(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl. [7]
G11B 20/10

(11) 공개번호 특2001-0078159
(43) 공개일자 2001년08월20일

(21) 출원번호 10-2001-0004258
(22) 출원일자 2001년01월30일

(30) 우선권주장 2000-032699 2000년02월03일 일본(JP)

(71) 출원인 소니 가부시끼 가이샤
이데이 노부유끼
일본국 도쿄도 시나가와쿠 키타시나가와 6쵸메 7반 35고

(72) 발명자 센슈스스무
일본국도쿄도시나가와쿠키타시나가와6쵸메7반35고소니가부시끼가이샤내

(74) 대리인 신관호

심사청구 : 없음

(54) 데이터 기록방법 및 장치, 데이터 재생방법 및 장치,그리고 데이터 기록재생시스템

요약

데이터 처리장치와 디스크 기록재생장치 사이에서 전송되는 데이터가 모니터링되어도, 그 데이터를 복제하는 것이 효과적으로 방지되고, 데이터를 보호할 수 있다. 디스크 기록재생장치(10)의 기록ID생성부(20)는 데이터의 각 기록마다 독립적인 기록ID를 생성하고, 기록ID를 데이터 처리장치(100)의 암호화부(102)로 전송한다. 암호화부(102)는 기록ID에 기초한 암호키를 사용하여 복제를 제한하거나 방지하기 위해 암호화된 콘텐츠데이터와 데이터 제어정보에 대해 키 정보로 사용될 콘텐츠ID를 암호화한다. 암호화된 데이터는 I/F(101)와 I/F(19)를 통해 디스크 기록재생장치(10)의 암호화부(24)로 전송되고, 디스크ID에 기초한 암호키를 사용하여 기록ID와 함께 암호화되고, 디스크(30)에 기록된다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명을 사용한 디스크 기록재생장치와 데이터 처리장치의 블록도이다.

도 2는 암호화된 데이터가 디스크 기록재생장치에 의해 기록되고 다른 디스크 기록재생장치에 의해 재생되는 예를 설명하는 블록도이다.

도 3은 디스크에 기록된 암호화된 데이터가 다른 디스크에 복제되고 복제된 암호화된 데이터가 재생되는 예를 설명하는 블록도이다.

도 4는 기록 식별정보가 암호화되지 않은 채로 전송되는 예를 설명하는 블록도이다.

도 5는 기록 식별정보가 암호화되어 디스크 기록재생장치로부터 데이터 처리장치로 전송되고, 암호화된 데이터 식별정보 및 데이터 제어정보가 암호화되어 데이터 처리장치로부터 디스크 기록재생장치로 전송되는 경우를 설명하는 블록도이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10. 디스크 기록재생장치15. 변조/복조부

16. 버퍼메모리17. 조정부

18. ECC부19,101,105,106. I/F(인터페이스)부

20. 기록ID생성부21,22. 암호화인증부

24,102. 암호화부100. 데이터 처리장치

103. 데이터처리부107. 복호부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 데이터 기록방법 및 장치, 데이터 재생방법 및 장치, 그리고 데이터 기록재생시스템과 관련된 것이며, 특히 디스크형 기록매체에 기록된 데이터의 불법복제를 막기 위한 데이터 기록방법 및 장치, 데이터 재생방법 및 장치, 그리고 데이터 기록재생시스템과 관련된다.

때때로, 디스크형 기록매체 등에 기록된 디지털 콘텐츠데이터와 같은 데이터를 또 다른 기록매체에 복제하는 것이 제한되지 않는다. 반면에, 때로는 그러한 복제가 데이터의 저작권을 침해하지 않도록 제한되거나 완전히 금지된다. 데이터 복제를 제한하거나 금지할 필요가 있을 경우, 어떠한 대응책이 마련되어야 한다. 상기 콘텐츠데이터는 예를 들어, 음악, 영상, 프로그램과 텍스트 데이터이다. 식별정보(ID)가 콘텐츠데이터 혹은 콘텐츠 키를 암호화하여 디스크형 기록매체 등에 기록된 데이터의 복제를 방지하는데 사용되어왔다.

기록될 콘텐츠데이터를 처리하는 데이터처리부와 기록매체에 데이터를 기록하는 데이터기록부가 동일 장치 내에, 동일 프린트기판 혹은 칩에 탑재되고 그것으로부터 데이터를 외부로 출력하지 않는 인터페이스로 연결된 경우, 데이터 복제는 방지될 수 있다.

반면에, 데이터처리부와 데이터기록부가 서로 다른 장치에 탑재되고, 그 장치들이 그것들의 일반 인터페이스에 연결된 경우에는, 그 인터페이스를 통해 전송된 데이터는 장치로부터 내어져 데이터 복제를 가능하게 한다.

데이터처리부와 데이터기록부가 동일 장치나 기판에 탑재되어도, 장치를 연결하는 데이터선을 통해 데이터처리부와 데이터기록부 사이로 전송된 데이터를 모니터링함으로써 데이터 복제는 가능하게된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 데이터처리부와 데이터기록부 사이에 전송된 데이터가 모니터링 되어도, 모니터링된 데이터가 읽혀지지 않아 데이터 복제를 방지할 수 있고 데이터를 효과적으로 보호하는 구성으로 된 데이터 기록장치, 데이터재생장치, 그리고 데이터 기록재생시스템을 제공함으로써 상술한 문제점을 해결하는 것을 목적으로 한다.

본 발명은 데이터 기록장치 및 데이터재생장치를 충족시키는 데이터 기록방법과 데이터 재생방법을 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

본 발명에 따라, 기록매체에 디지털 데이터를 기록할 때, 독립적인 기록 식별정보가 각 디지털 데이터 기록마다 생성되고, 디지털 데이터의 데이터 식별정보와 데이터 제어정보가 기록 식별정보를 사용해 암호화되고, 암호화된 데이터 식별정보, 데이터 제어정보와 기록 식별정보가 기록매체에 기록된다.

본 발명에 따라, 디지털 데이터의 데이터 식별정보와 데이터 제어정보를 암호화하는 데이터 처리장치를 갖는 데이터 기록재생시스템과 데이터 처리장치로부터 기록매체에 암호화된 데이터 식별정보와 데이터 제어정보를 기록하는 데이터 기록재생장치가 제공된다.

상기 데이터 기록재생장치는 디지털 데이터의 각 기록마다 독립적인 기록 식별정보를 생성하는 수단과 데이터 처리장치와 기록 식별정보로부터 기록매체에 암호화된 데이터를 기록하는 수단을 갖는다.

상기 데이터 처리장치는 데이터 기록재생장치로부터 생성된 기록 식별정보를 사용해 디지털 데이터의 데이터 식별정보와 데이터 제어정보를 암호화하고, 암호화된 데이터를 데이터 기록재생장치로 전송한다.

디지털 데이터는 데이터 식별정보에 의해 암호화된다. 디지털 데이터의 암호화된 데이터 식별정보 및 데이터 제어정보와, 기록 식별정보는 기록매체에 고유한 기록매체 식별정보를 사용해서 암호화되고, 암호화된 디지털 데이터와 함께 기록매체에 기록된다.

기록매체에 기록된 암호화된 데이터 식별정보 및 데이터 제어정보와 기록 식별정보는 판독되고, 암호화된 데이터 식별정보와 데이터 제어정보는 기록 식별정보에 의해 복호된다.

본 발명에 따라, 독립적인 기록 식별정보가 디지털 데이터의 각 기록마다 생성되고, 디지털 데이터의 데이터 식별정보와 데이터 제어정보가 생성된 기록 식별정보를 사용해서 암호화되고, 암호화된 데이터 식별정보 및 데이터 제어정보와 기록 식별정보가 기록매체에 기록된다. 따라서, 기록매체에 고유한 기록매체 식별정보를 사용한 암호화는 디지털 데이터의 각 기록마다 수행된다. 따라서, 기록매체로부터 재생된 데이터가 복제되어도 데이터 식별정보는 복호될 수 없으며, 데이터 복제를 방지할 수 있다.

디지털 데이터가 데이터 식별정보에 의해 암호화된다. 따라서, 데이터 식별정보가 복호될 수 없는 한, 암호화된 콘텐츠 데이터의 복호가 행해지지 않는다.

디지털 데이터를 암호화하는 데이터처리부와 기록매체에 데이터를 기록하는 데이터기록부가 분리되어 탑재될 때, 데이터 식별정보는 데이터처리부와 데이터기록부 사이에 전송된 데이터가 모니터링되어도 복호될 수 없으며, 데이터 복제를 방지할 수 있다.

본 발명의 이러한 목적 및 다른 목적과, 특징 및 장점들이 첨부한 도면과 함께 본 발명의 실시예에 대한 아래의 상세한 설명으로부터 보다 명확해질 것이다.

