



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년10월13일  
(11) 등록번호 10-0987618  
(24) 등록일자 2010년10월07일

(51) Int. Cl.  
*G11B 20/10* (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2004-7003841  
(22) 출원일자(국제출원일자) 2002년09월12일  
심사청구일자 2007년09월10일  
(85) 번역문제출일자 2004년03월15일  
(65) 공개번호 10-2004-0048891  
(43) 공개일자 2004년06월10일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2002/028987  
(87) 국제공개번호 WO 2003/025932  
국제공개일자 2003년03월27일  
(30) 우선권주장  
09/952,998 2001년09월14일 미국(US)  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1019990077505 A\*  
US05253129 A1\*  
WO1995025298 A1\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
벤호프 게엠베하 엘엘씨  
미국 델라웨어 19808 월밍턴 슈트 400 2711 센터  
빌 로드  
(72) 발명자  
브루너, 커티스, 에이치.  
미합중국, 콜로라도주80503, 롱몬트, 그린우드드라이  
브8374  
플래처, 존, 에프.  
미합중국, 콜로라도주80501,  
롱몬트, 애비드라이브522  
플래처, 프리다, 이., 알.  
미합중국, 콜로라도주80501,  
롱몬트, 애비드라이브522  
(74) 대리인  
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 20 항

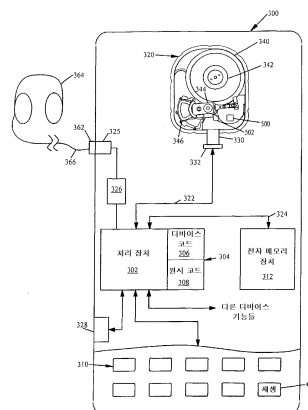
심사관 : 안지현

(54) 디지털 디바이스의 구성 및 관련 방법

(57) 요약

디지털 기억 소자(320)를 개시한다. 기억 소자(320)를 포함하는 디바이스는 원시 제어 코드(308)에 의하여 사용  
자에 의해 액세스되도록 구성된다. 처리 장치(302)는 전체적인 기억 소자 디바이스를 제어하고 원시 제어 코드  
(308)의 적어도 일부를 기억 소자(320)와의 인터페이싱을 위한 제어 프로그램의 일부로서 실행하는 제어 프로그  
램을 실행한다. 디바이스와는 별개로 프로그래밍 장치가 마련되어 기억 소자 내의 판독 채널을 커스토마이징한  
다. 명령, 사용자 대화, 및 데이터 전달 실행에 관한 논의는 기계적 충격 영향을 완화시키기 위한 것이다. 헤  
드 위치 및 기계적 충격을 위시한 기억 소자와 관련된 상태의 지시가 제공된다. 헤드 위치 상태를 사용하기 위  
한 교정, 검사, 및 동작 모니터링 프로시저가 개시된다. 전체적인 성능 및 설계 고려 사항을 추적하는데 실패  
구성 모니터링이 제공된다.

대표도 - 도2



**특허청구의 범위**

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

청구항 43

삭제

청구항 44

삭제

청구항 45

삭제

청구항 46

삭제

청구항 47

삭제

청구항 48

삭제

청구항 49

삭제

청구항 50

삭제

청구항 51

삭제

청구항 52

삭제

청구항 53

삭제

청구항 54

삭제

청구항 55

삭제

청구항 56

삭제

청구항 57

삭제

청구항 58

삭제

청구항 59

삭제

청구항 60

삭제

청구항 61

삭제

청구항 62

삭제

청구항 63

삭제

청구항 64

삭제

청구항 65

삭제

청구항 66

삭제

청구항 67

삭제

청구항 68

삭제

청구항 69

삭제

청구항 70

삭제

청구항 71

삭제

청구항 72

삭제

청구항 73

삭제

청구항 74

삭제

청구항 75

삭제

청구항 76

삭제

청구항 77

삭제

청구항 78

삭제

청구항 79

삭제

청구항 80

삭제

청구항 81

삭제

청구항 82

삭제

청구항 83

삭제

청구항 84

삭제

청구항 85

삭제

청구항 86

삭제

청구항 87

삭제

청구항 88

삭제

청구항 89

삭제

청구항 90

삭제

청구항 91

삭제

청구항 92

삭제

청구항 93

삭제

청구항 94

삭제

청구항 95

삭제

청구항 96

삭제

청구항 97

삭제

청구항 98

삭제

청구항 99

삭제

청구항 100

삭제

청구항 101

삭제

청구항 102

삭제

청구항 103

삭제

청구항 104

삭제

청구항 105

삭제

청구항 106

삭제

청구항 107

삭제

청구항 108

삭제

청구항 109

삭제

청구항 110

삭제

청구항 111

삭제

청구항 112



삭제

**청구항 113**

삭제

**청구항 114**

삭제

**청구항 115**

삭제

**청구항 116**

삭제

**청구항 117**

삭제

**청구항 118**

삭제

**청구항 119**

삭제

**청구항 120**

삭제

**청구항 121**

삭제

**청구항 122**

사용자 대화에 응답하도록 배치되는 장치에서 사용되는 어셈블리가

특정의 사용자 대화에 의해 한정되는 총 데이터 양 보다 작은 용량을 갖는 전자 메모리 장치;

전자 메모리 장치를 그 용량까지 채우도록 총 데이터 양의 초기 부분을 전자 메모리 장치에 로딩하여 데이터의 초기 부분이 상기 특정의 사용자 대화와 관련하여 사용하는데 가용될 수 있도록 하는 제1 장치;

전자 메모리 장치에 기억된 임의의 데이터가 상기 특정의 사용자 대화와 관련하여 사용되는지를 모니터링하는 제2 장치; 및

상기 특정의 사용자 대화와 관련하여 사용된 상기 총 데이터 양의 상기 초기 부분의 일부를 대체하도록 총 데이터 양의 부가의 부분을 상기 전자 메모리 장치에 로딩하여 총 데이터 양의 초기 부분의 미사용 부분과 상기 총 데이터 양의 부가의 부분이 전자 메모리 장치에 동시에 기억되도록 하는 제3 장치;

를 포함하여 이루어지며,

여기에서 데이터의 전달 시에 특정의 사용자 대화에 의해 한정되는 총 데이터 양이 전자 메모리 장치 내에 존재하지 않는 경우에서도 상기 어셈블리가 특정의 사용자 대화와 관련하여 상기 전자 메모리 장치로부터 데이터를 전달하도록 작동될 수 있는 것임을 특징으로 하는 사용자 대화에 응답하도록 배치되는 장치에서 사용되도록 구성되는 어셈블리.

**청구항 123**

제122항에 있어서, 전기 기계적 디지털 기억 장치를 포함하여 특정의 데이터 전달이 전기 기계적 디지털 기억

장치에 의해 기억되었다가 초기 부분 및 부가의의 부분에 있어 전자 메모리 장치로 전송되는 것을 특징으로 하는 사용자 대화에 응답하도록 배치되는 장치에서 사용되도록 구성되는 어셈블리.

#### 청구항 124

제123항에 있어서, 제1 장치는 특정의 사용자 대화 동안 전자 메모리 장치에의 초기 부분의 로딩을 개시하는 것을 특징으로 하는 사용자 대화에 응답하도록 배치되는 장치에서 사용되도록 구성되는 어셈블리.

#### 청구항 125

제124항에 있어서, 상기 제3 장치가 후속 사용자 대화 동안 총 데이터 양의 부가의 부분의 로딩을 개시하여 전기 기계적 디지털 기억 장치를 사용하는 모든 데이터 전달이 사용자 대화 동안 개시되도록 구성되는 것을 특징으로 하는 사용자 대화에 응답하도록 배치되는 장치에서 사용되도록 구성되는 어셈블리.

#### 청구항 126

제125항에 있어서, 후속 사용자 대화는 전기 기계적 디지털 기억 장치에의 데이터 액세스를 필요로 하고, 제3 장치는 데이터 액세스를 실행하고 후속 사용자 대화 동안 총 데이터 양의 부가의 부분을 로딩하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 사용자 대화에 응답하도록 배치되는 장치에서 사용되도록 구성되는 어셈블리.

#### 청구항 127

특정의 사용자 대화와 관련한 총 데이터 양의 초기 부분을 특정의 사용자 대화에 의해 한정되는 총 데이터 양이 전자 메모리 장치의 용량을 초과하는 전자 메모리 장치에 그 용량까지 채우도록 하여 로딩하며, 여기에서 데이터의 전달 시에 특정의 사용자 대화에 의해 한정되는 총 데이터 양이 전자 메모리 장치 내에 존재하지 않는 경우에서도 특정의 사용자 대화와 관련하여 상기 전자 메모리 장치로부터의 데이터의 전달이 이루어질 수 있도록 하는 로딩 단계;

전자 메모리 장치에 기억된 임의의 데이터의 상기 특정의 사용자 대화와 관련한 사용을 모니터링하는 모니터링 단계; 및

상기 특정의 사용자 대화와 관련하여 사용된 상기 총 데이터 양의 상기 초기 부분의 일부를 대체하도록 총 데이터 양의 부가의 부분을 상기 전자 메모리 장치에 로딩하여 총 데이터 양의 초기 부분의 미사용 부분과 상기 총 데이터 양의 부가의 부분이 전자 메모리 장치에 동시에 기억되도록 하는 전달 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 전달 방법.

