една пътека и нула в съседната пътека, в такива гранични пътеки преплитането не е компенсирано, както е описано в уводната част. Поради това в такива пътеки се установява увеличено ниво на шум. В изпълнението на записващ носител амплитудата на колебанието в граничната зона (на фигура 2: S1 до S2 и S3 до S4) ще зависи от радиалното положение, така че постепенно нараства от нула до номиналната амплитуда и обратно. Централната зона, съдържаща номиналната амплитуда (от S2 до S3), може да бъде използвана за детектиране и възстановяване на кода, докато в граничната зона смущението се предизвиква от намаляване на колебанието до нула, но без да надхвърля нивото в граничната зона. В практическо изпълнение амплитудата на колебанието зависи от адреса на секторния номер, както следва. Максималната амплитуда е $A = 30$ пм. То ще достигне до своята пълна амплитуда A (само) между сектор S2, с S1+0x100<S2<0x02f000, и S3, с 0x02FE00<S3<S4 - 0x100. Това означава, че обхватът, където се прилага пълната амплитуда (S3-S2), ще покрива

поне по отношение на кодова зона, буферна зона 1 и зоната за контрол на данни. Наклонът нагоре и наклонът надолу на амплитудата на колебанието заема поне 256 сектора (приблизително 16 извивки). Амплитудата ще бъде нула за секторни номера под S1 и след S4. Тя нараства линейно със секторен номер от нула до A между S1 и S2. Тя ще има постоянна стойност A между сектор S2 и S3. Тя намалява линейно от A до нула между S1 и S2. Тя трябва да има константна стойност на A между сектор S2 и S3. Тя се намалява линейно от A до нула между S3 и S4. В практически примерни изпълнения е позволено амплитудата на колебанието да нараства стъпално за секторен номер, стъпално според спиралата на диска или непрекъснато. За предпочитане скоковете в амплитудата на колебание не ще надхвърлят 3 пм и във всяка точка върху две последователни извивки амплитудната разлика няма да надхвърля 3 пм. На практика при дискове от CD тип мястото на колебанието съответства на радиуси от 23 до 24 пм. В примерно изпълнение колебанието има форма на синусоидално изместване (спрямо центъра на пътеката) на положението на вдлъбнатините, които за кодират информация. Колебанието се записва с постоянна ъглова скорост (CAV) и всяка пътека се модулира със същия код и допълнителни управляващи битове. По този начин всяка извивка на диска съдържа същата форма на вълната на колебание, с изключение може би за разлика минута в амплитудата или фазова грешка. В практическо изпълнение броят на синусоидите на неравномерност за пътека е 1152. Фазовото изместване между две съседни пътеки е толкова малко, колкото е възможно. На практика за достатъчно качество на четения сигнал фазовата разлика не може да надхвърля 30 градуса, като 360 градуса съответстват на една пълна синусоида на колебание (1/1152 от дискова навивка).

Кодът, който е закодиран за колебанието, може да бъде използван като дискова маркировка. Установяването на дисково еталониране трябва да приеме начало на дискова маркировка (например 64 - битово число), от което се създава кодът за неравномерност, за предпочитане като се използва криптографска функция. Може да бъде използвана криптографска зависимост между кода на колебанието и записаната информация върху записващия носител, например обикновена функция между дисковата маркировка и воден знак, т.е. вкарена контролна информация в аудио- и/или видео-информация. Допълнителни де-

тайли за създаването и използването на дискова маркировка и проверка на дисковата маркировка спрямо допълнителна контролна информация (например така нареченият контролен етикет) чрез управляем тип обработка на данни може да бъдат открити в WO 98/33176 и WO 98/33325. В примерното изпълнение на записващ носител се съдържат няколко пръстеновидни зони с пътеки за колебание, разделени чрез транзитни (преходни) зони. Всяка зона може да има различен образец на модулация, докато модулационният образец вътре във всяка индивидуална зона е същият. По този начин определен брой кодове могат да бъдат закодирани във вторите изменения. Транзитните зони могат да нямат колебание или да имат транзитен образец, изменящ равномерно модулационния образец от първата пръстеновидна зона в модулационен образец на втора пръстеновидна зона.