발명의 구성 및 작용

아래에 본 발명에 따른 데이터 기록방법 및 장치, 데이터 재생방법 및 장치와 데이터 기록재생시스템을 첨부한 도면을 참조로 기술한다.

도 1은 본 발명에 따른 데이터 기록장치로서의 디스크 기록재생장치(10)와 그 곳에 연결된 개인용컴퓨터 등의 데이터 처리장치(100)를 나타낸다.

상기 디스크 기록재생장치(10)는 1회기록형 광디스크, 재기록형 광자기디스크, 혹은 상변환형 광디스크와 같은 착탈가능한 디스크형 기록매체로 된 디스크(30)를 회전시키기 위한 스핀들모터(11)와, 디스크(30)에 레이저빔을 조사하여 되돌아오는 레이저빔을 수신하는 광픽업(12)과, 광픽업(12)의 레이저다이오드와 같은 도면에 나타내지 않은 레이저광원을 구동하는 레이저드라이버(13)와, 광픽업(12)으로부터 출력된 출력신호를 검출하는 신호검출부(14)와, 레이저드라이버(13)에 신호를 변조하고 신호검출부(14)가 보낸 신호를 복조하는 변조/복조부(15)와, 데이터를 일시적으로 저장하는 버퍼메모리(16)와, 조정부(17)와, 인코딩/디코딩의 에러 수정을 수행하는 ECC(Error Correction Code)부(18)와, 개인용컴퓨터와 같은 데이터 처리장치(100)에 혹은 데이터 처리장치(100)로부터 데이터를 전송 혹은 수신하는 I/F(인터페이스)부(19)와, 데이터의 각 기록마다 기록ID(식별정보)를 생성하는 기록ID생성부(20)로 이루어진다. 상기 조정부(17)는 버퍼메모리(16), 변조/복조부(15)와 ECC부(18) 사이에서 전송된 데이터를 조정한다. 기록ID생성부(20)로부터 생성된 기록ID는 ECC부(18)로 보내지고 외부의 데이터 처리장치(100)로도 보내진다.

스핀들 모터(11)는 도면에 나타내지 않은 서보회로의 제어 하에 디스크(30)를 일정 선형속도 혹은 일정 각속도로 회전시킨다.

데이터를 디스크(30)에 기록할 때, 레이저드라이버(13)가 구동한 광픽업(12)의 레이저광원은 대물렌즈와 같은 광학시스템을 통해 레이저빔을 디스크(30)에 조사한다. 디스크(30)에 기록된 데이터를 재생할 때, 광픽업(12)의 레이저광원은 광학시스템을 통해 디스크(30)에 레이저빔을 조사하고, 광다이오드 같은 광픽업(12)의 광검출기가 디스크(30) 표면에서 반사되고 회절되어 되돌아오는 레이저빔을 수신하고, 수신한 레이저빔을 전기적인 신호로 변환하여 그 전기적인 신호를 출력한다.

디스크(30)에 혹은 디스크(30)로부터 데이터를 기록하거나 재생할 때, 광픽업(12)은 되돌아오는 레이저빔의 검출된 신호에 기초하여 트랙킹서보제어와 포커싱서보제어를 수행한다.

기록ID생성부(20)는 각 기록(콘텐츠)에 고유한 식별정보로 기록ID(식별정보)를 생성한다. 상기 기록ID는 데이터파일이 기록될 때 매번 갱신되고, 각 기록 작동에 대해 독립적인 식별정보이다. 각 기록에 생성된 기록ID는 기록 작동이 동일한 디스크장치와 동일한 디스크에 수행되어도 서로 다르게된다. 기록ID는 예를 들어, 무작위 수 생성기가 생성한 무작위 수에 기초해 생성된다.

또한, 디스크 기록재생장치(10)는 암호화인증부(21)를 포함한다. 기록ID생성부(20)가 생성한 기록ID는 처리되지 않은 채 데이터 처리장치(100)로 전송되거나, 필요한 경우, 암호화인증부(21)에 의해 암호화되어 데이터 처리장치(100)로 전송된다. 기록ID가 암호화되어 데이터 처리장치(100)로 전송될 때, 암호화인증부(21)는 기록ID에 대해 j()암호화 처리를 수행하고, 암호화된 기록ID를 I/F부(19)를 통해 데이터 처리장치(100)로 전송한다. 암호화인증부(21)는 데이터 처리장치(100)와 상호 인증도 수행한다.

디스크 기록재생장치(10)는 디스크ID생성부(23)와 암호화부(24)를 또한 포함한다. 후에 설명될 디스크ID생성부(23)는 디스크ID(디스크 식별정보)를 생성하고, 디스크ID를 ECC부(18)에 연결된 암호화부(24)로 보낸다. 기록ID생성부(20)로부터 생성된 기록ID(기록 식별정보)도 암호화부(24)로 보내진다.

암호화부(24)는 디스크ID에 기초한 키를 사용하여 각각 기록될 데이터와 기록ID에 대해 e()암호화처리와 f()암호화처리를 수행하고, 조정부(17)와 버퍼메모리(16)를 통해 ECC부(18)로 암호화된 데이터를 보낸다. 암호화부(24)는 디스크ID에 기초한 키를 사용하여 조정부(17)와 버퍼메모리(16)를 통해 ECC부(18)로부터 얻어진 데이터에 대해 e^{-1}()복호처리와 f^{-1} ()복호처리도 수행한다.

디스크 기록재생장치(10)에 연결된 개인용컴퓨터와 같은 데이터 처리장치(100)는 디스크 기록재생장치(10)에 혹은 디스크 기록재생장치(10)로부터 데이터를 전송하고 수신하는 I/F(인터페이스)부(101)와, 데이터를 암호화 혹은 복호하는 암호화부(102)와, 여러 방식으로 데이터를 처리하는 데이터처리부(103)와, 외부 인증기관 등과 상호 인증을 수행하는 인증부(104)와, 외부부에 혹은 외부부로부터 데이터 식별정보(추후에 설명할 콘텐츠ID)와 데이터 제어정보(예를들어, 복제발생을 제한하거나 금하는 제어정보)를 전송 혹은 수신하는 I/F(인터페이스)부(105)와, I/F부(101)로부터 암호화된 기록ID를 복호하기 위한 암호화인증부(22)를 포함하고 복호된 기록ID를 암호화부(102)로 보낸다. 암호화인증부(22)는 디스크 기록재생장치(10)와 상호 인증도 수행한다. 데이터 처리장치(100)는 외부로부터 암호화된 콘텐츠데이터를 수신하기 위한 I/F(인터페이스)부(106)와 콘텐츠ID(데이터 식별정보)의 사용에 의해 I/F부(106)로부터 암호화된 콘텐츠데이터를 복호하기 위한 복호부(107)를 또한 포함한다. 인증부(104)에 의해 인증이 정상적으로 수행되고 사용자에게 권한이 부여되면 데이터처리부(103)로부터 콘텐츠ID는 복호부(107)로 보내진다.

도 2를 참조하여, 도 1에 나타낸 바와 같이 구성된 디스크 기록재생장치(10)와 데이터 처리장치(100)의 작동을 설명하고자 한다. 디스크 기록재생장치(10)에 연결된 개인용컴퓨터 등의 데이터 처리장치(100)는 인증기관 혹은 키 배송센터로부터 암호화된 콘텐츠ID 및 제어정보가 I/F부(105)를 통해 공급되고 콘텐츠 배송센터나 콘텐츠 공급자로부터 암호화된 콘텐츠데이터는 I/F부(106)를 통해 공급되는 식으로 구성된다. 콘텐츠데이터가 " u" 인 경우, 데이터를 암호화하기 위한 키로 사용될 콘텐츠ID는 " cID" 이고, 암호화는 " c()" 이고, 암호화된 콘텐츠데이터는 " c(u,cID)" 로 표현된다. 제어정보가 " cIN" 인 경우, 콘텐츠ID " cID" 와 제어정보 " cIN" 의 암호화는 " s()" 이고, 암호화된 콘텐츠ID와 제어정보는 " s(cID+cIN)" 으로 표현된다.

도 2는 디스크 기록재생장치(10_0)에 의해 데이터 처리장치(100_0)로부터 데이터를 기록함으로써 얻어진 디스크(30_0)에 기록된 데이터가 또 다른 디스크 기록재생장치(10_1)에 재생되는 경우를 나타낸다. 암호화된 콘텐츠데이터 c(u_0,cID_0)와 암호화된 콘텐츠ID와 제어정보 s(cID_0+cIN_0)가 데이터 처리장치(100_0)에 공급된다.