#### 청구항 128

제127항에 있어서, 디바이스는 전기 기계적 디지털 기억 장치를 포함하여 특정의 데이터 전달이 전기 기계적 디지털 기억 장치에 의해 기억되도록 하고, 상기 로딩 단계 및 전달 단계는 제1 및 부가의 부분을 전기 기계적 디지털 기억 장치로부터 저나 메모리 장치로 이동시키는 것을 특징으로 하는 데이터 전달 방법.

#### 청구항 129

제127항에 있어서, 상기 로딩 단계가 특정의 사용자 대화 동안 전자 메모리 장치에의 초기 부분의 로딩을 개시하는 것을 특징으로 하는 데이터 전달 방법.

#### 청구항 130

제129항에 있어서, 상기 전달 단계가 다수의 외부 대화 중의 후속 사용자 대화 동안 총 데이터 양의 부가의 부분의 로딩을 개시하여 모든 데이터 전달이 사용자 대화 동안 개시되도록 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 전달 방법.

#### 청구항 131

제130항에 있어서, 후속 사용자 대화는 전기 기계적 디지털 기억 장치에의 데이터 액세스를 필요로 하고, 상기 방법은 후속 사용자 대화 동안 데이터 액세스를 실행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 전달 방법.

청구항 132

삭제

청구항 133

삭제

청구항 134

삭제

청구항 135

삭제

청구항 136

삭제

청구항 137

삭제

청구항 138

삭제

청구항 139

삭제

청구항 140

삭제

청구항 141

삭제

청구항 142

삭제

청구항 143

삭제

청구항 144

삭제

청구항 145

삭제

청구항 146

삭제

청구항 147

삭제

청구항 148

삭제

청구항 149

삭제

청구항 150

삭제

청구항 151

삭제

청구항 152

삭제

청구항 153

삭제

청구항 154

삭제

청구항 155

삭제

청구항 156

삭제

청구항 157

삭제

청구항 158

삭제

청구항 159

삭제

청구항 160

삭제

청구항 161

삭제

청구항 162

삭제

청구항 163

삭제

청구항 164

삭제

청구항 165

삭제

청구항 166

삭제

청구항 167

삭제

청구항 168

삭제

청구항 169

삭제

청구항 170

삭제

청구항 171

삭제

청구항 172

삭제

청구항 173

삭제

청구항 174

삭제

청구항 175

삭제

청구항 176

삭제

청구항 177

삭제

청구항 178

삭제

청구항 179

삭제

청구항 180

삭제

청구항 181

삭제

청구항 182

삭제

청구항 183

삭제

청구항 184

삭제

청구항 185

삭제

청구항 186

삭제

청구항 187

삭제

청구항 188

삭제

청구항 189

삭제

청구항 190

삭제

청구항 191

삭제

청구항 192

삭제

청구항 193

삭제

청구항 194

삭제

청구항 195

삭제

청구항 196

삭제

청구항 197

삭제

청구항 198

삭제

청구항 199

삭제

청구항 200

삭제

청구항 201

삭제

청구항 202

삭제

청구항 203

삭제

청구항 204

삭제

청구항 205

삭제

청구항 206

삭제

청구항 207

삭제

청구항 208

삭제

청구항 209

삭제

청구항 210

삭제

청구항 211

삭제

**청구항 212**

삭제

**청구항 213**

삭제

**청구항 214**

삭제

**청구항 215**

삭제

**청구항 216**

삭제

**청구항 217**

삭제

**청구항 218**

삭제

**청구항 219**

삭제

**청구항 220**

삭제

**청구항 221**

삭제

**청구항 222**

삭제

**청구항 223**

삭제

**청구항 224**

삭제

**청구항 225**

삭제

**청구항 226**

제122항에 있어서, 상기 총 데이터 양과 관련된 데이터가 전기 통신 데이터를 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 대화에 응답하도록 배치되는 장치에서 사용되도록 구성되는 어셈블리.

**청구항 227**

제122항에 있어서, 상기 총 데이터 양과 관련된 데이터가 음악을 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 대화에



응답하도록 배치되는 장치에서 사용되도록 구성되는 어셈블리.

#### 청구항 228

제122항에 있어서, 상기 총 데이터 양과 관련된 데이터가 메시지 데이터를 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 대화에 응답하도록 배치되는 장치에서 사용되도록 구성되는 어셈블리.

#### 청구항 229

청구항 제122항의 어셈블리를 포함하는 것을 특징으로 하는 휴대용 미디어 플레이어.

#### 청구항 230

청구항 제122항의 어셈블리를 포함하는 것을 특징으로 하는 휴대용 전기 통신 장치.

#### 청구항 231

청구항 제122항의 어셈블리를 포함하는 것을 특징으로 하는 휴대용 무선 전자 장치.

#### 청구항 232

제122항에 있어서, 상기 제1 장치가 상기 특정의 사용자 대화 동안에 데이터의 초기 부분을 전자 메모리 장치에 로딩하는 것을 개시하는 것을 특징으로 하는 사용자 대화에 응답하도록 배치되는 장치에서 사용되도록 구성되는 어셈블리.

#### 청구항 233

제122항에 있어서, 전기 기계적 디지털 데이터 기억 장치를 더 포함하여 특정의 데이터 전달이 전기 기계적 디지털 데이터 기억 장치에 의해 저장되도록 하여 초기 부분과 부가 부분에서 상기 전자 메모리 장치에 전달되도록 하고, 그리고 여기에서 상기 제3 장치가 후속의 사용자 대화 동안에 데이터 전달의 부가 부분의 로딩을 개시하도록 배치되어 상기 전기 기계적 디지털 데이터 기억 장치를 사용하는 모든 데이터들의 전달이 사용자 대화 동안에 개시되도록 하는 것을 특징으로 하는 사용자 대화에 응답하도록 배치되는 장치에서 사용되도록 구성되는 어셈블리.

#### 청구항 234

제127항에 있어서, 상기 로딩 단계가 상기 특정의 사용자 대화 동안에 데이터의 초기 부분을 전자 메모리 장치에 로딩하는 것을 개시하는 개시 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 전달 방법.

#### 청구항 235

제127항에 있어서, 상기 전달 단계가 후속의 사용자 대화 동안에 데이터 전달의 부가 부분의 로딩을 개시하도록 하여 모든 데이터들이 사용자 대화 동안에 개시되도록 하는 개시 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 전달 방법.

### 명세서

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 전반적으로 디지털 디바이스의 구성에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 디지털 시스템의 구성 및 전기 기계적 데이터 기억 소자를 위시한 디바이스에 대한 관련 방법에 관한 것이다. 특히, 개시되는 것들은 휴대용 디바이스에 사용되기 매우 적합하다.

### 배경 기술

[0002] 사실상 현대 사회의 어떠한 대중 분야라도 간략히 살펴보기만 한다면, 전자 디바이스의 인기에 대한 이해를 구할 수 있다. 그러한 디바이스는 그에 한정되는 것은 아니지만 휴대폰, 뮤직 플레이어, 휴대용 컴퓨터, 개인용 디지털 보조 장비, 휴대용 소형 무선 호출기, 디지털 카메라, 디지털 캠코더, 개인용 게임 디바이스, 및 전자수첩을 포함한다. 적어도 부분적으로 디지털 구현에 기인하여 그러한 디바이스에 제공되는 성능에 있어 지속적인

개선이 이뤄져 왔다.