В примерното изпълнение кодът е осигурен с коригиращи символи за грешка за коригиране на грешки при четене. За коригиране на грешка може да бъде използван код на Reed-Solomon [8, 4, 5] F_2^4 със стойност $R = 1/2$. 64 бита от криптографската функция се групират на 4 пъти по 4 символа. Един символ съдържа 4 бита. Закодирането по Reed-Solomon действа върху 4 символа понякога. Четири потребителски символа x_1, x_2, x_3, x_4 са разширени до $x_1, x_2, x_3, x_4, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0$ (с дължина 11). Четири ЕСС-символа $x_{12}, x_{13}, x_{14}, x_{15}$ са получени, като се използва многочлена $x^4 + x + 1$. Изходящият сигнал на кодиращото устройство за корекция на грешка са 8 символа $x_1, x_2, x_3, x_4, x_{12}, x_{13}, x_{14}, x_{15}$.

На фигура 3 са показани части на модулационен образец. Кодът е представен чрез битове данни, които са конвертирани във вълнова форма и закодирани в неравномерност, и са осигурени със синхронизиращи думи за установяване началото на кода.

На фигура 3а е показан пример на модулация на битове данни в канални битове и съответстваща вълнова форма 31. Битовите данни са кодирани с двуфазна маркировка. В двуфазната маркировка два канални бита представляват един бит данни. Кодът винаги има "0" до "1" или "1" до "0" преход в началото на бита данни. Втори преход ще се получи в средата на бита данни, в случая той има стойност "1". Допълнително към битовите данни на кодовата синхронизация са добавени думи за детектиране началото на кода. Всяка група от 4 символа за данни ще бъде предхождана от специфична 8 (канал) битова синхронизираща дума.

На фигура 3b е показано модулирано колебание. Модулацията се нарича двоично фазово изместено заключване (PSK). Каналният бит съдържа 4 периода на синусоида на колебанието. Битови преходи 36 се получават само при нулевите пресичания на синусоидите на колебанието. Първи канален бит има стойност 0, втори канален бит е също така 0, трети канален бит 34 е 1 и четвърти канален бит 35 е 0. Вследствие на двуфазното знаково кодиране битът за данни е 8 периода за носител и фигура 3b показва два бита данни. Вследствие на корекцията на грешката $R = 1/2$ ефективният битов период е 16 периода за колебание. За детектиране е допустимо сигналят за четене на модулираното колебание да е лентово или високочестотно филтриран, вследствие на което характеристиката на пропусканата лента остава по същество праволинейна, например в рамките на 3 dB.

На фигура 3c са определени точно четири различни синхронизиращи думи. Синхронизиращите думи нарушават горното правило за двуфазно знаково кодиране, така че те могат лесно да бъдат разпознати. Синхронизиращата дума винаги започва с обратна фаза. Синхронизиращата дума има две възможни форми, които една от друга (канален бит) са инверсни. Коя форма е използвана зависи от последния бит на предходните канални битове.

На фигурите 3d и 3 е са показани подредени модулационни образци. Тези фигури дават детайл на малки съседни пътеки и модулационен образец на напречно отклонение, което не е начертано в мащаб (в действителност отклонението е 3% до 10% от стъпката на пътеката). Съгласно изобретението модулационните образци са изравнени от пътека на пътека, т.е. за този тип модулация пресичанията на нулата са съответстваща надлъжна позиция. На фигурите средната пътека 42, 45 е кодова пътека, съдържаща модулиран образец, представляващ кода, който да бъде четен отляво-надясно, както е означено чрез стрелка 40. На фигура 3d лявата съседна пътека 41 и дясната съседна пътека 43 имат същия модулационен образец, както кодова пътека 42. В примерното изпълнение, показано на фигура 3е, модулационният образец в лявата съседна пътека 44 е инверсен на модулационния образец в кодовата пътека 45. Дясната съседна пътека 46 отново има полярността на лявата съседна пътека 44. По този начин модулацията е инвертирана от пътека на пътека. В друго примерно изпълнение, използ-

ващо модулацията по ширина на пътека, както е показано на фигура 1d, модулацията на лявата съседна пътека е инверсна на модулацията на дясната съседна пътека за постигане на оптимална компенсация на смущение (преплитане). В този случай максималната ширина на лявата съседна пътека е изравнена с минималната ширина на дясната съседна пътека. Като такъв всеки път образецът се формира от две еднакво модулирани пътеки, последвани от две инверсно модулирани пътеки.