데이터 처리장치(100)는 인증기관과 상호 인증을 수행한다. 데이터 처리장치(100)의 권한이 입증되면 암호화된 콘텐츠ID와 제어정보 s(cID+cIN)는 그 것으로 공급된다. 허가된 데이터 처리장치(100)는 s(cID+cIN)을 복호할 수 있고 암호화된 콘텐츠데이터에 대한 키로써 사용될 콘텐츠ID인 cID를 얻을 수 있다.

즉, 도 2에 나타낸 예에서, 암호화 전의 원래의 콘텐츠ID와 제어정보 cID_0+cIN_0는 데이터 처리장치(100_0)에 공급된 암호화된 콘텐츠ID와 제어정보 cID_0+cIN_0에 대해 s^{-1} 복호처리를 수행함으로써 얻어질 수 있다. 배포된 암호화된 콘텐츠데이터 c(u_0,cID_0)는 제어정보 cIN_0에 의해 제어된다. 콘텐츠데이터 복제의 주파수가 제한된 경우에, 콘텐츠데이터를 기록할 때 제어정보 cIN_0는 데이터처리부(103)에 의해 cIN_1으로 변환된다. 제어정보에 따라 콘텐츠데이터 복제의 주파수가 제한되거나 콘텐츠데이터 복제가 방지된다. 암호화 전의 원래의 데이터 u_0는 복호된 콘텐츠ID인 cID_0를 사용하여 암호화된 콘텐츠데이터 c(u_0,cID_0)를 복호함으로써 얻어질 수 있다.

도 2의 디스크 기록재생장치(10_1)는 데이터의 각 기록마다 갱신된 기록ID인, 예를 들어, wID_0를 생성하고, wID_0에 대해 j()암호화처리를 수행하여 데이터 처리장치(100_0)로 암호화된 wID_0를 출력한다. 도 2의 데이터 처리장치

(100_0)는 디스크 기록재생장치(10_1)로부터 암호화된 기록ID인 j(wID_0)를 복호함으로써 얻은 기록ID인 wID_0를 사용하여 콘텐츠ID와 변화된 제어정보 cID_0+cIN_1를 암호화하고, 암호화된 데이터 v(cID_0+cIN_1,wID_0)를 생성하고, 디스크 기록재생장치(10_1)에 암호화된 데이터를 전송한다. 암호화된 콘텐츠데이터인 c(u_0,cID_0)는 처리 없이 디스크 기록재생장치(10_1)로 전송된다.

디스크 기록재생장치(10_1)는 도 1의 디스크ID생성부(23)로부터 디스크ID인 dID_0를 사용해 본 기록을 위해 생성된 기록ID인 wID_0에 대해 f()암호화처리를 수행함으로써 암호화된 데이터 f(wID_0,dID_0)를 생성하고, 디스크ID인 dID_0를 사용해 암호화된 콘텐츠ID와 제어정보 v(cID_0+cIN_1,wID_0)에 대해 e()암호화처리를 함으로써 암호화된 데이터인 e(v(),dID_0)를 생성한다. v()는 v(cID_0+cIN_1,wID_0)에 대한 약호이다. f()암호화처리와 e()암호화처리를 수행할 때, 필요하면 기록부가 되는 각 블록에 대한 식별정보인 디스크ID dID_0뿐만 아니라 블록ID가 사용될 수 있다. 이러한 암호화된 데이터인 f(wID_0,dID_0)와 v(cID_0+cIN_1,wID_0)는 디스크(30_0)에 기록되고, 데이터 처리장치(100_0)로부터 암호화된 콘텐츠데이터인 c(u_0,cID_0)는 처리되지 않은 채 디스크(30_0)에 기록된다. 디스크ID dID_0는 초기화할 때, 출하 시에 혹은 최초 기록 시에 디스크(30_0)의 소정의 영역(toc, 데이터기록영역 등)에 기록된다.

다음으로, 디스크(30_0)의 데이터가 다른 디스크 기록재생장치(10_0)가 아닌 디스크 기록재생장치(10_1)에서 재생되는 경우를 설명하고자 한다.

디스크 기록재생장치(10_1)는 디스크(30_0)로부터 암호화된 데이터인 e(V(),dID_0) 및 f(wID_0,dID_0)와 암호화된 콘텐츠데이터 c(u_0,cID_0)를 재생하고, 디스크(30_0)의 소정의 영역으로부터 디스크ID dID_0를 재생한다. 디스크 기록재생장치(10_1)는 암호화된 콘텐츠ID 및 제어정보 v(cID_0+cIN_1,wID_0)와 디스크ID dID_0를 사용해 암호화되고 재생된 데이터 e(v(),dID_0) 및 f(wID_0,dID_0)를 복호함으로써 기록ID wID_0를 얻는다. 디스크 기록재생장치(10_1)는 I/F를 통해 암호화된 콘텐츠데이터 v(u_0,wID_0)를 데이터 처리장치(100_1)로 전송하고, 기록ID wID_0에 대해 j()암호화처리를 수행하고, 암호화된 기록ID데이터 j(wID_0)를 데이터 처리장치(100_1)에 전송한다. 암호화된 콘텐츠데이터 c(u_0,cID_0)는 처리되지 않은 채 데이터 처리장치(100_1)로 전송된다.

데이터 처리장치(100_1)는 암호화된 기록ID데이터 j(wID_0)에 대해 j^{-1} ()복호처리를 수행하여 기록ID wID_0를 얻고, 얻어진 기록ID wID_0를 사용해서 디스크 기록재생장치(10_1)로부터 v(cID_0+cIN_1,wID_0)를 복호하여 콘텐츠ID와 제어정보 cID_0+cIN_1을 도출한다. 콘텐츠데이터 u_0는 콘텐츠ID cID_0를 사용해서 암호화된 콘텐츠데이터 v(u_0,wID_0)를 복호함으로써 얻어질 수 있다. 이번에는, 복호화는 제어정보 cIN_1을 사용해 제한되거나, 제어정보 cIN_1자체가 처리되어 변화된다. 예를 들어, 복제된 콘텐츠데이터 u_0가 또 다른 디스크에 다시 복제되면, 제어정보 cIN_1이 제어정보 cIN_2로 변화된다.

상술한 바와 같이 구성된 본 발명에 따라, 디스크ID dID와 기록ID wID는 서로 연관되지 아니하게되고, 그 것은 디스크ID dID와 기록ID wID가 디스크 기록재생장치(10)와 데이터 처리장치(100)로부터 도출되는 것을 방지할 수 있다. 디스크 기록재생장치(10)는 콘텐츠ID와 제어정보에 대한 v()암호화처리를 알 필요가 없다. 데이터 처리장치(100)가 그 자체의 임무에 따라 v()암호화처리를 수행한다. 그리고, 디스크기록장치(10)는 그 자체의 임무에 따라 e()암호화처리와 f()암호화처리를 수행한다. 따라서, 디스크 기록재생장치(10)와 데이터 처리장치(100)사이 인터페이스의 보안과 디스크 기록재생장치(10)에 의한 디스크(30)에 혹은 디스크(30)로부터 데이터 기록 혹은 재생의 보안은 별개일 수 있다.

도 3은 기록ID의 사용으로 데이터 암호화에 의해 디스크복제가 방지되는 경우를 나타낸다.

도 3에서, 데이터 처리장치(100_0), 데이터 처리장치(100_1), 디스크 기록재생장치(10_0)와 디스크 기록재생장치(10_1)는 도 2의 그것들과 동일하다. 따라서, 요소들과 부분들이 같거나 유사한 참조번호로 표기될 것이며, 그 것에 대한 설명은 생략한다. 도 3에서, 암호화된 콘텐츠ID 및 제어정보 v(cID_0+cIN_1,wID_0)와, 암호화된 콘텐츠데이터 v(u_0,cID_0)는 디스크 기록재생장치(10_1)로부터 또 다른 디스크 기록재생장치(10_2)에 전송되고 또 다른 디스크(30_2)에 기록된다.