- [0003] 향후의 전자 디바이스에 대한 요구는 성능에 있어서 한층 더 개선시키는 것과 결부하여 추가로 소형화시키는 것을 포함한다. 그러한 요구는 휴대용 장치에 있어 두드러지게 강렬하다. 특정의 관심 분야는 항구적으로 증가되는 양의 디지털 정보를 기억하려는 요망에 있다. 그와 동시에, 전자 디바이스, 특히 휴대용 형태 또는 소형화된 형태의 전자 디바이스는 다소 혹독한 환경, 특히 기계적 충격과 관련된 혹독한 환경에 노출되기 쉽다는 점을 인식해야 할 것이다. 상당량의 디지털 데이터를 기억하려는 요구에 대처하면서 동시에 기계적 충격을 다루고자 시도함에 있어서, 설계자는 전자 메모리, 특히 플래시 메모리의 형태의 전자 메모리에 의존했었다. 그러한 해법은 MP3 플레이어를 위시한 선행 기술의 뮤직 플레이어의 경우에는 명백한 것이다. 그러한 기술과 관련하여, 이들 플레이어의 통상적인 구성은 약 32 MB의 크기를 갖는 삭제 가능한 플래시 메모리 카드를 사용하는 것이다. 유감스럽게도, 그러한 해법에는 후술될 바와 같은 몇 가지 문제점이 수반된다.
- [0004] 플래시 메모리의 해법과 관련하여 확인된 한 가지 문제점은 32 MB라는 그 자체가 다소 제한된 기억량이라는 사실에 있다. 가까운 장래에 512 MB 미만의 양조차 작은 것으로 간주될 것이라 예측하지 않을 수 없다. 오늘날의 디바이스를 고려하면, 플래시 메모리 카드의 사용에 의존하는 휴대용 디바이스의 소지자는 충분한 총 기억량을 제공하기 위해 전형적으로 다수의 카드를 소지해야 한다. 그렇지 않으면, 휴대용 디바이스 소지자는 플래시 메모리를 PC를 통해 빈번히 리로딩할 수밖에 없거나, 아니면 예컨대 MP3 플레이어의 경우에 아주 한정된 음악 선곡을 들을 수밖에 없다. 더욱이, 플래시 메모리 카드의 비용은 현재 다소 비싸다. 많은 휴대용 디바이스 소지자는 다수의 추가 플래시 메모리 카드를 구입하는 지출을 부담하지 않으려는 선택만을 할 뿐이다.
- [0005] 플래시 메모리 카드를 사용하는데 내재된 문제점에 대처함에 있어서, 최근의 대안적 해법은 대용량임에도 불구하고 삭제 가능한 전기 기계적 기억 장치를 제공하는 것이었다. 그러한 해법의 좋은 예는 IBM Microdrive™이다. 후자는 서비스하려는 휴대용 디바이스 내에 통합된 대응 커넥터와 짝을 이루는 커넥터를 구비한 삭제 가능한 소형 컴퓨터 하드 디스크 드라이브이다. Microdrive를 위시한 그러한 소형 하드 드라이브는 근본적으로 PC에서 볼 수 있는 선행 기술의 하드 드라이브와 동일한 구성을 갖는다는 점을 유의해야 한다. 즉, 그러한 소형 하드 드라이브는 헤드 디스크 어셈블리(HDA)와 인쇄 회로 기판 어셈블리(PCBA)를 포함한 2개의 일반적 어셈블리로 이뤄진다. HDA 그 자체는 회전 가능한 자기 매체, 그 회전 가능한 매체로부터의 판독과 그에 의 기록을 위한 센서 어셈블리, 및 회전 가능한 매체를 회전시키고 센서 어셈블리를 위치시키는 모터를 포함한다. PCBA는 기본적으로 통상 전치 증폭기(preamp)를 제외하고서 HDA를 동작시키는데 필요한 모든 전자 장치를 포함한다. 본 기술과 관련하여, Microdrive는 데이터 용량의 개선을 가져오기는 하지만, 달러당 메가바이트라는 측면과 절대 비용의 측면에서 Microdrive의 비용이 종래의 드라이브의 그러한 비용에 비해 매우 높다. 그러한 절대 비용 그 자체는 그것만으로도 광범위한 기반으로 제품을 사용하는 것에 대한 심각한 장벽으로 판명될 것임을 언급하고자 한다.
- [0006] Microdrive는 CompactFlash 인터페이스를 사용한다. 그러한 인터페이스는 여러 가지 이유로 관심을 모으고 있는데, 그 중의 큰 이유는 CF+ 및 CompactFlash 설명서 개정판 1.4에 기재된 바와 같이 50개의 핀을 구비한 다소 용적이 큰 인터페이스 커넥터에 대한 요구이다. 아래에서는 CompactFlash에 대한 다른 관심사를 다루기로 한다.
- [0007] Microdrive의 삭제 가능한 구성과 관련하여 유의할 것은 일단 존속될 수 있는 상당한 레벨의 "영구" 설치된 기억 공간이 제공되고 나면 삭제 가능한 매체에 대한 인지된 필요성이 크게 감소되었다는 점이다. 데스크탑 컴퓨터에서 명백한 바와 같이, 가용될 수 있는 임베디드 기억 장치(embedded storage)가 전통적으로 삭제 가능한 매체에 대한 선택으로 여겨져 왔다. 또 다른 관심사는 아래에서 논할 바와 같이 삭제 가능한 기억 장치와 관련되어 있다.
- [0008] 소형화된 하드 디스크 드라이브의 사용이 현재 전형적인 플래시 메모리 카드에서 가용될 수 있는 기억을 여러 번 제공함으로써 제한된 기억이라는 문제점을 효과적으로 해소하기는 하지만, 그러한 소자를 휴대용 디바이스의 있을 수 있는 혹독한 환경에 사용하는 것의 문제점이 다시 전면에서 드러나고 있다. 특정의 상황 하에서는 선행 기술의 하드 디스크 드라이브가 상대적으로 높은 레벨의 기계적 충격, 심지어 1500 Gs 정도로 높은 기계적 충격을 견뎌낸다는 점을 인식해야 할 것이다. 유감스럽게도, 하드 디스크 드라이브는 일반적으로 동작 상황 하에서는, 예컨대 헤드 어셈블리 또는 센서 어셈블리가 실제로 회전 매체에 액세스되어 있는 동안에는 기계적 충격 사고에 매우 민감하다. 정확하게 가장 형편이 나쁜 시기에 발생하는 기계적 충격 사고의 결과에는 일어날 수 있는 드라이브 고장이 포함된다. 예컨대, 드라이브는 액세스 동안 175 G의 충격 사고를 당하면 고장을 일으킬 수 있다. 그와 관련하여, 출원인은 예컨대 휴대용 전자 디바이스의 있을 수 있는 혹독한 환경에 대처하려고 특별

히 의도된 특징을 포함하는 소형화된 하드 드라이브 또는 총괄적인 디바이스 구성을 알지 못하고 있다.

[0009] 본 출원의 선임 발명자가 공유하고 있는 미국 특허 제6,061,751호(이후로, '751 특허로서 지칭됨)는 하드 드라이브를 포함한 시스템 내에서 사용될 수 있는 몇 가지 제안과 관련된 참조 점으로서의 역할을 한다. 그러나, '751 특허의 골자는 드라이브 소형화, 내구화(ruggedization), 또는 휴대성의 영역에 있는 것이 아니라, 주로 총괄적인 컴퓨터 시스템에 제공되는 것과 같은 하드 디스크 드라이브의 비용을 감소시키는데 있다. 그 특허에 의해 취해진 한 가지 접근법은 가능한 모든 기능성을 컨트롤러를 포함한 전체적인 하드 디스크 드라이브 밖으로, 그리고 호스트 디바이스의 머더보드 상으로 이동시키는 것을 포함한다. 예컨대, 사용되지 않는 실리콘 "리얼 에스테이트(real estate)"가 컨트롤러를 구현하는데 사용될 수 있다. 또한, 그러한 컨트롤러는 이미 호스트 측에 존재하는 메모리를 사용할 수 있다. 즉, 드라이브 비용이 어느 정도 감소되게 된다. 그와 동시에, CPU와 컨트롤러 사이에서 구현되는 것과 같이 구현된 선행 기술의 기능 제어는 컨트롤러를 머더보드 상에 배치하는 것에 있어 변함이 없음을 인식해야 할 것이다. 특히, 컨트롤러는 주변 디바이스에 대해 "원시적인(native)"인 제어 코드를 실행하는 처리 파워를 포함한다. 여기서 사용되는 바와 같이, "원시 코드"란 특정의 주변 디바이스를 제어하는데 필요한 가장 낮은 레벨의 제어 코드를 지칭한다. 호스트 시스템 내에 상주하는 CPU로부터 격리되는 형식으로 디바이스 컨트롤러에 의해 통상적으로 실행되는 코드가 바로 그것이다.

[0010] 도 1은 본 발명의 논의에 부합되게 배정된 선택적 도면 부호를 포함하여 '751 특허의 도 2를 나타낸 것이다. 따라서, 선행 기술의 컴퓨터 시스템(10)은 호스트 회로 기판(12)을 포함한다. 컨트롤러(14)는 후술될 바와 같은 추가의 기능을 갖는 단일 집적 회로로서 포함된다. 서보 집적 회로(16)는 부속된 모든 주변 디바이스에 있는 모터를 회전시키는데 사용된다. 헤드 디스크 어셈블리(HDA)(20), CDROM/DVD (22), 및 플로피 드라이브(24)를 위시한 3개의 주변 디바이스가 도시되어 있다. 선택적으로, 후자는 고용량 플로피 드라이브, 소형 드라이브, 또는 기타의 적절한 디바이스로 이뤄질 수 있다.

[0011] 전술된 바와 같은 그 특허에서의 한 가지 장점은 예컨대 컨트롤러(14)와 같은 소자를 호스트 시스템 내에 포함함으로써 비용이 덜 들기 때문에 HDA를 완비된 하드 디스크 드라이브(HDD)에 대한 대안으로서 사용한다는 것이다. HDA의 소자(전술된 바와 같으나, 도시되지는 않음)는 데이터 매체, 매체로부터 데이터를 판독하고 매체에 데이터를 기록하는 센서/헤드 기구, 및 매체를 회전시키고 센서/헤드를 위치시키는 모터를 포함한다. 전치 증폭기는 매체로부터 판독되거나 매체에 기록하려는 데이터를 증폭시키기 위해 포함된다. 전치 증폭기는 HDA를 PCBA에 전기 접속시키는 플렉스 회로(flex circuit)('751 특허의 도 1A에 있는 항목 17을 참조) 상에 설치될 수 있다. 본 시점에서, '751 특허도 역시 전치 증폭기와 통전되는 판독/기록 채널의 위치를 호스트 시스템에 배치되거나 호스트 시스템과 주변 디바이스 사이에 분포되거나 주변 디바이스 내에 배치될 가능성이 있는 것으로 개시하고 있다는 점을 유의함이 적절할 것이다. 선행 기술의 HDD에서의 판독/기록 채널의 위치는 아래에 설명되는 이유로 HDA의 전기 접속점에 물리적으로 매우 근접되어 PCB 상에 있게 된다.