На фигура 4 е показано разпределение (форматиране) на носител на запис. Една извивка на пътеката е закодирана с четири сегмента от кодови думи, редуващи се със синхронизиращи думи. Извивките започват със синхронизираща дума 0, последвана от 64 канални битове, последвани от синхронизираща дума 1, 64 канални бита, синхронизираща сума 2, 64 канални бита, синхронизираща дума 3 и 64 канални бита. Следващата извивка съдържа точно същия код. Липсата на фазово обръщане между битове данни е допустима между края на някоя извивка и началото на следващата извивка, въпреки че това нарушава двуфазната маркираща модулация. По този начин съществува същият образец модулация във всяка колебаеща се пътека. В примерно изпълнение на записващ носител полярността на модулация е инверсна от пътека на пътека, както е показано на фигура 3e. Това подобрява устойчивостта на четения сигнал за детекция на колебание в някои конфигурации на пътеки, например при детекция на сервосигнали от детектори на натискане-издърпване, използвани в CD записващи системи. В практическо изпълнение на записващ носител пътеките съдържат 64 кодови бита за ключ на колебание, плюс 64 бита за ECC и $(4*8)/2$ синхронизиращ бита. В цялостната една извивка на пътеката се съдържат точно $4*[2*(64+64) + 4*8] = 1152$ периода на колебание. Когато дискът се върти при приблизително 25 Hz за четене на въвеждащата зона, честотата на колебанието $f_w = 1152*25 \text{ Hz} = 28,8 \text{ kHz}$. Такава честота на колебание от около 30 kHz има предимството, че информацията, закодирана в пътеката от първите изменения, по същество няма честотни компоненти в този диапазон и също така е извън ширината на честотната лента за следящата сервосистема. По този начин детекцията на модулационния образец не се смущава от първите изменения.

На фигурите 5 и 6 са показани устройства съгласно изобретението за сканиране на носител

на запис 1. Устройството от фигура 5 е разработено за четене на записващ носител 1, който записващ носител е идентичен на носителите на запис от фиг. 1. Устройството е снабдено с четящо средство, съдържащо четяща глава 52 за сканиране на пътеката върху носител на запис, задвижващ блок 55 за въртене на носител на запис 1, блок за четене 53, например съдържащ канален декодер и коректор на грешка, следящ блок 51 и системен управляващ блок 56. Четящата глава съдържа оптическа система от известен тип за генериране на излъчващо петно 66, фокусирано върху пътека на записващия слой на носител на запис през излъчващ лъч 65, насочвана през оптически елементи. Излъчваният лъч 65 се генерира от източник на излъчване, например лазерен диод. Четящата глава освен това съдържа фокусиращ механизъм за фокусиране на излъчвания сноп 65 върху записващия слой и следящ механизъм 59 за фино позициониране на петното 66 в радиална посока на центъра на пътеката. Следящият механизъм 59 може да съдържа макарни за радиално придвижване на оптически елемент или може да бъде разработен за изменение на ъгъла на рефлектиращ елемент върху подвижна част на четяща глава или върху част във фиксирано положение, в случая част от оптична система е монтирана във фиксирано положение. Излъчването, отразено от записващия слой, се детектира чрез детектор от обикновен вид, например четирисекторен диод, за генериране на детекторни сигнали 57, включващи сигнал за четене, сигнал за грешка от следване, сигнал за грешка на фокусиране. Устройството е снабдено със следящ блок, свързан към четящата глава за приемане на сигнала за грешка от следване от четящата глава и управление на следящия механизъм 59. Следящият блок например може да бъде от типа за диференциална фазова детекция (DPD), в който се детектира девиацията на четящата глава по отношение на централната линия на пътеката от фазовите разлики, които се получават между сигналите от субдетектори, когато се сканира маркировка (например вдлъбнатина) в пътеката. Като алтернатива следящият блок може да бъде от известния тип натискане-изтегляне, в който посочената девиация е детектирана въз основа на детекторни сигнали от лявата и дясната страна на пътеката. По време на четене разчитаният сигнал се конвертира в изходяща информация, индицирана чрез стрелка 64 в блока за четене 53. За тази цел блокът за четене 53 включва обработка на данни от управляем