디스크 기록재생장치(10_1)는 디스크(30_0)에 기록된 데이터를 재생함으로써 암호화된 데이터 f(wID_0,dID_0)와 e(v(),dID_0)를 얻고, 디스크(30_0)의 소정의 위치에 기록된 디스크ID dID_0를 사용하여, 암호화되고 재생된 데이터 f(wID_0,dID_0)와 e(v(),dID_0)를 복호함으로써, 암호화된 콘텐츠ID 및 제어정보 v(cID_0+cIN_1,wID_0)와 기록ID wID_0를 얻는다. 디스크 기록재생장치(10_1)는 디스크(30_0)에 기록된 데이터를 재생함으로써 암호화된 콘텐츠데이터 c() 즉 c(u_0,cID_0)를 얻는다. 디스크 기록재생장치(10_1)로부터 얻어진 암호화된 데이터 v(cID_0+cIN_1,wID_0)와 암호화된 콘텐츠데이터 c()는 처리되지 않은 채 디스크 기록재생장치(10_2)로 전송되어 또 다른 디스크(30_2)에 기록된다. 디스크 기록재생장치(10_2)는 디스크(30_2)에 따른 디스크ID dID_2를 생성하여 디스크ID dID_2를 디스크(30_2)의 소정의 위치에 기록하고, 데이터를 기록할 때 기록ID wID_2를 생성하고, 디스크ID dID_2에 기초한 키를 사용하여 기록ID wID_2와 암호화된 데이터 v(cID_0+cIN_1,wID_0)를 암호화하고, 따라서 얻어진 암호화된 데이터 e(v(),dID_2)와 f(wID_2,dID_2)를 디스크(30_2)에 기록한다.

디스크 기록재생장치(10_3)에 의해 디스크(30_2)에 기록된 데이터를 재생할 때, 디스크 기록재생장치(10_2)에 기록된 암호화된 데이터 e(v(),dID_2)와 f(wID_2,dID_2)는 디스크 기록재생장치(10_3)에 재생되고 전송된다. 암호화된 콘텐츠데이터 c()는 디스크(30_2)로부터 재생되어 디스크 기록재생장치(10_3)로 전송된다. 디스크 기록재생장치(10_3)는 디스크(30_2)의 소정의 위치에 기록된 디스크ID dID_2를 판독하고, 디스크ID dID_2에 기초한 키를 사용하여 암호화된 데이터 e(v(),dID_2)와 f(wID_2,dID_2)를 복호한다. 따라서, 디스크(30_2)에 암호화된 데이터 v(cID_0+cIN_1,wID_0)를 기록할 때 생성된 복제되고 암호화된 데이터 v(cID_0+cIN_1,wID_0)와 기록ID wID_2가 저장된다. 암호화된 데이터 v(cID_0+cIN_1,wID_0)는 처리되지 않은 채 데이터 처리장치(100_3)으로 전송된다. 디스크 기록재생장치(10_3)는 기록ID wID_2에 대해 j^{-1} ()복호처리를 수행하고, 암호화된 기록ID wID_2는 데이터 처리장치(100_3)로 전송된다. 데이터 처리장치(100_3)는 암호화된 기록ID j(wID_2)에 대해 j^{-1} ()복호처리를 수행하여 기록ID wID_2를 얻고, 기록ID wID_2를 사용해서 디스크 기록재생장치(10_3)로부터 암호화된 데이터 v(cID_0+cIN_1,wID_0)를 복호하려고 시도한다. 하지만, 암호화된 데이터 v(cID_0+cIN_1,wID_0)가 기록ID wID_0에 기초한 키를 사용해서 암호화되었기 때문에, 전술한 암호화된 데이터 v(cID_0+cIN_1,wID_0)는 복호될 수 없다. 따라서, 원래의 데이터인 콘텐츠ID와 제어정보 cIN_0+cIN_1은 얻어질 수 없다.

즉, 데이터 처리장치(100_3)는 기록ID인 wID_2를 수신한다. 반면에, 암호화된 데이터 v(cID_0+cIN_1,wID_0)는 기록ID인 wID_0에 의해 암호화된다. 따라서, 이러한 기록ID의 불일치로부터 불법복제가 수행되는 것을 알 수 있다. 암호화된 데이터 v(cID_0+cIN_1,wID_0)는 기록ID wID_2에 의해 복호될 수 없기 때문에, 원래의 콘텐츠ID와 제어정보 cID_0+cIN_1은 얻어질 수 없다.

디스크 복제를 수행할 때, 디스크 기록재생장치(10_1)로부터 재생된 데이터는 원래의 데이터를 기록하는 디스크 기록재생장치(10_0)의 수단에 의해 기록된다는 것이 고려될 수 있다. 하지만, 갱신된 기록ID가 생성되기 때문에, 그리고 이 기록ID는 원래의 데이터를 기록하는 시점에 생성된 기록ID인 wID_0과 다르다. 그러므로, 복호화는 양쪽 다 수행 될 수 없다.

도 4는 기록ID가 암호화처리를 않은 채 디스크 기록재생장치(10)로부터 데이터 처리장치(100)로 전송되는 경우를 나타낸다. 이 보다는, 요소 및 부분들이 도 2에서의 참조번호와 같거나 유사하게 나타내질 것이다. 따라서 상세한 설명은 생략한다.

도 5는 기록ID 뿐만 아니라 암호화된 콘텐츠ID와 제어정보 v(cID_0+cIN_1,wID_0)가 디스크 기록재생장치(10)와 데이터 처리장치(100)사이에서 암호화되고 전송되는 경우를 나타낸다.

즉, 데이터를 기록할 때, 디스크 기록재생장치(10_1)에 의해 생성된 기록ID wID_0에 대해 j()암호화처리를 함으로써 얻어진 암호화된 데이터 j(wID_0)는 데이터 처리장치(100_0)으로 전송된다. 데이터 처리장치(100_0)는 암호화된 데이터 v(cID_0+cIN_1,wID_0)를 생성하기 위해 암호화된 데이터 j(wID_0)를 복호함으로써 얻어진 기록ID wID_0를 사용하여 콘텐츠ID와 제어정보 cID_0+cIN_1를 암호화하고, 암호화된 데이터 v(cID_0+cIN_1,wID_0)에 대해 j()암호화 처리를 수행하고, 암호화된 데이터를 디스크 기록재생장치(10_1)로 전송한다.

데이터를 재생할 때, 디스크 기록재생장치(10_1)는 기록ID wID_0와 암호화된 데이터 v(cID_0+cIN_1,wID_0)를 얻기 위해 디스크(30_0)로부터 재생된 디스크ID dID_0를 사용하여 디스크(30_0)에 기록된 데이터를 재생해서 얻은 암호화된 데이터 e(v(),dID_0)와 f(wID_0,dID_0)를 복호하고, 기록ID wID_0와 암호화된 데이터 v(cID_0+cIN_1,wID_0)에 대해 j()암호화처리를 수행하고, 이렇게 얻어진 암호화된 데이터 j(wID_0)와 j(v())를 데이터 처리장치(100_0)로 전송한다. 데이터 처리장치(100_0)는 wID_0와 v(cID_0+cIN_1,wID_0)를 얻기 위해 암호화된 데이터 j(wID_0)와 j(v())에 대해 j^{-1} () 복호처리를 수행한다.

도 5에서, 구성요소와 일부가 도 2와 동일하거나 혹은 유사한 참조번호를 가지고 나타낼 것이며, 설명은 생략된다.

본 발명은 상술한 실시예에 국한되지 않는다.

본 발명에 있어서, 데이터처리부와 디스크기록재생부가 서로 독립적인 장치에 탑재된다. 반면에, 데이터처리부와 디스크기록재생부가 동일한 장치 내에 탑재된 독립적인 기판에, 혹은 동일한 기판에 서로 독립적인 회로에 탑재될 수 있다. 기록매체는 디스크형 기록매체로 제한되지는 아니하며, 카드형이나 테입형 기록매체일 수도 있다. 사용자 데이터는 암호화되지 않은 데이터일 수도 있고, 이미 다른 암호키로 암호화된 데이터일 수도 있다. 게다가, 디스크와 같은 기록매체에 고유한 기록ID 뿐만 아니라 기록매체ID(디스크ID 등)와, 블록(섹터, 프레임 등)에 고유한 블록ID는 인코딩을 위한 단위나 기록을 위한 단위이다. 본 경우에, 기록ID, 디스크ID, 블록ID를 생성하는 무작위 수 생성기는 공통일 수 있다. 본 발명의 진의나 범위로부터 벗어남 없이 여러 종류의 수정이 가능하다.

발명의 효과

본 발명에 의하면, 디지털 데이터의 기록마다 각각 독립적인 기록 식별정보를 생성하고, 이 생성된 기록 식별정보를, 상기 디지털 데이터의 데이터 식별정보 및 데이터 제어정보를 암호화하고, 적어도 이 암호화되어 얻어진 암호화된 데이터와 기록 식별정보를 기록매체에 기록함으로써, 기록마다 고유한 기록 식별정보를 이용한 암호화가 실시되기 때문에, 기록매체로부터의 재생데이터를 그대로 복제하여도, 데이터 식별정보의 해독(암호화의 복호)이 행해지지 않고, 복제방지가 유효하게 행해진다.