[0012] 도 1에 관한 설명을 계속하면, 각각의 주변 디바이스는 관련 퍼스널리티 ROM(personality ROM)을 구비할 수도 있다. '751 특허의 도 3(항목 64)에는 개별 소자에 대해 퍼스널리티 ROM의 특징의 위치가 도시되어 있다. 퍼스널리티 ROM은 개별 소자의 잔여부로부터 격리되고, PCI 장치들 경유하여 액세스된다는 점을 유의해야 할 것이다. 도 1에 있는 집적 회로(14)는 주변 소자 상호 연결(peripheral component interconnect)(PCI) 버스 기능을 추가로 포함하여 그 집적 회로가 PCI 버스(28)에 인터페이싱되게 된다. PCI 버스(28)는 가능한 다수의 버스 마스터링 버스의 하나의 예라는 점을 유의해야 할 것이다. CPU(30) 및 칩셋(32)은 PCI 버스(28)에 접속된 칩셋을 구비한다. 다시, CPU(30)는 칩셋(32)에 인터페이싱된다. RAM 섹션(34)도 역시 칩셋(32)에 인터페이싱된다. CPU(30)는 주변 소자에 간접적으로 접속된다는 점을 유의하는 것이 중요하다. 특히, PCI 버스(28)는 HDA(26)를 위시한 주변 소자와 CPU 사이에 개재된다. 그러한 배치는 비용 절감에 있어 유리할지는 모르지만, 본 구성에는 특징의 단점이 수반되고, 그에 관해 이후의 적절한 시점에 고찰하기로 한다. 당장에는, 시스템 제어기가 요구된 PCI 프로토콜에 따라 PCI 버스(28)에 부과되는 명령을 내리는 CPU에 의해 실행된다는 점을 유의해야 할 것이다. 특징의 불이익은 그러한 스타일의 명령 구성과 관련된 것임을 언급하고자 한다. 예컨대, 원시 코드보다 더 높은 프로토콜의 레벨 또는 레이어(layer)를 통해 발해진 명령은 특히 고쳐질 수 없다.

[0013] 본 발명은 전술된 문제점 및 관심사를 해결하면서 이후로 설명되는 바와 같은 또 다른 장점을 부여하도록 제안된 매우 바람직한 디지털 디바이스 구성 및 그 관련 방법을 제공한다.

### 발명의 상세한 설명

[0014] 더욱 상세히 후술될 바와 같이, 본 명세서에서는 기억 소자 및 그 관련 디바이스 및 방법을 개시한다. 본 발명의 일 양태에서는 사용자에 의해 액세스되는 디바이스가 구성되고, 그 디바이스는 원시 제어 코드에 응하여 동

작되도록 구성된 전기 기계적 디지털 데이터 기억 장치를 구비한 어셈블리를 포함한다. 그러한 디바이스는 전체적인 디바이스를 제어하기 위한 제어 프로그램을 실행하고 기억 장치에의 직접적인 인터페이스에 사용하기 위한 원시 제어 코드의 적어도 일부를 제어 프로그램의 일부로서 실행하는 처리 장치를 추가로 포함한다.

[0015] 본 발명의 다른 양태에서는 어셈블리가 회전 가능한 판독/기록 매체, 회전 가능한 매체를 판독하고 그에 기록하도록 구성된 헤드 장치, 및 적어도 회전 가능한 매체와 헤드 장치 사이에 인터페이스를 구축하는 프로그래밍 가능한 채널로 이뤄진 디지털 데이터 기억 장치를 포함한다. 또한, 디지털 기억 장치와는 별개로 제조된 프로그래밍 장치는 적어도 회전 가능한 매체와 헤드 장치 사이에 채널에 의해 구축된 인터페이스를 커스토마이징(customizing)하는 역할을 하는 특정의 방식으로 채널을 프로그래밍하기 충분하게 디지털 기억 장치에 전기 접속될 수 있고, 그에 따라 디지털 기억 장치가 나중에 커스토마이징된 채널을 포함한 최종 장비에서 프로그래밍 장치 없이도 사용될 수 있게 된다.

[0016] 본 발명의 또 다른 양태에서는 최종 디바이스에 최종적으로 사용하기 위한 디지털 기억 장치를 제공하는 시스템이 개시된다. 그러한 시스템은 디지털 기억 장치의 제1 부분을 형성하는 회전 가능한 판독/기록 매체 및 디지털 기억 장치의 제2 부분을 형성하고 회전 가능한 매체를 판독하고 그에 기록하도록 구성된 헤드 장치를 포함한다. 프로그래밍 가능한 채널은 디지털 기억 장치의 제3 부분을 형성하고, 적어도 회전 가능한 매체와 헤드 장치 사이에 인터페이스를 구축하도록 구성된다. 디지털 기억 장치와는 별개로 제조된 프로그래밍 장치는 적어도 회전 가능한 매체와 헤드 장치 사이에 채널에 의해 구축된 인터페이스를 커스토마이징하는 역할을 하는 특정의 방식으로 채널을 프로그래밍하기 충분하게 디지털 기억 장치에 전기 접속되도록 구성되고, 그에 따라 디지털 기억 장치가 나중에 커스토마이징된 채널을 포함한 최종 장비에서 사용될 수 있게 된다.

[0017] 본 발명의 또 다른 양태에서는 사용자 대화를 수신하는 사용자 액세스 장치를 구비하고 처리 장치를 포함하는 개선된 디바이스가 처리 장치에 의해 실행하려는 명령을 규정짓는 방식으로 사용자 대화를 기계 번역하여 사용자 대화의 종료 전에 명령의 실행을 개시하는 명령 실행 장치를 포함한다. 일 특징에서는 처리 장치의 제어 하에 디지털 정보를 기억하는 디지털 기억 장치가 추가로 포함되되, 명령이 그 디지털 기억 장치를 사용하는 데이터 액세스를 규정짓고, 사용자 대화 동안 명령의 부분적 엔트리(partial entry)에 응하여 데이터 액세스의 실행을 개시하도록 처리 장치가 프로그래밍된다. 다른 특징에서는 디지털 기억 장치가 회전 가능한 매체를 사용하고, 전자 메모리 장치가 마련되되, 특정의 정보가 기억되어 있는 회전 가능한 매체를 가속 회전시킨 후에 디지털 기억 장치로부터 특정의 정보를 판독함으로써 데이터 액세스를 실행하고 그 특정의 정보를 전자 메모리 장치에 전송하여 디지털 기억 장치에 액세스하지 않더라도 그 특정의 정보가 가용될 수 있도록 처리 장치가 프로그래밍된다.

[0018] 본 발명의 또 다른 양태에서는 전기 기계적 디지털 기억 장치를 포함하고 적어도 그 일부가 기억 장치를 사용한 하나 이상의 데이터 전달을 필요로 하지만 그 적어도 일부가 모두 사용자 대화는 아닌 다수의 외부 대화를 수신하도록 구성되는 디바이스 내에서, 어셈블리가 대화 중에서 기억 장치에 의한 제1 데이터 전달을 필요로 하는 제1 대화를 수신하는 제1 장치, 제1 대화가 비사용자 대화인지를 판단하는 제2 장치, 및 비사용자 대화와 결부지어 적어도 다음 사용자 대화까지 제1 데이터 전달을 지연시키는 제3 장치를 포함한다.

[0019] 본 발명의 계속된 양태에서는 용량을 갖는 전자 메모리 장치를 포함하되, 특정의 그 하나 이상이 전자 메모리 장치의 용량을 초과하는 크기로 될 정도의 전자 메모리 장치로의 특정의 데이터 전달을 필요로 하는 사용자 대화를 포함한 다수의 외부 대화에 응하도록 구성되는 디바이스 내에서, 어셈블리가 전자 메모리 장치를 그 용량까지 채우도록 특정의 데이터 전달의 초기 부분을 전자 메모리 장치에 로딩하여 데이터의 초기 부분이 미리 정해진 방식으로 사용하는데 가용될 수 있도록 하는 제1 장치를 포함한다. 제2 장치는 전자 메모리 장치에 기억된 임의의 데이터가 미리 정해진 방식으로 사용되는지를 모니터링하고, 제3 장치는 특정의 데이터 전달의 초기 부분 중에서 미리 정해진 방식으로 사용된 부분을 대체하도록 특정의 데이터 전달의 부가의 부분을 전자 메모리 장치에 로딩하여 특정의 데이터 전달의 초기 부분의 미사용 부분과 특정의 데이터 전달의 부가의 부분이 전자 메모리 장치에 동시에 기억되도록 하는데 제공된다. 일 특징에서는 어셈블리가 전기 기계적 디지털 기억 장치를 포함하여 특정의 데이터 전달이 전기 기계적 디지털 기억 장치에 의해 기억되었다가 초기 부분 및 부가의 부분에 있어 전자 메모리 장치로 전송되게 된다.

[0020] 본 발명의 계속된 양태에서는 사용자 대화를 수신하고 기계적 충격을 받을 수 있는 제반 환경에서 동작하도록 구성되되, 데이터의 판독 및/또는 기록 시에는 기계적 충격에 민감하고 그렇지 않은 경우에는 기계적 충격에 훨씬 덜 민감한 전기 기계적 기억 소자를 포함하는 휴대용 전자 디바이스 내에서, 전자 메모리 장치를 휴대용 디바이스에 마련함으로써 전기 기계적 기억 소자가 적어도 제한된 정도로 충격으로부터 보호된다. 사용자 대화가



모니터링되어 전기 기계적 기억 소자에 기억된 데이터의 선택물의 특정한 사용을 규정짓는다. 데이터의 선택물은 전기 기계적 기억 소자로부터 전자 메모리 장치로 복사된다. 복사 단계에서 전기 기계적 기억 소자를 사용한 후에는 특정의 사용을 위한 데이터의 선택물의 가용성이 지시되고, 그에 따라 사용자는 전기 기계적 소자가 사용 중이지 않아 기계적 충격에 훨씬 덜 민감하게 된 후에만 전자 메모리 장치에의 액세스를 통해 데이터 선택물의 특정한 사용을 개시할 수 있게 된다.