тип, които са управлявани въз основа на код от носителя на запис. Устройството има позициониращо средство 54 за грубо позициониране на четящата глава 52 в радиално направление върху пътеката, като финото позициониране е изпълнено чрез следящия механизъм 59. Устройството е снабдено с кодов детектор 50 за детектиране и модулиране на кода от детекторните сигнали 57, когато се сканира кодова пътека, която съдържа модулационния образец. Например, пътеката може да бъде модулирана от периодични отклонения напречно на надлъжната посока на пътеката, както е описано по-горе по отношение на фигура 3. Такава модулация може да бъде детектирана от радиални следящи сервосигнали. Устройството освен това е снабдено с управляващ блок 56 за приемане на команди от управляваща компютърна система или от потребител и за управление на устройството по управляващи линии 58, например системна шина, свързана към задвижващия блок 55, позициониращото средство 54, кодовия детектор 50, следящия блок 51 и блока за четене 53. В този край управляващият блок съдържа управляваща схема, например микропроцесор, програмна памет и управляващи входове за изпълнение на процедурите, описани по-долу. Управляващият блок 56 може също така да бъде изпълнен като определено устройство от логически схеми. Управляващият блок 56 е разработен за възстановяване на кода от пътеката през кодовия детектор 50, и за управляване типа на обработката на данни в четящия блок 53. Например кодът може да бъде дешифриращ ключ, който се използва за дешифриране на защитена от копиране видеоинформация. За надеждна детекция на кода управляващият блок 56 е разработен за детектиране на кода от поне две пътеки. Първата кодова пътека е разположена чрез позициониране на четящата глава в предварително определена пътека, например в предварително определено радиално положение или в предварително определен адрес. Тогава кодът се детектира от посочената първа кодова пътека. За проверка на детектирания код се сканира втора кодова пътека, например следващата извивка на пътеката. Вторият детектиран код се сравнява с първия код и ако е равен с него, кодът се пропуска към блока за обработка на данни. В примерно изпълнение на системата кодът може да бъде осигурен с детектиращи грешка символи и управляващият блок може да разреши четене на кода от различна кодова пътека само ако са индицирани грешки чрез посочените символи за грешка. Като алтернатива управ-

ляващият блок може да бъде разработен за четене на две пътеки, които са в различни радиални положения и като се сравняват възстановените кодове. В случай че възстановените кодове не са равни, се четат допълнителни пътеки и възстановените кодове се запазват в блок памет, докато кодът може да бъде определен със задоволителна сигурност, например поне 4 от 5 пътеки имат същия код.

В едно примерно изпълнение четящото устройство съдържа средство за установяване на модулационен участък, т.е. ограничен участък от носителя на запис, който съдържа модулирани пътеки, както е описано по-горе по отношение на фигура 2. Устройството може да има памет, съдържаща предварително определен модулиран участък адресна информация за установяване на модулираната област. Като алтернатива такава адресна информация може да бъде предвидена върху носителя на запис, например в системен информационен участък. Управляващият блок 56 е разработен за управляване на позициониращи средства 54 и следящия механизъм 59 за достъп до кодова пътека в модулирания участък на записващия носител, както е индицирано чрез модулирания участък на адресна информация.

На фигура 6 е показано устройство за записване на информация върху носител на запис съгласно изобретението от тип, който може да бъде записван (повторно записван), например от магнитно-оптичен или оптичен начин (чрез фазово изменение или боядисване) чрез сноп 65 на електромагнитно излъчване. Устройството обикновено също така е оборудвано за четене и сравняване на същите елементи като устройството за четене, описано по-горе на фигура 5, с изключение на това, че то съдържа записващи средства, които включват записваща/четяща глава 62 и блок за обработка на записващ сигнал 60, който съдържа например формироващ, кодиращ елемент за грешка и канален кодиращ елемент. Записващата/четящата глава 62 има същата функция, както четящата глава 52, заедно със записващата функция и е свързана към блока за обработка на записващ сигнал 60. Информацията, съществуваща на входа за записващ сигнал на блока за обработка 60 (означава чрез стрелката 63), се разпределя върху логически и физически сектори в съответствие с правила за форматиране и кодиране и се преобразува в записващ сигнал 61 за записващата/четящата глава 62. Блокът за системен контрол 56 е разработен за управление на

блока за обработка на записващ сигнал 60 и за изпълнение на възстановяване на информация за положение и позиционираща процедура, както е описан по-горе за устройството за четене. По време на записващата операция се формират маркировки върху записващия носител, представляващи информацията. Правилата за записването и четенето на информация за записване върху оптични дискове и практическо форматиране, корекция на грешка и канално кодиране са общоизвестни в областта, например от CD системата. По-специално средствата за кодово детектиране 50 са разработени за възстановяване на кода от модулираните пътеки, както е описано при устройството за четене. Използва се тактов блок за данни за управление на блока за обработка на данни за записвания сигнал 60 и/или четящия блок 53. Средството за генериране на тактови данни може да бъде управлявано от блока за системен контрол 56, базиран върху радиалното положение, например върху зона и на скоростта на въртене на диска и/или може да бъде фиксирано според колебанието.