여기에서, 상기 디지털 데이터는 상기 데이터 식별정보를 이용하여 암호화되어 있고, 그 데이터 식별정보가 복호될 수 없는 한, 암호화된 콘텐츠데이터의 복호가 행해지지 않는다.

또, 상기 디지털 데이터의 암호화를 행하는 데이터처리부와 상기 기록매체로 데이터를 기록하는 데이터기록부를 분리하여 설치한 경우에, 데이터처리부와 데이터기록부의 사이의 데이터가 모니터링 되어도, 데이터 식별정보의 해독이 행해지지 않고, 불법복제의 방지가 유효하게 행해진다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

디지털 데이터를 기록매체에 기록하는 데이터 기록방법에 있어서,

디지털 데이터의 각 기록마다 독립적인 기록 식별정보를 생성하는 단계와;

상기 기록 식별정보를 이용하여 상기 디지털 데이터의 데이터 식별정보와 데이터 제어정보를 암호화하는 단계와;

적어도 상기 암호화된 데이터 식별정보 및 데이터 제어정보와, 상기 기록 식별정보를 기록매체에 기록하는 단계로 이루어지는 데이터 기록방법.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 디지털 데이터가 상기 데이터 식별정보에 의해 암호화되고,

상기 암호화된 디지털 데이터가 상기 암호화된 데이터 식별정보 및 데이터 제어정보와 기록 식별정보와 함께 상기 기록매체에 저장되는 데이터 기록방법.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 데이터 제어정보는 상기 디지털 데이터에 대해 복제 제어정보로 이루어지는 것을 특징으로 하는 데이터 기록방법.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 암호화된 데이터 식별정보 및 데이터 제어정보와 기록 식별정보가 상기 기록매체에 고유한 기록매체 식별정보를 사용해서 암호화되고 상기 기록매체에 기록되는 것을 특징으로 하는 데이터 기록방법.

청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 데이터 식별정보 및 데이터 제어정보를 암호화하는 데이터처리부와 상기 기록매체에 데이터를 기록하는 데이터기록부가 분리되어 탑재되고,

상기 기록 식별정보가 상기 데이터기록부에 생성되고,

상기 생성된 기록 식별정보가 암호화되고 상기 데이터처리부로 전송되는 것을 특징으로 하는 데이터 기록방법.

청구항 6.

디지털 데이터를 기록매체에 기록하는 데이터 기록장치에 있어서

디지털 데이터의 각 기록마다 독립적인 기록 식별정보를 생성하는 수단과;

상기 기록 식별정보를 이용하여 상기 디지털 데이터의 데이터 식별정보와 데이터 제어정보를 암호화하는 수단과;

적어도 상기 암호화된 데이터 식별정보 및 데이터 제어정보와, 상기 기록 식별정보를 기록매체에 기록하는 수단으로 이루어지는 데이터 기록장치.

청구항 7.

제 6항에 있어서,

상기 디지털 데이터가 상기 데이터 식별정보에 의해 암호화되고,

상기 암호화된 디지털 데이터가 상기 암호화된 데이터 식별정보 및 데이터 제어정보와 기록 식별정보와 함께 상기 기록매체에 저장되는 데이터 기록장치.

청구항 8.

제 6항에 있어서,

상기 데이터 제어정보는 상기 디지털 데이터에 대해 복제 제어정보로 이루어지는 것을 특징으로 하는 데이터 기록장치.

청구항 9.

제 6항에 있어서,

상기 암호화된 데이터 식별정보 및 데이터 제어정보와 기록 식별정보가 상기 기록매체에 고유한 기록매체 식별정보를 사용해서 암호화되고 상기 기록매체에 기록되는 것을 특징으로 하는 데이터 기록장치.

청구항 10.

데이터 기록재생시스템에 있어서,

디지털 데이터의 데이터 식별정보와 데이터 제어정보를 암호화하는 데이터 처리장치와 상기 데이터 처리장치로부터 기록매체에 암호화된 데이터 식별정보와 데이터 제어정보를 기록하는 데이터 기록재생장치를 가지며,

상기 데이터 기록재생장치는 디지털 데이터의 각 기록마다 독립적인 기록 식별정보를 생성하는 수단과 상기 데이터 처리장치와 기록 식별정보로부터 기록매체로 암호화된 데이터를 기록하는 수단을 가지며,

상기 데이터 처리장치는 상기 데이터 기록재생장치로부터 기록 식별정보를 사용하여 디지털 데이터의 데이터 식별정보와 데이터 제어정보를 암호화하고, 상기 암호화된 데이터를 상기 데이터 기록재생장치로 전송하는 것을 특징으로 하는 데이터 기록재생시스템.

청구항 11.

제 10항에 있어서,

상기 디지털 데이터는 데이터 식별정보에 의해 암호화되고, 데이터 기록재생장치는 상기 암호화된 데이터 식별정보 및 데이터 제어정보와 기록 식별정보와 함께 상기 암호화된 디지털 데이터를 기록매체에 기록하는 것을 특징으로 하는 데이터 기록재생시스템.

청구항 12.

제 10항에 있어서,

상기 데이터 제어정보는 상기 디지털 데이터에 대한 복제 제어정보로 이루어지는 것을 특징으로 하는 데이터 기록재생 시스템.

청구항 13.

제 10항에 있어서,

상기 데이터 기록재생장치는 데이터 처리장치로부터 암호화된 데이터 식별정보및 데이터 제어정보와, 기록매체에 고유한 기록매체 식별정보를 사용하여 상기 기록 식별정보를 암호화하고, 상기 암호화된 데이터를 기록매체에 기록하는 것을 특징으로 하는 데이터 기록재생시스템.

청구항 14.

제 10항에 있어서,

상기 데이터 기록재생장치는 기록 식별정보를 그 것에 전송할 때 데이터 처리장치를 인증하고, 기록 식별정보를 암호화하여 권한이 입증되면 암호화된 데이터를 데이터 처리장치로 전송하는 것을 특징으로 하는 데이터 기록재생시스템.

청구항 15.

기록매체로부터 디지털 데이터를 재생하는 데이터 재생방법에 있어서,

기록매체로부터 기록매체 식별정보를 사용하여 암호화된 데이터 식별정보 및 데이터 제어정보와 기록 식별정보를 재생하는 단계와,

상기 기록 식별정보를 사용하여 암호화된 데이터 식별정보와 데이터 제어정보를 복호하고, 디지털 데이터의 데이터 식별정보와 데이터 제어정보를 도출하는 단계로 구성된 데이터 재생방법.

청구항 16.

제 15항에 있어서,

디지털 데이터는 데이터 식별정보에 의해 암호화되어 기록매체에 기록되고, 상기 암호화된 디지털 데이터는 기록매체로부터 암호화된 데이터 식별정보 및 데이터 제어정보와, 기록 식별정보와 함께 재생되는 것을 특징으로 하는 데이터 재생방법.

청구항 17.

제 15항에 있어서,

암호화된 데이터 식별정보 및 데이터 제어정보와 기록 식별정보는 기록매체에 고유한 기록매체 식별정보를 사용해서 암호화되어 기록매체에 기록되고,

상기 기록매체 식별정보는 상기 기록매체로부터 재생되고,

상기 기록매체 식별정보에 의해 암호화된 데이터는 기록매체 식별정보를 사용해 복호되고, 상기 암호화된 데이터 식별정보 및 데이터 제어정보와 기록 식별정보가 도출되는 것을 특징으로 하는 데이터 재생방법.

청구항 18.

제 15항에 있어서,

데이터 식별정보와 데이터 제어정보를 암호화하는 데이터처리부와 데이터를 기록매체에 기록하는 데이터기록부는 분리되어 탑재되고, 기록 식별정보는 데이터기록부에 생성되고, 상기 생성된 기록 식별정보는 암호화되어 데이터처리부로 전송되는 것을 특징으로 하는 데이터 재생방법.

청구항 19.

기록매체로부터 디지털 데이터를 재생하는 데이터재생장치에 있어서,

기록매체로부터 디지털 데이터의 암호화된 데이터 식별정보와 디지털 데이터의 각 기록마다 독립적인 기록 식별정보를 사용해서 암호화된 데이터 제어정보와, 기록 식별정보를 재생하는 수단과;

상기 기록 식별정보를 사용하여 암호화된 데이터 식별정보와 데이터 제어정보를 복호하고, 데이터 식별정보와 데이터 제어정보를 도출하는 수단으로 구성된 데이터재생장치.

청구항 20.

제 19항에 있어서,

디지털 데이터는 데이터 식별정보에 의해 암호화되어 기록매체에 기록되고, 상기 암호화된 디지털 데이터는 기록매체로부터 암호화된 데이터 식별정보 및 데이터 제어정보와, 기록 식별정보와 함께 재생되는 것을 특징으로 하는 데이터재생장치.