[0021] 본 발명의 또 다른 양태에서는 사용자에게 의해 액세스되도록 구성되고 전체적인 디바이스를 제어하기 위한 제어 프로그램을 실행하는 처리 장치를 포함하는 디바이스에서, 어셈블리가 원시 제어 코드에 응하는 전기 기계적 디지털 데이터 기억 장치 및 그 기억 장치의 원시 제어 코드의 적어도 일부를 처리 장치에 의해 제어 프로그램의 일부로서 실행하도록 구성되는 주변 제어 장치를 포함한다. 주변 제어 장치는 처리 장치와 전기 기계적 디지털 기억 장치 사이에서 원시 코드를 실행하도록 구성되는 인터페이스를 포함한다.

[0022] 본 발명의 또 다른 양태에서는 디지털 제어 장치가 회전 가능한 매체 및 헤드 장치를 포함하는데, 헤드 장치는 그 헤드 장치를 비대기 위치(unparked position)로부터 대기 위치(parked position)로 이동시키려고 의도된 제어 시퀀스를 처음으로 개시함으로써 회전 가능한 매체에 액세스하도록 구성된다. 그 후에, 헤드 장치가 대기 위치에 있음을 확인하는 헤드 장치 위치와 관련된 미리 정해진 상태가 검출된다. 일 특징에서는 미리 정해진 레지스터 위치에 지시가 기억된다. 다른 특징에서는 대기 위치에 있는 헤드 장치를 수용하는 램프가 기억 장치에 형성되어 그렇게 수용되지 않았을 때에 램프와 헤드 장치가 지시를 발하도록 협력 동작함으로써 헤드가 대기 위치에 있음을 확인하게 된다.

[0023] 본 발명의 또 다른 양태에서는 회전 가능한 매체 및 회전 가능한 매체에 액세스하고 대기 위치로 이동되도록 구성된 헤드 장치를 포함하는 디지털 데이터 기억 장치에서, 회전 가능한 매체에 액세스한 후에 헤드 장치를 대기 위치로 이동시키려고 의도된 제어 시퀀스를 개시하는 제1 장치, 그 후에 회전 가능한 매체로부터의 판독에 대해 헤드 장치를 검사함으로써 헤드 장치 위치와 관련된 미리 정해진 상태를 검출하여 헤드 장치의 판독 불능에 의해 헤드 장치가 적어도 회전 가능한 매체로부터 떨어져 있음을 지시하는 제2 장치, 및 미리 지정된 동작 상태에 의거한 지지를 생성하는 제3 장치를 포함하는 장치가 마련된다.

[0024] 본 발명의 또 다른 양태에서는 동작 제어용 처리 장치 및 전기 기계적 디지털 기억 장치를 포함하는 디바이스가 개시된다. 전기 기계적 디지털 기억 장치와 관련된 특정 속성의 상태가 확인된다. 처리 장치를 사용하여, 특정 속성의 상태가 모니터링되어 후후의 제어 동작에 사용된다.

[0025] 본 발명의 계속된 양태에서는 회전 가능한 자기 매체 및 회전 가능한 자기 매체에 액세스하도록 이동되고 대기 위치로 이동되도록 구성된 헤드 장치를 포함하는 전기 기계적 기억 디바이스에서, 어셈블리가 헤드 장치가 대기 위치에 있음을 확인하는 위치 신호를 생성하는 제1 장치 및 헤드 장치와 통전되어 헤드 장치를 제어하는데 사용되는 전기 상호 접속 장치를 포함하고, 전기 상호 접속 장치는 제1 장치로부터 위치 신호를 수신하여 제어에 사용하도록 구성된다.

[0026] 본 발명의 또 다른 양태에서는 자기 매체 디스크를 회전시키기 위한 스핀 모터를 지지하고 그 말단에 위치된 하나 이상의 헤드를 사용하여 자기 매체 디스크에 액세스하기 위한 액추에이터 장치를 지지하는 하우징을 포함하는 전기 기계적 기억 디바이스에서, 어셈블리가 상기 액추에이터 장치와 통전되고 기억 디바이스에 대한 외부 인터페이스를 구축하도록 구성된 전기 상호 접속 장치를 포함한다. 어셈블리는 전기 상호 접속 장치의 적어도 일부가 하우징에 의해 지지되도록 추가로 구성되고, 전기 상호 접속 장치의 일부를 지지하는 하우징에 의해 지지되어 액추에이터 암의 말단을 대기 위치에 수용하는 파킹(parking) 장치를 포함한다.

[0027] 본 발명의 또 다른 양태에서는 회전 가능한 자기 매체 및 회전 가능한 매체에 액세스하도록 이동되고 파킹 시퀀스 중의 하나 이상의 파라미터에 응하여 대기 위치로 이동되도록 구성된 헤드 장치를 포함하는 전기 기계적 기억 디바이스에 적용되는 바와 같이, 헤드 장치가 대기 위치에 위치되었을 때에 헤드 장치의 대기 위치를 확인하는 위치 신호를 생성하는 장치가 전기 기계적 기억 디바이스의 일부로서 마련된다. 그러한 위치 신호를 사용하여, 나중에 헤드 장치를 대기 위치에 위치시키는데 사용하기 위한 파라미터의 동작치를 설정하는 교정 프로시저(calibration procedure)가 실행된다.

[0028] 본 발명의 또 다른 양태에서는 회전 가능한 자기 매체 및 회전 가능한 매체에 액세스하도록 이동되고 파킹 시퀀스에 응하여 대기 위치로 이동되도록 구성된 헤드 장치를 각각 포함하는 다수의 전기 기계적 기억 디바이스에 적용되는 바와 같이, 헤드 장치가 대기 위치에 위치되었을 때에 헤드 장치의 대기 위치를 확인하는 위치 신호를 생성하는 장치가 각각의 전기 기계적 기억 디바이스의 일부로서 마련된다. 초기에 헤드 장치가 데이터 액세스

위치에 있는 각각의 전기 기계적 기억 디바이스에 파킹 시퀀스를 적용하여 헤드 장치를 대기 위치로 이동시키려고 의도된 교정 프로시저가 각각의 전기 기계적 기억 디바이스에서 실행된다. 그러한 파킹 시퀀스는 각각의 전기 기계적 기억 디바이스에 대해 헤드 장치가 한 번 이상 대기 위치를 얻는데 실패한 파킹 시퀀스의 실패 구성을 식별하는 방식으로 반복적으로 실행된다. 각각의 전기 기계적 기억 디바이스에 대한 하나 이상의 실패 구성을 포함한 일 세트의 실패 구성은 다수의 전기 기계적 기억 디바이스를 가로질러 추적된다.