Методът за осигуряване на празен записващ носител с модулирани пътеки съдържа следните етапи. Според метода носителът на запис има по същество паралелни пътеки и информацията е закодирана в първи изменения на първи физически параметър на пътеката, която информация се възстановява чрез управляем тип обработка на данни; и се кодира код за управление на споменатия тип обработка на данни в образец за модулация на втори изменения на втори физически параметър на пътеката. По отношение на кодова пътека, която съдържа модулационен образец, модулационният образец в лявата съседна пътека е изравнен с модулационния образец в дясната съседна пътека. Това може да бъде постигнато чрез точно управление на модулацията на вторите изменения, например радиалното позициониране на пътеката по отношение на позицията на въртене на оформения като диск записващ носител. Като алтернатива може да бъде използвана втора четяща глава за четене на модулационния образец в положение две пътеки, преди пътеката да бъде записана. В примерно изпълнение записващият носител се върти и модулацията се управлява в зависимост от споменатото положение на въртене. Такова управление се постига чрез използване на тахоимпулси от мотор, който върти носител за запис, и блокиране на импулсен генератор според тахоимпулсите. Генераторът на импулси освен това включва кода за модулиране на вторите изме-

нения по време на записване.

Въпреки че изобретението е обяснено главно с примерни изпълнения, използващи колебания (различно модулирано напречно отклонение), всяка подходяща модулация на параметър на пътека може да бъде модулирана, например средна стойност на отражение от записвана част или формата на определена вдлъбнатина. Също така като информационен носител е описан оптичен диск, но може да бъде използвана и друга среда, например магнитен диск или лента. Освен това изобретението се разпростира във всеки и всякакъв нов признак или комбинация от признаци, описани по-горе.

Патентни претенции

1. Носител на запис, съдържащ по същество паралелни пътеки, представляващи първи изменения на първи физически параметър на пътеката, при което първите изменения са информация, записана върху записващия носител, която информация може да бъде възстановена чрез управляем тип обработка на данни; и втори изменения на втори физически параметър на пътеката, при което модулационен образец на вторите изменения е код за управление на посочения тип обработка на данни, характеризиращ се с това, че по отношение на кодова пътека (42), която съдържа модулационния образец, модулационният образец в лявата съседна пътека (41) е изравнен спрямо модулационния образец в дясната съседна пътека (43).

2. Носител на запис съгласно претенция 1, характеризиращ се с това, че вторите изменения са измествания на пътеката в посока, напречно на надлъжното направление на пътеката и изместванията на лявата съседна пътека съпадат с изместванията на дясната съседна пътека в същата посока.

3. Носител на запис съгласно претенция 1 или 2, характеризиращ се с това, че модулационният образец в кодовата пътека и съседните пътеки представлява същия код.

4. Носител на запис съгласно претенция 3, характеризиращ се с това, че модулационният образец в кодовата пътека (45) е по същество инверсен на модулационния образец в лявата съседна пътека.

5. Носител на запис съгласно претенция 3, характеризиращ се с това, че вторите изменения са периодични и модулационният образец включва фазова модулация и фазовите разлики между

модулационните образци в съседните пътеки са ограничени до предварително определена стойност.

6. Носител на запис съгласно претенция 1, характеризиращ се с това, че пътеките образуват спирала или концентрична форма от пътеки и съседните пътеки в образаца представят същия брой на вторите изменения.

7. Носител на запис съгласно претенция 1, характеризиращ се с това, че само пътеки в ограничен участък (S1, S4) на записващия носител представят посочените втори изменения.

8. Носител на запис съгласно претенция 7, характеризиращ се с това, че ограниченият участък съдържа гранична зона (S1, S2) между участък, непредставящ вторите изменения, и централен участък (S2, S3), представящ вторите изменения при предварително определена амплитуда, в която гранична зона амплитудата на вторите изменения нараства от нула до предварително определена амплитуда.