청구항 21.

제 20항에 있어서,

암호화된 데이터 식별정보 및 데이터 제어정보와 기록 식별정보는 기록매체에 고유한 기록매체 식별정보를 사용해서 암호화되어 기록매체에 기록되고,

상기 기록매체 식별정보는 상기 기록매체로부터 재생되고,

상기 기록매체 식별정보에 의해 암호화된 데이터는 기록매체 식별정보를 사용해 복호되고, 상기 암호화된 데이터 식별정보 및 데이터 제어정보와 기록 식별정보가 도출되는 것을 특징으로 하는 데이터재생장치.

청구항 22.

데이터 기록재생시스템에 있어서,

기록매체로부터 디지털 데이터의 각 기록마다 독립적인 기록 식별정보를 사용하여 암호화된 데이터를 재생하는 데이터 기록재생장치와 암호화된 데이터를 복호하고 디지털 데이터의 데이터 식별정보와 데이터 제어정보를 도출하는 데이터 처리장치를 가지고,

상기 데이터 기록재생장치는 기록매체로부터 기록식별정보와 암호화된 데이터를 재생하는 수단과, 재생된 데이터를 데이터 처리장치로 전송하는 수단을 가지며,

상기 데이터 처리장치는 상기 데이터 기록재생장치로부터 기록 식별정보를 사용하여 암호화된 데이터를 복호하고 디지털 데이터의 데이터 식별정보와 데이터 제어정보를 도출하는 것을 특징으로 하는 데이터 기록재생시스템.

청구항 23.

제 22항에 있어서,

상기 디지털 데이터는 상기 데이터 식별정보에 의해 암호화되어 기록매체에 기록되고, 상기 데이터 기록재생장치는 암호화된 데이터 식별정보 및 데이터 제어정보와 기록 식별정보와 함께 기록매체로부터 암호화된 디지털 데이터를 재생하는 것을 특징으로 하는 데이터 기록재생시스템.

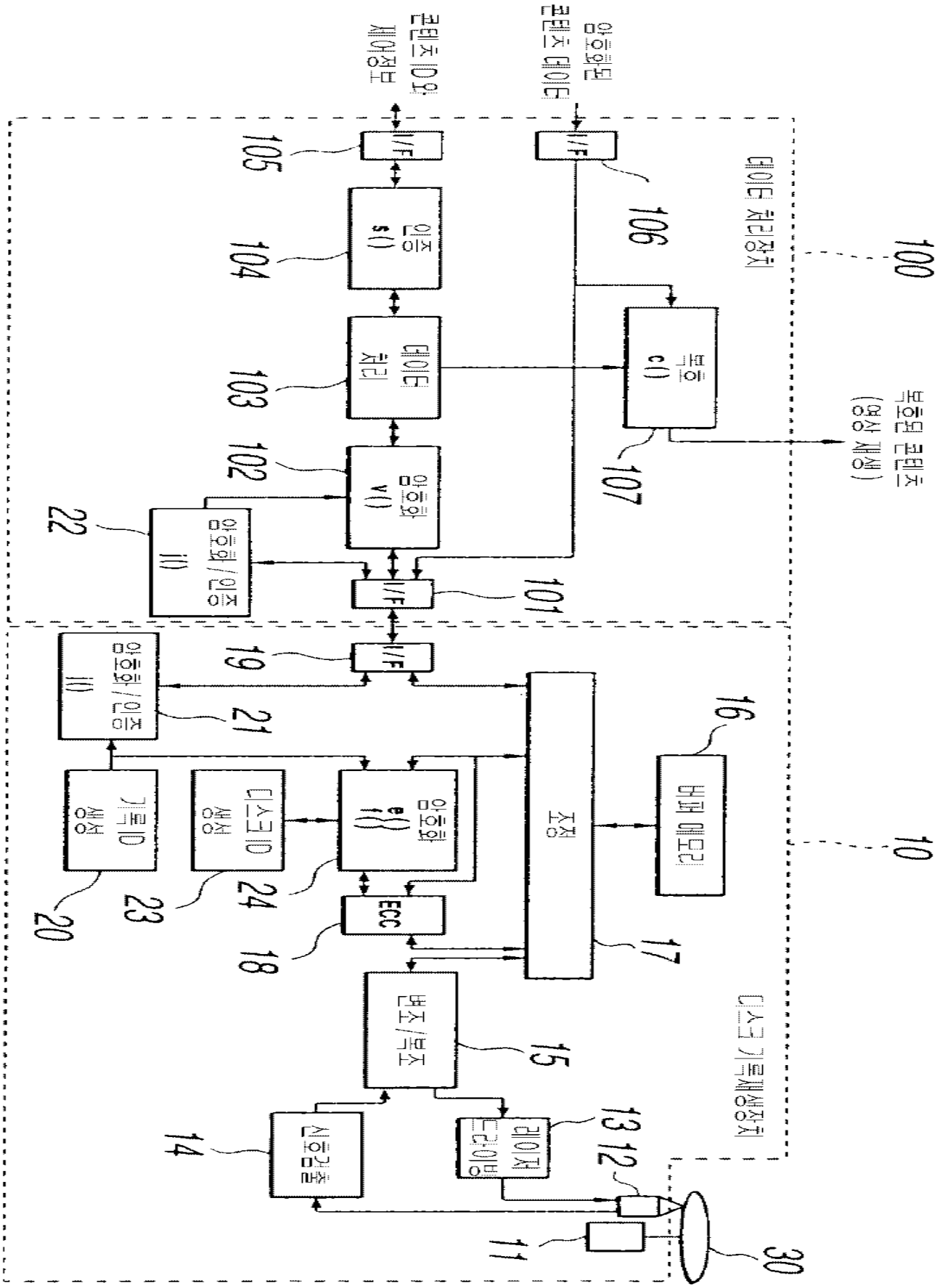
청구항 24.

제 22항에 있어서,

상기 암호화된 데이터 식별정보 및 데이터 제어정보와 기록 식별정보는 기록매체에 고유한 기록매체 식별정보를 사용해서 암호화되어 기록매체에 기록되고, 상기 기록매체 식별정보는 기록매체로부터 재생되고, 상기 기록매체 식별정보에 의해 암호화된 상기 데이터는 상기 기록매체 식별정보를 사용해서 복호되고, 상기 암호화된 데이터 식별정보 및 데이터 제어정보와 기록 식별정보가 도출되는 것을 특징으로 하는 데이터 기록재생시스템.