## 실시예

- [0045] 이제, 여러 도면에 걸쳐 동일한 도면 부호가 동일한 구성 요소를 지시하고 있는 첨부 도면으로 돌아가서, 전체적으로 도면 부호 "300"으로 지시된, 본 발명에 따라 제조된 전자 디바이스가 도시되어 있는 도 2로 바로 가기로 한다. 그러한 디바이스(300)는 무선 전화에 한정되지 않고서 전자 기억 장치보다는 오히려 전기 기계적 기억 장치를 이용하여 전형적으로 제공되는 크기의 영구 설치된 기억 장치를 사용하기 적합할 수 있는 인터넷 장비, 개인용 디지털 보조 장비, 다기능 휴대용 소형 무선 호출기, 멀티미디어 디바이스, 또는 어떠한 다른 디바이스까지 위시한 다수의 임의의 디지털 구현 디바이스 타입을 대표하도록 의도된 것이다. 또한, 본 발명은 종래 매우 한정된 전용 기능성을 가졌던 디바이스에 부가의 기능성을 포함시키는 것을 용이하게 해준다. 예컨대, 무선 전화는 디지털 카메라 및/또는 디지털 뮤직 플레이어와 같은 특징을 포함하여 제공될 수 있다. 특정의 디바이스 타입에 그러한 기능성을 통합시키는 것과 관련된 특정의 사상을 이후의 적절한 시점에 제시하기로 한다. 특히, 본 발명은 때때로 디바이스가 큰 기계적 충격력을 받는 "부적당한" 환경에서의 사용을 겪을 수 있는 디바이스에 사용되기 적합하다. 휴대용 디바이스는 흔히 그러한 환경에 노출되기 마련이다. 그러나, 본 발명은 결코 휴대용 디바이스에의 사용에 한정되는 것이 아니라, 적어도 잠시 기계적 충격을 받기 쉬운 거의 모든 형태의 디바이스에 적용되는 것이다.
- [0046] 도 2에 관한 설명을 속개하면, 디바이스(300)는 전체적인 디바이스를 동작시키도록 구성된 처리 장치(302)를 포함한다. 처리 장치(302)는 하나 이상의 프로세서 또는 중앙 처리 유닛(CPU, 도시를 생략함)을 포함한다. 그러한 CPU는 처리 장치의 일부를 형성하는 칩셋(도시를 생략함)과 협력 동작하도록 설계될 수 있다. 그와 동시에, 부가의 슬레이브 CPU 또는 칩셋(도시를 생략함)이 마스터 CPU의 명령을 받아 동작될 수 있는데, 그 모두는 처리 장치를 형성하도록 고려된 것이다. 그러한 제반 구성은 설명되는 바와 같이 특정의 사상이 실행되는 한에는 본 발명의 범위 내에 있는 것으로 간주되는 것을 인식해야 한다.
- [0047] 처리 섹션(302)에는 예컨대 적절한 형태의 ROM일 수 있는 메모리 섹션(304)이 결합된다. 선택적으로, 메모리 섹션은 ROM과 RAM의 적절한 조합으로 이뤄질 수 있되, 메모리 섹션의 휘발성 RAM 부분에는 초기 부트업(boot-up) 동안의 디바이스 동작을 위한 로딩이 이뤄진다. 메모리 섹션(304) 그 자체는 디바이스 코드(306)와 원시 코드(308)를 포함한다. 후자에 관해서는 이후에 상세히 설명하기로 한다. 디바이스 코드(306)는 구현된 어떤 특정 타입의 디바이스에 공통된 동작 태스크(operational task) 및 하우스키핑 태스크(housekeeping task)에 전용적인 기능성을 동작시킨다. 또한, 다소 한정된 전용 기능성을 갖는 디바이스를 동작시키는데 통상적으로 필요한 최소량의 컴퓨터 동작 파워는 그러한 선행 기술의 디바이스에 흔히 채용되는 프로세서의 성능에 비해 상응하게 매우 한정된다는 것을 인식해야 한다. 일례로서, 무선 전화에 있는 프로세서는 전형적으로 대부분의 시간 동안 동작하지 않는다. 본 발명은 후술될 바와 같이 처리 장치를 바람직하게 과소 사용하는 것에 의존할 수 있다.
- [0048] 도 2에 관한 설명을 계속하면, 디바이스(300)는 예컨대 키패드(부분적으로만 도시됨)의 형태의 사용자 인터페이스 장치(310)를 추가로 구비한다. 다른 항목으로는 전자 메모리 장치(312) 및 기억 소자(320)를 포함하는데, 그 모두는 처리 장치(302)에 접속된다. 버스/인터페이스(322 및 324)는 처리 장치를 기억 소자와 전자 메모리 장치에 각각 접속시킨다. 전자 메모리 장치(312)는 처리 장치(302)의 제어 하에 특정의 동작을 실행하는데 사용하기 위한 미리 정해진 크기를 갖는 RAM과 같은 휘발성 메모리로 이뤄질 수 있다. 일례로서, 전자 메모리 장치에는 아직 설명되지 않은 방식으로 나중에 처리 장치에 의해 판독되고 처리된 후에 적절한 오디오 섹션(326)을 경유하여 오디오 출력 잭(325)에 제공되는 디지털 뮤직이 로딩된다. 본 명세서에서는 디지털 오디오를 처리하고 다루는 것과 관련된 특정의 특징이 설명되지만, 그러한 설명은 단지 예시적인 목적으로만 의도된 것으로, 본 발명의 기초를 이루는 개념은 광범위한 범위의 적용 가능성을 향유하는 것이란 점을 유의해야 할 것이다. 적절한 인터페이스 구성은 예컨대 범용 직렬 버스(USB) 인터페이스 및 IEEE 1394를 포함한다. 사용자는 외부 컴퓨터에 설치된 적절한 소프트웨어에 의해 기억 소자(320)에서 가용될 수 있는 콘텐츠(content)와 관련된 유지 동작을 실행할 수 있다. 예컨대, 사용자는 기억 소자로 로딩되는 플레이리스트를 만들 수 있다. 어떠한 디지털 정보라도 그러한 방식으로 기억 소자로 또는 그로부터 전송될 수 있음을 인식해야 한다.

- [0049] 기억 소자(320)는 그 기억 소자를 이루는 다른 구성 요소의 설명과 더불어 더욱 상세히 설명될 플렉시블 회로(330)에 의해 디바이스(300)에 인터페이스되는 전기 기계적 기억 장치를 구비한다. 당장에는, 기억 소자(320)를 버스(322)를 경유하여 디바이스(302) 내의 처리 장치(302)에 인터페이스하려고 플렉시블 회로(330)의 자유단을 수용하는 커넥터(332)가 마련된다는 점을 유의하는 것으로 충분하다.
- [0050] 처리 장치(302)에 의해 사용되는 원시 코드(308)는 오로지 기억 소자(320)를 동작시키려는 목적만을 지향하고 있다. 원시 코드는 전술된 바와 같이 처리 장치에 대한 주변 디바이스를 직접 제어하는데 사용되는 코드를 포함한다. 원시 코드는 전형적으로 선행 기술의 컨트롤러 칩에 의해 실행되고, 주변 디바이스의 가장 낮고도 가장 직접적인 레벨의 제어를 대표한다. 본 발명에 따르면, 처리 장치(302)는 번역 프로토콜 레이어를 동반하지 않고서 기억 소자에 있는 구성 요소(후술됨)에 의해 직접 수신되어 동작을 미치는 명령으로 이뤄진 그 원시 코드를 사용하여 기억 소자(320)를 제어한다. 그러한 원시 코드의 번역은 실행되지 않는다. 근본적으로, 원시 코드는 기억 소자의 고유의 실행 가능한 언어이다. 선행 기술의 컨트롤러는 높은 레벨의 프로토콜 명령을 수신하여 그 명령을 원시 코드로 번역하는 역할을 한다. 전술된 논의의 관점에서 보았을 때에, 기억 소자의 직접적인 제어는 잠재적으로 사용되고 있지 않지만 가용될 수는 있는 처리 장치(302)의 처리 파워를 유리하게 활용할 수 있음을 예증하고 있다. 그렇지 않고서 사용되지 않는 성능이 사용될 경우에는 일반적으로 디바이스(300)가 통상대로 동작하는 동일한 디바이스에 비해, 즉 전용 컨트롤러가 원시 코드를 실행하는 디바이스에 비해 사용자에게 인지될 수 없는 성능 저하를 보이게 된다. 또한, 기억 소자의 동작에 전용적인 처리 파워는 의도적으로 특정의 디바이스의 구성에 이미 존재하는 호스트 프로세서(CPU)의 미사용 성능에 한정될 수도 있다. 아울러, 기억 소자의 원시 코드를 실행함에 있어 호스트 프로세서를 지원하는 과도 IC(transitional IC)를 포함하는 "과도적" 구성이 잠정적 해결 방안으로서 제공될 수도 있다. 그러한 과도적 구현은 기존의 호스트 프로세서에 최소의 하드웨어 변경만을 필요로 한다는 점에서 유리하다. 호스트 프로세서의 변경에 수반되는 비용이 근본적으로 미미하게 되도록 제한될 수도 있다. 즉, 변경된 프로세서는 이전에 변경되지 않은 프로세서를 채용한 적용은 물론 기억 소자 제어 기능성을 포함한 새로운 적용에 제공될 수도 있다.
- [0051] 과도 IC는 예컨대 클록 라인, 하나 이상의 제어 라인, 및 NRZ 라인과 같은 하나 이상의 데이터 라인으로 이뤄진 인터페이스를 사용하여 칩셋에 집적될 수 있다. 그러한 인터페이스의 폭은 핀의 총수에 있어 호스트 프로세서에 부과되는 영향을 더욱 줄이도록 제한될 수도 있다. 데이터 라인(들)과는 별개로 된 제어 라인(들)은 기억 소자에 대해 직접적이고도 즉각적인 제어를 제공함에 있어 유리하게 되도록 고려된 것이다. 제어, 데이터, 및 디스크 관련 데이터(즉, 기억 소자에 의해 기억된 서보 데이터 또는 "사용자" 데이터)의 공유를 필요로 하는 인터페이스의 경우에는 디스크 관련 데이터가 이송되는 동안 기다려야 하는 결과로서 제어 지연에 직면할지 모른다. 본 발명은 예컨대 충분히 높은 확률의 기계적 충격이 예측될 경우에 즉각적인 제어가 필요하다는 것을 예상하고 있다. 과도 IC에 존재하는 기능성은 시간에 걸쳐 호스트 프로세서로 이전될 수 있다. 호스트 IC 및 과도 IC는 사용되는 전체적인 인터페이스 프로토콜에 그것이 부합되는 한에는 선행 기술의 인터페이스 장치 내에서 본 발명의 특정화된 특징을 구현하는데 있어 공급자 특유 명령(vendor unique command)을 사용할 수 있다는 것을 인식해야 한다. 과도 IC는 하나 이상의 공급자 특유 명령에 응하도록 구성되고, 호스트 측은 공급자 특유 명령을 실행하는데 있어 공급자 특유 명령 및 호스트 측에서의 적절한 프로그래밍을 알고 있을 것을 필요로 한다. 예컨대, CompactFlash 인터페이스는 하나 이상의 공급자 특유 명령을 사용하여 과도 IC와 호스트 IC 사이에 구현될 수 있다. 전술된 특징에 관해서는 이후의 적절한 시점에 추가로 논하기로 한다.
- [0052] 도 2와 결부지어 도 3을 참조하면, 기억 소자가 처리 장치에 "보일 수 있음"에 본 발명의 또 다른 장점이 있다. 사실상 기억 소자의 모든 양상의 동작이 원시 코드(308)를 매개로 하여 처리 장치(308)에 의해 제어되기 때문에, 기억 소자의 정확한 동작 상태에 관한 확실성이 얻어지게 된다. 그와 관련하여, 기억 소자(320)는 하우징(338)을 포함한다. 회전 가능한 자기 매체(340)는 스핀 모터(342)에 의해 회전되고, 그 스핀 모터(342)는 다시 하우징(338)에 의해 지지된다. 센서 장치는 보이스 코일 모터(VCM)(346)(그 일부만이 도시됨)에 의해 위치된다. 센서 장치란 용어는 헤드 장치 및 액추에이터 암이란 용어와 호환될 수 있다. 도 3에서 가장 잘 알 수 있는 바와 같이, VCM의 도시된 부분은 하부 자기 어셈블리(348) 및 액추에이터 암(346)의 VCM 단부 상에 지지된 보이스 코일(350)을 포함한다. 액추에이터 암은 액추에이터 피봇(351)에 의해 지지되고, 액추에이터 피봇(351)은 다시 하우징(338)에 의해 지지되어 VCM과 대향된 액추에이터 암의 말단이 자기 매체(340)에 맞물릴 수 있게 된다. 본 발명의 기억 소자는 자기 매체의 사용에 한정된 것이 아니다. 본 명세서의 사상이 실시되는 한에는 예컨대 광학 매체와 같은 어떠한 적절한 매체라도 사용될 수 있다. 외부 기계적 충격에 노출되는 것과 관련하여, 그리고 예컨대 스핀 모터(342)의 상태가 결정적인 역할을 하는 파워 소비와 같은 기억 소자의 다른 속성을 고려하여, 기억 소자의 구성 요소의 상태를 아는 것이 중요하다는 것을 인식해야 한다.