9. Метод за записване на информация върху записващ носител, при който метод записващият носител е снабден с по същество паралелни пътеки и информацията се закодира в първи изменения на първи физически параметър на пътеката, която информация може да бъде възстановена чрез управляем тип обработка на данни и се закодира код за управление на посочения тип обработка на данни в модулационен образец на втори изменения на втори физически параметър на пътеката, характеризиращ се с това, че по отношение на кодова пътека, която съдържа модулационния

образец, модулационният образец в лявата съседна пътека е изравнен с модулационния образец в дясната съседна пътека.

10. Метод съгласно претенция 9, характеризиращ се с това, че носителят на запис се върти и модулационният образец се генерира в зависимост от въртенето.

11. Възпроизвеждащо устройство за възстановяване на информация от записващ носител съгласно една от претенциите от 1 до 8, като устройството съдържа четящи средства (52, 53) за генериране на четящ сигнал в зависимост от първите изменения; и демодулационно средство (50) за възстановяване на кода от модулационния образец на вторите изменения; и средства за обработка на данни (53) за обработка на четения сигнал за възстановяване на информацията в зависимост от кода, характеризиращо се с това, че устройството съдържа средства (56) за възстановяване на кода от поне две пътеки.

12. Възпроизвеждащо устройство съгласно претенция 11 за възстановяване на информация от записващ носител съгласно претенция 7, характеризиращо се с това, че устройството съдържа средства (54, 56) за откриване на ограничената част.