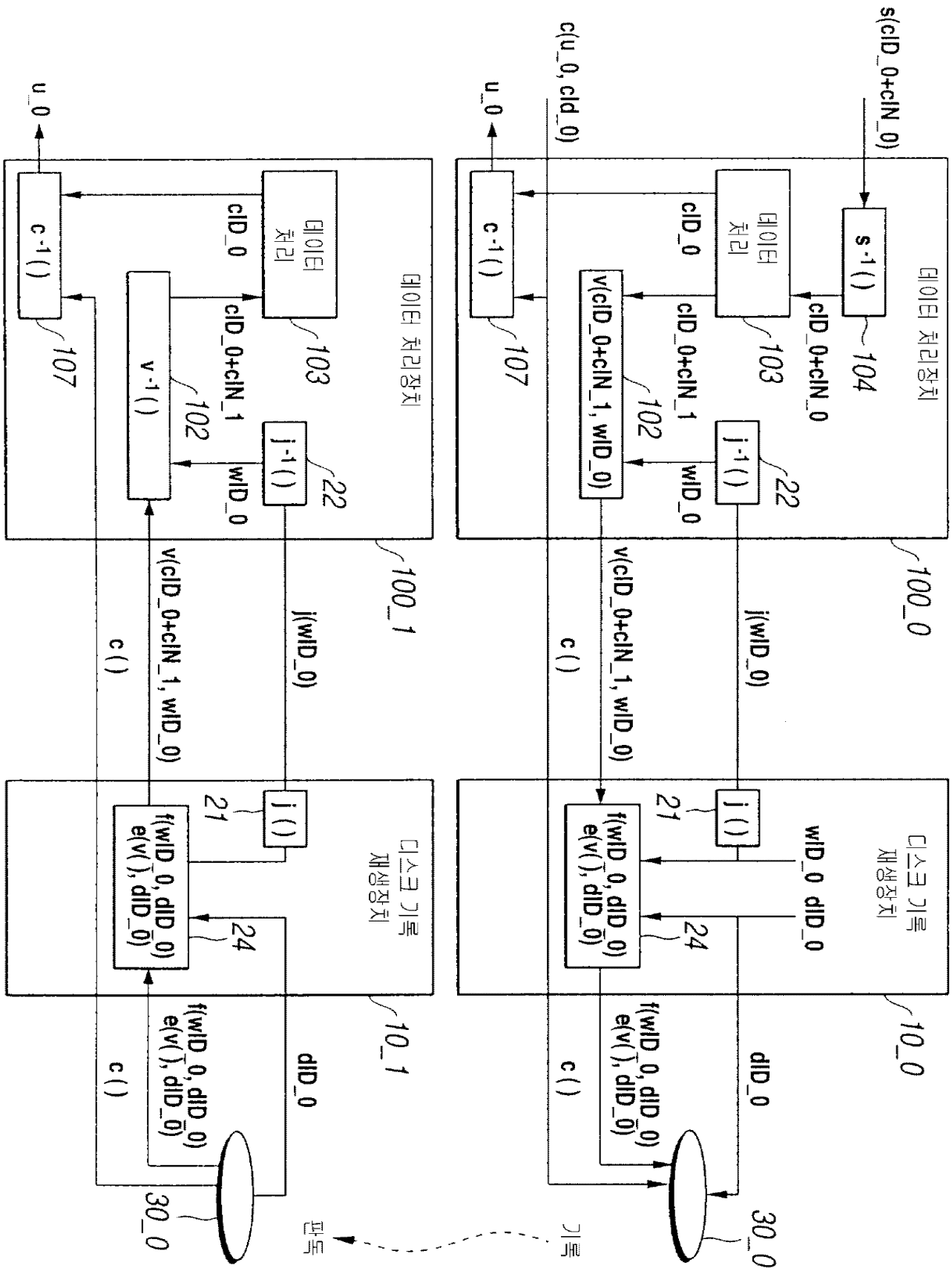
도면

도면 1

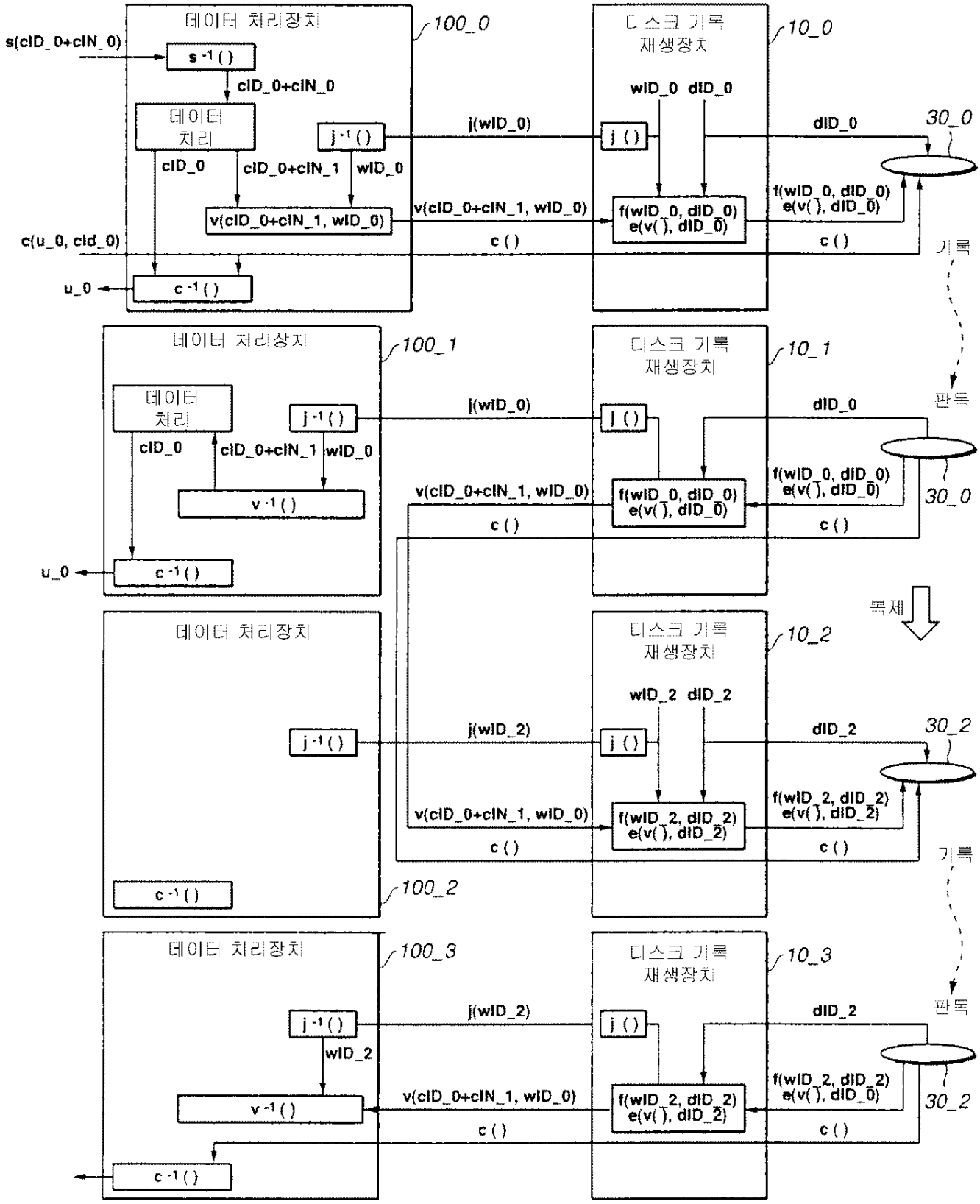


콘텐츠 ID와 제어정보
암호화된 콘텐츠 데이터
I/F
105
106
인증 s()
104
데이터 처리
103
복호 c()
107
데이터 처리장치
100
복호된 콘텐츠 (영상 재생)
암호화 v()
102
암호화/인증 i()
22
101
19
21
16
바퀴 메모리
조정
17
암호화 e()
24
ECC
18
기록 ID 생성
20
23
변조/복조
15
레이저 드라이브
13
12
신호검출
14
11
30
디스크 기록재생장치
10