- [0053] 계속해서 도 3을 참조하면, VCM과 대향된 액추에이터 암의 말단은 변환 장치(353) 및 리프트 탭(354)을 포함한다. 플렉시블 회로(330)는 기억 소자 내의 상이한 구성 요소를 서빙하는 여러 부분을 포함한다. 플렉시블 회로의 자유단(330a)은 커넥터(332)(도 2를 참조)에 맞물리도록 구성된다. 플렉스 캐리어 플랫폼(356)은 플렉시블 회로의 메인 부분(330b)을 지지한다. 플렉스 캐리어 플랫폼(356)은 예컨대 하우스(338)에 맞물리는 스탠드 오프(stand-off)를 사용하여 적절하게 장착된다(도시를 생략함). 매우 바람직한 일 특징에서는 램프(360)가 플렉스 회로 메인 부분(330b)에 의해 지지된다. 램프(360)는 액추에이터 암이 도시된 대기 위치로 이동될 경우에 액추에이터 암의 가장 외측 단부에서 탭(354)에 의해 맞물린다. 그와 같이 액추에이터 암을 플렉시블 회로에 가깝게 대기시켜 두고서 램프를 지지하는 것은 후술될 바와 같이 플렉시블 회로를 액추에이터 암의 대기 위치를 확인하는데 적용하는 것을 용이하게 해준다. 플렉시블 회로의 다른 부분은 메인 부분(330b)에 연결된 액추에이터 암 연결부(330c)(플렉시블 회로의 다이내믹 루프로서도 지칭됨) 및 스핀 모터(342)와 메인 부분(330b) 사이에 연결된 플렉스 루프 부분(330d)을 포함한다.
- [0054] 이제, '751 특허에 대비하여 본 발명의 가시성의 양상을 계속 논하기 위해 도 1에 주목하기로 한다. 도 1의 선행 기술에 있어서는 CPU(30)와 칩셋(32)으로 이뤄진 처리 장치에 주변 구성 요소가 보일 수 있는 가시성이 PCI 버스(28)로 인해 가해지는 제약에 의거하여 제한됨을 이해하는 것이 중요하다. 그에 수반되는 불이익은 전술된 바와 같이 명령을 번역하고 다시 원시 코드를 직접 주변 장치에 내리는 컨트롤러에 PCI 버스를 통해 명령을 내림에 있어 수반되는 불확실성의 정도에 있다. 본 출원인은 특정의 경우에 명령이 컨트롤러 내에서 실행되는 방식으로 선택의 여지가 존재함을 알고 있다. 일례로서, '751 특허의 본문에서는 특정의 데이터를 HDA(28)로부터 RAM(34)으로 전달하려고 CPU(30)에 의해 판독 명령이 내려지는 것으로 가정하고 있다. 따라서, HDA의 디스크(도시를 생략함)가 데이터의 판독 전에 가속 회전될 것이고, 그런 이후에야 센서(도시를 생략함)가 디스크로부터의 판독에 사용될 것이다. 당해 기술 분야에 통상의 기술을 가진 자에게 주지된 바와 같이, HDA는 센서가 디스크에 액세스하는 동안 외부 기계적 충격에 매우 민감하다. 요청된 데이터는 그 후의 특정의 시점에 PCI 버스를 점유하여 되돌아갈 것이다. 본 발명의 관점에서는 HDA 디스크 모터 및 센서의 상태가 알려지지 않을 수 있는데 관심을 두고 있다. 특히, 스핀 모터가 감속 회전되고 센서가 대기 위치에 위치되는 시점은 여기서 컨트롤러로서의 역할을 하는 PCI 대용량 기억 IC(14)의 측정 기준의 제어 하에 있다. 예컨대, HDA 스핀 모터는 미리 정해진 시간 내에 추가의 명령이 수신되지 않으면 감속 회전된다. 즉, 요청된 데이터 전달의 완료되고 나서 한참 후에 감속 회전이 일어난다. CPU(30)는 가용될 수 있는 가용될 수 없는 사용 중인 프로토콜에 의존하여 "감속 회전" 명령을 내리는 외에는 HDA 디스크 모터의 상태를 확인할 길이 없다. 특히, 그것은 본 출원인에 의해 용인될 수 없는 것으로 여겨지는 오픈 루프 장치이다.
- [0055] 이제, 문제점이 수반되는 명령 실행에서의 선택의 여지를 검토함에 있어 IBM Microdriv에의 그 사용과 관련하여 전술된 다른 선행 기술의 인터페이스인 CF+에 주목하기로 한다. CF+는 자기 디스크 데이터 기억 장치를 위시한 각종의 I/D 디바이스를 포함하도록 향상된 CompactFlash의 확장 버전이다. CF+는 IDE(Integrated Drive Electronics)의 ATA 인터페이스로부터 취한 CF-ATA 명령 세트를 실행한다. 본 발명과 관련하여 특히 관심이 있는 드라이브 동작의 일 양태는 헤드 장치의 상태를 아는 데 있다. 일반적으로, 헤드 장치는 설명된 바와 같이 기계적 충격에 대한 가장 높은 내성을 제공하도록 대기 위치에 위치될 수 있다. 그러나, 헤드 장치는 데이터를 판독하거나 기록하고 있지 않음에도 유동 상태(floating status)에 놓일 수 있음을 인식해야 한다. CF+가 포함하는 하나의 IDE 명령은 "Idle Immediate"(CF+ 설명서의 제74면을 참조)이다. 전형적으로, 아이들 상태란 스핀 모터가 회전되지만 헤드 장치에 대해서는 요구되는 동작 상태가 없는 것을 의미한다. 즉, 헤드 장치는 대기 위치에 위치되거나 유동될 수 있다. 실제의 상태는 실행자의 선택의 여지에 맡겨진다. 따라서, CF+ 설명서 및 IDE/ATA 그 자체는 Idle에서의 헤드 장치 상태와 관련하여 애매모호하다. 유사한 모호성을 보이는 다른 CompactFlash 명령은 Idle, Standby, Standby Immediate, 및 Set Sleep Mode를 포함한다. 그 인터페이스의 설계자는 그러한 모호성이 설계의 융통성을 허용하는데 유리한 것으로 간주했겠지만, 본 발명은 그것을 예상되는 동작 환경의 측면에서 용인될 수 없는 것으로 간주한다.
- [0056] 유감스럽게도, 직전에 설명된 명령은 오픈 루프 방식으로 실행되고, 그로 인해 그 명령에 수반되는 물리적 동작 예상이 실제로 성취되었다는 확인이 제공되지 못한다. 그러한 명령은 단지 명백한 BSY만을 요할 뿐이고, 관련 하드웨어 상태를 규정지음이 없이 일시적 중단을 일으킨다. 응답은 수신 전자 장치에 의한 명령 수신의 단순 응답으로서 발생될 수 있다. 즉, 주변 장치의 동작 상태나 동작 조건에 대해 확신할 수 있는 능력이 기껏해야 제한적일 뿐이고, 근본적으로 그러한 능력이 없다.
- [0057] 그와는 대조적으로, 본 발명은 기억 소자와 직접 원시 코드로 소통되는 한편, 동시에 모든 디바이스를 서빙하는 전체적인 디바이스의 처리 장치를 사용하는 동작에 의해 그러한 모호성을 해결하고 있다. 즉, 가용될 수 있는



많은 제어 동작 중에서, 처리 장치는 원시 코드를 사용하여 헤드 파킹을 직접 실행한다. 그와 같이 하여, 차례로 주변 디바이스를 동작시키는데 컨트롤러에 의한 번역을 필요로 하는 "중간" 명령을 실행함에 있어 선택의 여지가 없게 된다. 또한, 알게 될 바와 같이, 헤드 장치의 위치 상태는 물론 본 발명의 기억 소자의 다른 동작 양상을 확인함에 있어 매우 유리한 방책이 가용될 수 있게 된다. 다시, 처리 장치에 의한 직접적인 제어로 실행되는 그러한 모니터링 방책은 예컨대 IDE 및 PCI에서 찾아볼 수 있는 명령의 모호성을 보이지 않는다. 또한, 본 발명은 이후의 적절한 시점에 상세히 설명되는 바와 같이 원시 코드 제어에 의해 실행되고 있을 수 있는 부적당한 환경에서의 동작 시에 광범위한 장점을 제공하게 되는 매우 바람직한 상태 모니터링 성능을 포함한다.