Приложение: 6 фигури

Литература

1. US 5 724 327.

Издание на Патентното ведомство на Република България

1113 София, бул. "Д-р Г. М. Димитров" 52-Б

Експерт: К.Лазарова

Редактор: В.Алтаванова

Пор. № 41877

Тираж: 40 MB

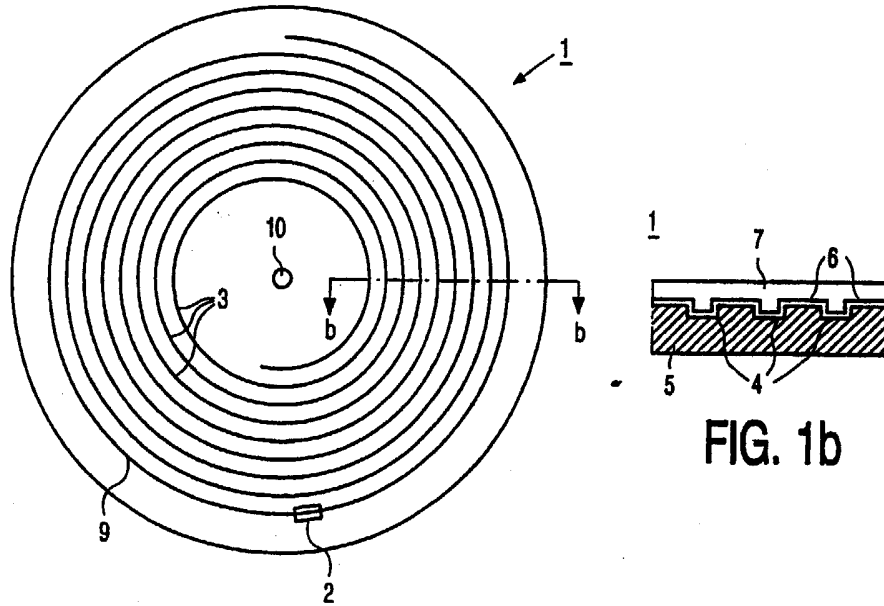


FIG. 1a

FIG. 1b

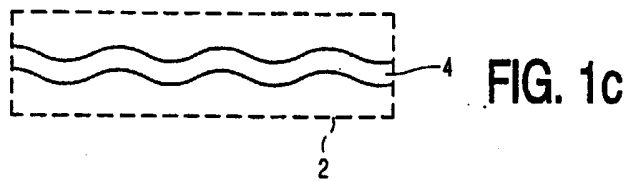


FIG. 1c

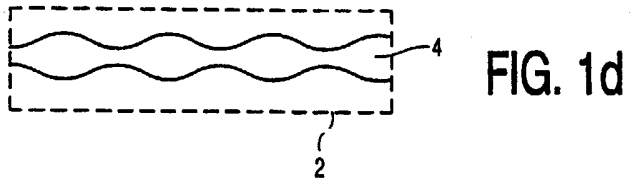


FIG. 1d

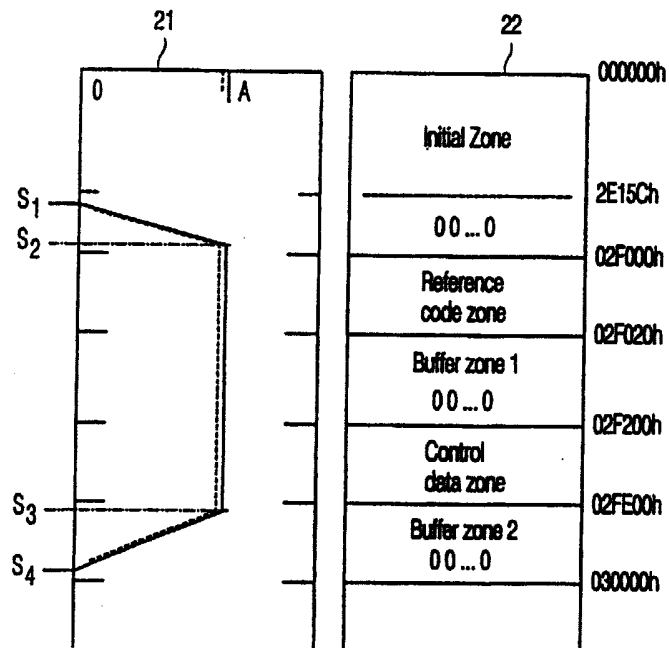


FIG. 2

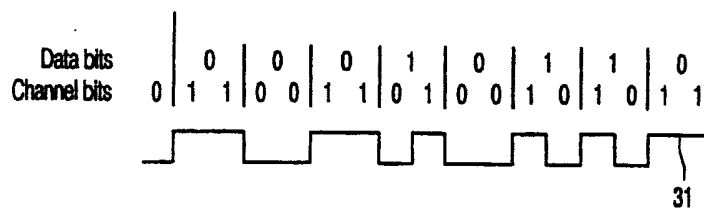


FIG. 3a

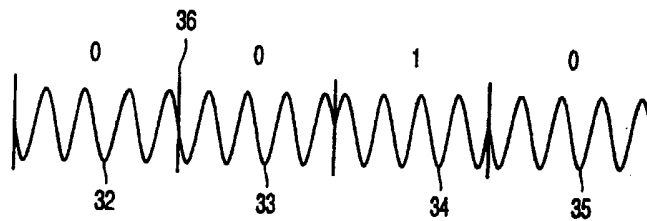


FIG. 3b

Data bits	Sync 0									
Channel bits	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1
	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0

Data bits										
Channel bits	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1
	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0

Data bits	Sync 2									
Channel bits	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1
	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0

Data bits	Sync 3									
Channel bits	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1
	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0