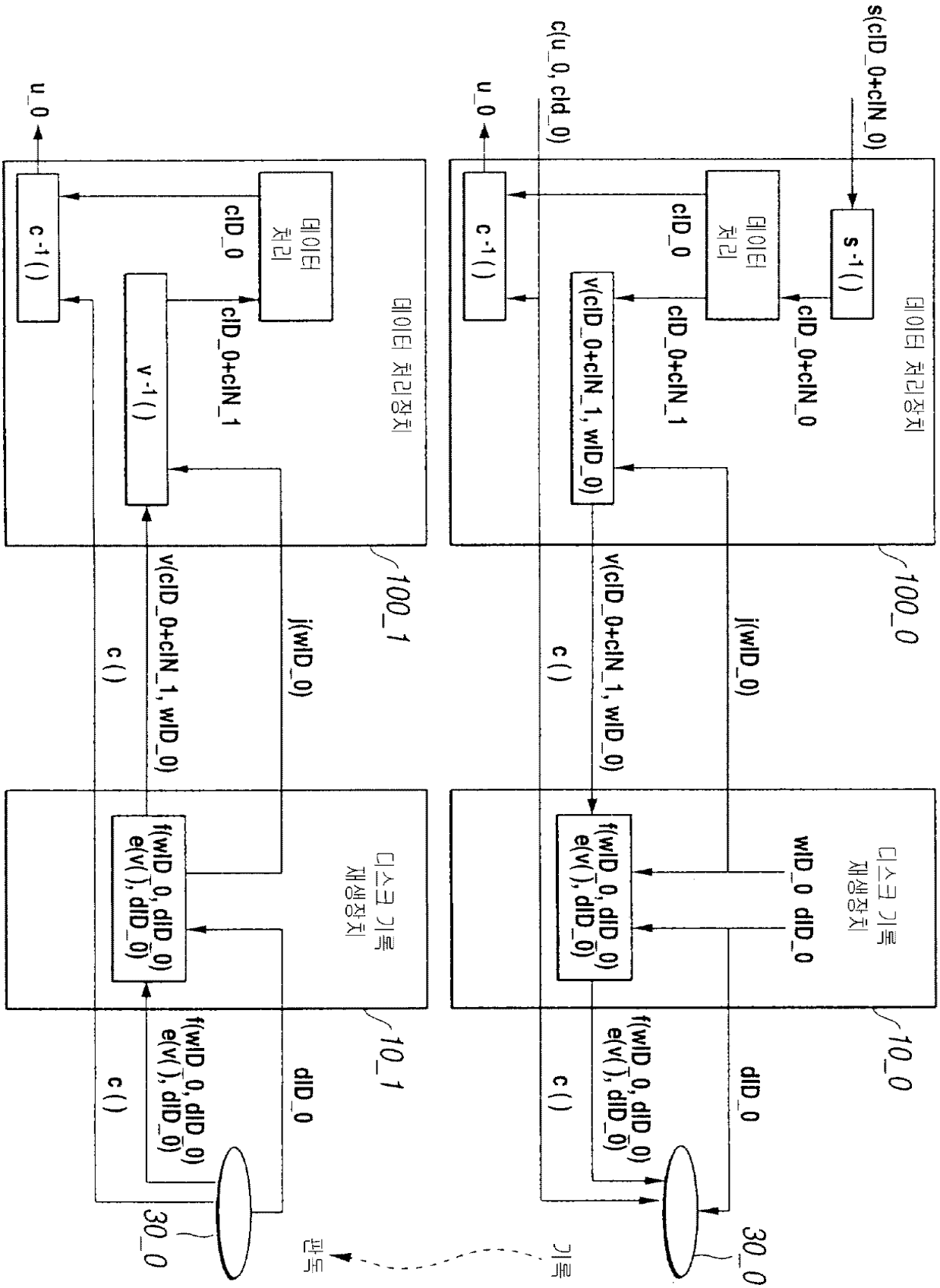
도면 2


s(cID_0+cIN_0)
c(u_0, cId_0)
u_0
데이터 처리장치
s -1 ( )
104
데이터 처리
103
cID_0
cID_0+cIN_0
cID_0+cIN_1
v(cID_0+cIN_1, wID_0)
102
j -1 ( )
22
wID_0
c -1 ( )
107
100_0
j(wID_0)
v(cID_0+cIN_1, wID_0)
c ( )
디스크 기록 재생장치
j ( )
21
f(wID_0, dID_0)
e(v( ), dID_0)
24
wID_0 dID_0
dID_0
10_0
30_0
기록
판독

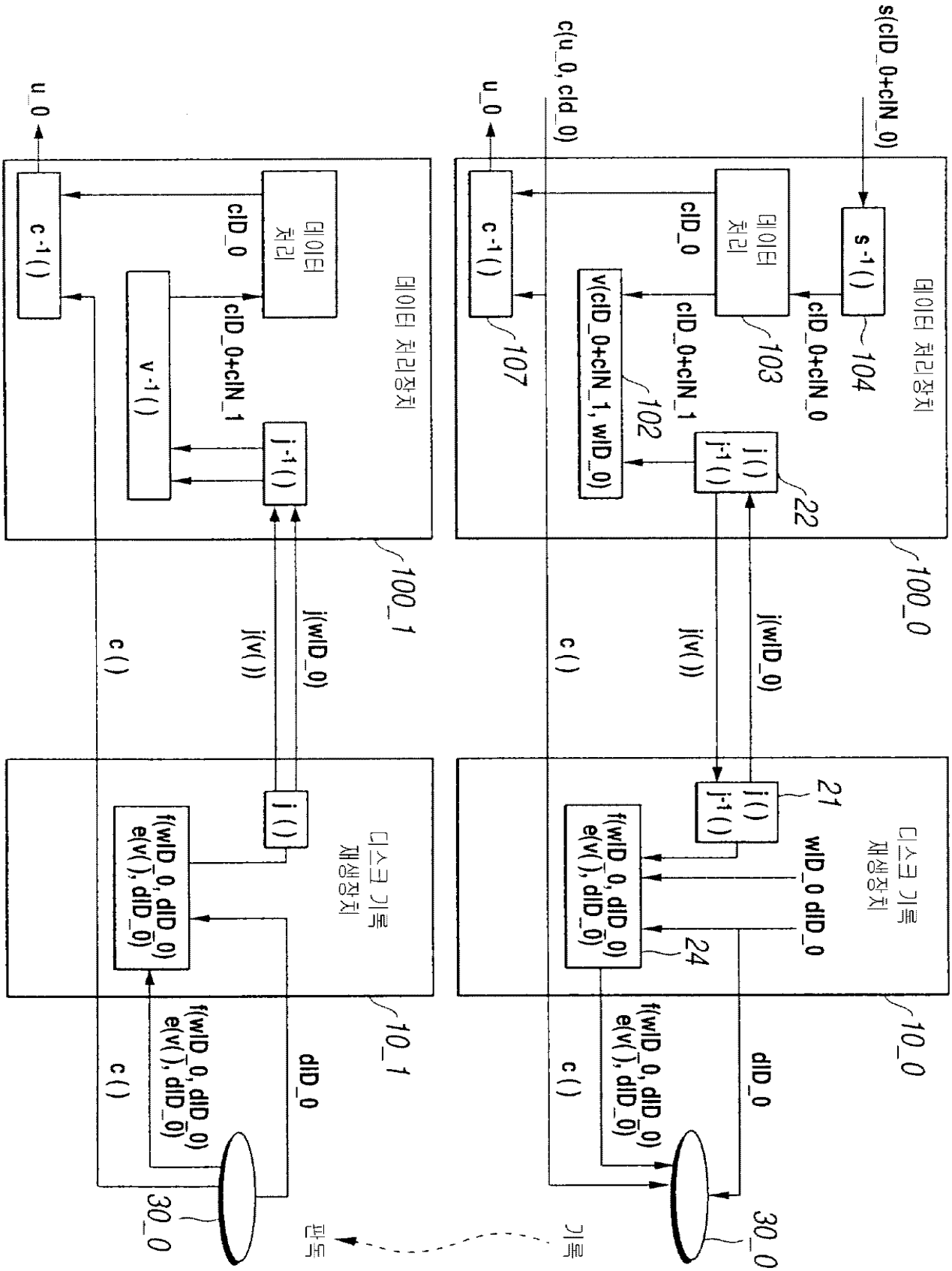
도면 3


데이터 처리장치
100_0
디스크 기록 재생장치
10_0
s(cID_0+cIN_0)
s -1 ( )
cID_0+cIN_0
데이터 처리
j -1 ( )
j(wID_0)
j ( )
wID_0 dID_0
dID_0
30_0
cID_0
cID_0+cIN_1
wID_0
v(cID_0+cIN_1, wID_0)
f(wID_0, dID_0) e(v( ), dID_0)
c(u_0, cId_0)
c ( )
기록
u_0
c -1 ( )
데이터 처리장치
100_1
디스크 기록 재생장치
10_1
데이터 처리
j -1 ( )
j(wID_0)
j ( )
dID_0
판독
cID_0
cID_0+cIN_1
wID_0
v -1 ( )
v(cID_0+cIN_1, wID_0)
f(wID_0, dID_0) e(v( ), dID_0)
30_0
c ( )
u_0
c -1 ( )
복제
데이터 처리장치
디스크 기록 재생장치
10_2
wID_2 dID_2
j -1 ( )
j(wID_2)
j ( )
dID_2
30_2
v(cID_0+cIN_1, wID_0)
f(wID_2, dID_2) e(v( ), dID_2)
c ( )
기록
c -1 ( )
100_2
데이터 처리장치
100_3
디스크 기록 재생장치
10_3
j -1 ( )
j(wID_2)
j ( )
dID_2
판독
wID_2
v -1 ( )
v(cID_0+cIN_1, wID_0)
f(wID_2, dID_2) e(v( ), dID_2)
30_2
c ( )
c -1 ( )

도면 4


s(cID_0+cIN_0)
c(u_0, cId_0)
u_0
데이터 처리장치
s -1 ( )
데이터 처리
cID_0
cID_0+cIN_0
c -1 ( )
v(cID_0+cIN_1, wID_0)
cID_0+cIN_1
100_0
j(wID_0)
c ( )
v(cID_0+cIN_1, wID_0)
디스크 기록 재생장치
wID_0 dID_0
f(wID_0, dID_0)
e(v( ), dID_0)
dID_0
10_0
30_0
기록
판독
100_1
v -1 ( )
10_1

도면 5


s(cID_0+cIN_0)
c(u_0, cId_0)
u_0
데이터 처리장치
s -1 ( )
104
데이터 처리
cID_0
cID_0+cIN_0
103
c -1 ( )
107
v(cID_0+cIN_1, wID_0)
cID_0+cIN_1
102
j ( )
j-1 ( )
22
100_0
j(wID_0)
j(v( ))
c ( )
디스크 기록 재생장치
21
wID_0 dID_0
f(wID_0, dID_0)
e(v( ), dID_0)
24
10_0
dID_0
30_0
기록
판독
u_0
데이터 처리장치
c -1 ( )
데이터 처리
cID_0
cID_0+cIN_1
v -1 ( )
j -1 ( )
100_1
j(wID_0)
j(v( ))
c ( )
디스크 기록 재생장치
j ( )
f(wID_0, dID_0)
e(v( ), dID_0)
10_1
dID_0
30_0