FIG. 3c

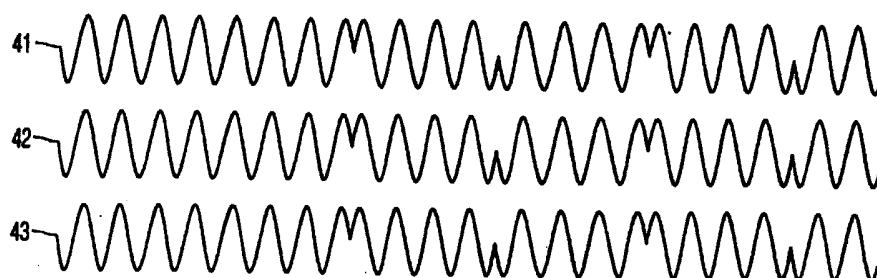


FIG. 3d

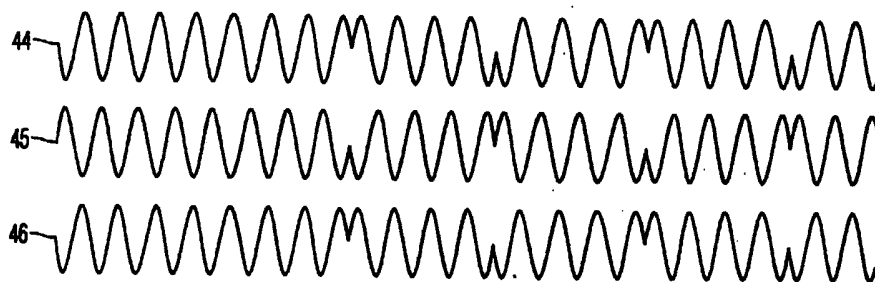


FIG. 3e

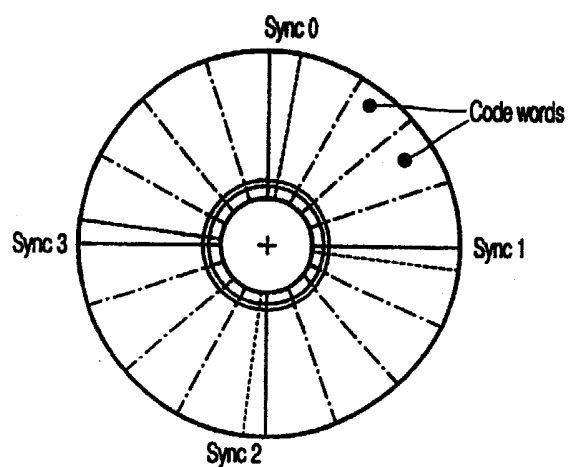


FIG. 4

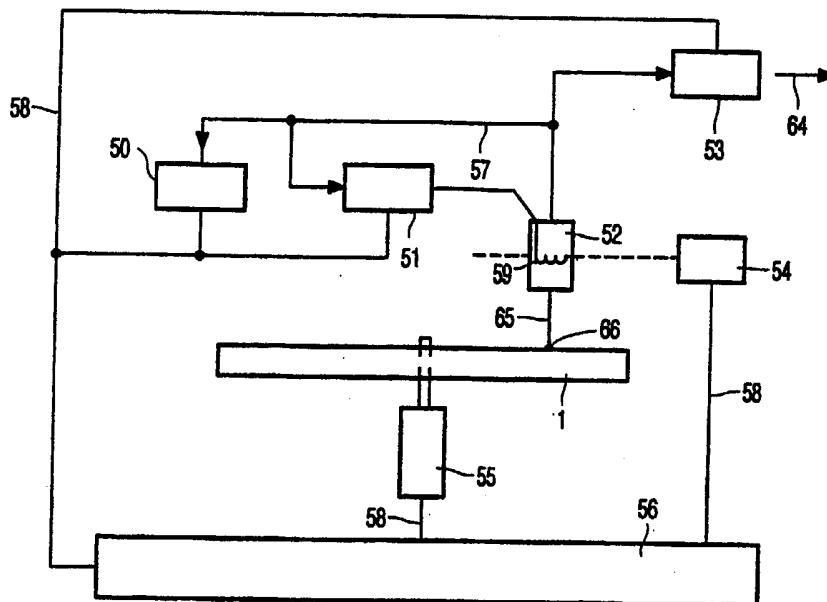


FIG. 5

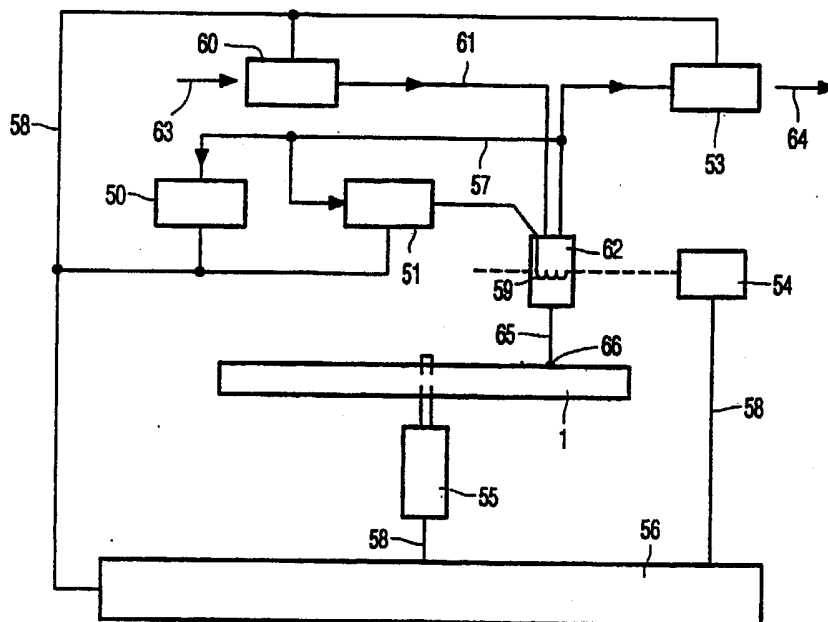


FIG. 6