[0058] 특히, 현실적으로 기계적 충격에 노출될 수 있는 동작과 관련하여, 명령 실행에 있어 허용되는 어떠한 정도의 선택의 여지라도 문제점이 있는 것으로 간주된다. 본 발명의 처리 장치와 기억 소자는 여태까지 볼 수 없었던 방식으로 협력 동작하되, 처리 장치가 데이터 교환 시퀀스를 이루는 일련의 제어 이벤트에서 기억 소자를 직접 제어한다. 후자는 전형적으로 단지 사용자 대화의 초기 부분이 데이터 교환 시퀀스의 초기 부분만을 규정짓기만 하면 개시된다. 사용자 대화 동안의 명령의 엔트리는 제어되고 있는 디바이스의 원시 코드와 관련된 제어 이벤트를 규정짓는 역할을 하는 방식으로 처리 장치(302)에 의해 "온 더 플라이(on-the-fly)"로 번역된다. 이어서, 사용자에게 의해 명령 엔트리가 계속됨에 따라, 번역 즉시로 부가의 제어 이벤트가 실행될 수 있다. 즉, 본 발명은 첫 번째 사례로 충격에 민감한 주변 장치의 동작 상태를 상세히 앞으로써 있을 수 있는 기계적 충격에의 노출에 대처한다.

[0059] 전술된 바와 같이, 선행 기술의 하드 드라이브조차도 액추에이터가 대기 위치에 위치되고 스핀 모터가 회전되고 있지 않은 경우에는 비교적 높은 레벨로 기계적 충격에 저항한다. 기억 소자(32)는 그 점에 있어 유지하고, 선행 기술의 성능을 뛰어넘어 기계적 충격에 대한 내성을 증진시키는 추가의 특징을 포함한다. 그러한 특징의 여러 가지 것에 관해 이후의 논의에서 적절한 시점에 다루기로 한다. 그러한 맥락에서, 본 발명은 기억 소자(320)를 기계적 충격에 대한 내성이 가장 큰 상태("안전 상태"로서 지칭될 수도 있음)로 두는 것이 충격 사고에 노출되기 쉬운 경우에 매우 유리하다는 것을 인지하고 있다. 물론, 전자 메모리 장치(312)는 있을 수 있는 기계적 충격 노출 환경과는 무관하게 여전히 사용될 수 있게 된다.

[0060] 디바이스(300)가 뮤직 플레이어를 포함한 휴대 전화로 이뤄진다는 가정 하에서, 그러한 디바이스 유형은 예컨대 떨어지거나 부딪혔을 때에 상당한 레벨의 기계적 충격을 받을 수 있음을 인식해야 한다. 본 발명은 폰/플레이어 콤보가 특성상 상당한 기계적 충격을 받을 가망이 없는 동안의 기간을 포함하는 일반적인 방식으로 휴대 전화와 같은 디바이스가 사용된다는 점을 인식하고 있다. 특히, 디바이스의 사용자에게 의한 실제 액세스 동안, 예컨대 통화에 참여하는 동안에는 디바이스가 안정된 환경 조건을 겪는다. 전화가 사용되지 않는 다른 시기에는 환경이 기계적 충격에 대해 그와 같을 것으로 예측될 수 없다. 그러한 시기는 예컨대 벨트 클립 또는 지갑에서 전화를 충전시키는 시기를 포함한다. 훨씬 더 위험한 시기는 사용자가 디바이스를 실제 사용으로부터 충전으로, 그리고 그 반대로 이행하는 동안의 시기이다. 사용자가 디바이스를 떨어뜨림으로써 높은 기계적 충격을 받을 수 있기 때문에, 그러한 이행 시기가 가장 위험하다. 따라서, 디바이스(300)는 사용자 액세스 시간을 바로 앞서고 바로 뒤따르는 이행 시기 동안 기억 소자의 사용을 피하면서 주로 사용자 액세스 동안 기억 소자(320)를 사용하도록 구성된다. 바로 이후에 그러한 매우 유리한 구성의 구현에 고나해 상세히 설명하기로 한다.

[0061] 도 2를 참조하면, 디바이스(300)가 기계적 충격을 받을 가능성을 더욱 완화시키기 위해, 디바이스는 헤드폰 소켓 단절 특징을 포함한다. 따라서, 처리 장치(302)는 헤드폰 플러그(362)가 디바이스 소켓(325)으로부터 단절되는 것에 응하여 기억 소자 헤드를 언로딩한다. 즉, 디바이스가 떨어지면, 디바이스가 땅에 닿기 전에 헤드가 언로딩된다. 헤드폰(364)(또는 이어폰)이 재생 동안 사용자의 머리에 위치된다고 가정하여 그러한 특징을 더욱 강화시키고 위해, 헤드폰으로 인도되고 소켓에 접속된 케이블(366)의 길이는 통상 디바이스가 땅에 닿기 전에 단절이 일어나도록 선택될 수 있다. 헤드폰 케이블에 탄성을 부여함으로써 또 다른 이점이 얻어질 수 있다. 그와 관련된 특징에서는 헤드 언로딩이 최소 헤드폰 단절 낙하 높이를 규정짓는데, 그러한 높이 이상에서는 언로딩 동작을 구현할 시간이 충분하지만 그 미만에서는 헤드 언로딩을 실행할 시간이 충분하지 않게 된다. 디바이스가 최소 헤드폰 단절 높이 미만으로 낙하될 경우에는 초기에 땅에 아주 근접되는 것과 결부지어 기억 소자에 마련된 충격 차단 장작 시스템에 의해 부여되는 보호로 인해 충격에 대한 민감성이 감소되거나 효과적으로 제거될 수 있다.

[0062] 이상에서는 디바이스(300)의 특징의 물리적 속성을 설명하였는데, 이제는 도 2와 결부지어 도 4a에 주목하기로 한다. 전자의 도면은 제1 동작 시나리오 하에서 본 발명에 따라 디바이스(300)를 동작시키는 것을 나타낸 것이

다. 개별 시간  $t_0$  내지  $t_{32}$ 에 따른 시간 스케줄이 도면 부호 "400"으로 지시되어 있다. 사용자 대화(402)는 사용자 인터페이스 장치(310)를 경유하여 일어나고, 개별 명령의 시퀀스로 이뤄진다. 사용자 대화의 개시는 사용자가 노래 선곡/재생 버튼(404)(도 2를 참조)을 작동시키는 것으로 시작된다. 그 후에, 디바이스에 의해 재생하려는 3곡의 노래를 선곡하는 명령이 사용된다. 각각의 개별 노래를 선곡하는 것은 간략화를 위해 사용자 대화에 예시되어 있지 않음을 유의해야 할 것이다. 노래를 선곡하여 재생함에 있어서의 명령 시퀀스의 일례는 초기에 재생 버튼(404)을 누르는 것일 수 있다. 재생 버튼의 초기 작동은 시간  $t_0$  내지  $t_4$ 에 걸쳐 일어난다. 이어서, 사용자는 시간  $t_4$  내지  $t_{23}$ 으로 이뤄진 시간 간격에 걸쳐 노래 메뉴 내의 수자 메뉴 표시(도시를 생략)를 사용하여 목록으로부터 특정의 노래에 들어갈 수 있다. 노래는 그룹으로서 또는 개별적으로 선곡될 수 있다. 본 예에서는 예시의 명료화를 위해 제한된 수의 노래 제목이 선곡된다는 점을 유의해야 할 것이다. 그러나, 디바이스(300)에 가용될 수 있는 물리적 기억 장치의 제약에 의해서만 제한되는 임의의 수의 노래 제목이 선곡될 수 있다.

[0063] 본 예를 더욱 확실하게 하기 위해, 3곡이 모두 시간 내의 일 시점에 선곡되어 관련 데이터가 지연의 개입 없이 전달될 수 있는 것으로 한다. 그러한 노래를 선곡하고 나서, 사용자는  $t_{23}$  내지  $t_{28}$ 에 걸쳐 후술될 바와 같이 미리 정해진 방식으로 다시 재생 버튼(404)에 관여함으로써 명령을 완결한다.

[0064] 초기에, 각각의 노래 선곡의 디지털 데이터 표현은 기억 소자(320)에 의해 기억된다. 궁극적으로 오디오 객(325)에서 사용자에게 가용될 수 있도록 디지털 정보를 처리 장치(302)에 의해 오디오 신호로 변환하는 것은 우선 노래와 관련된 데이터를 기억 소자(320)로부터 전지 메모리 장치(312)로 이동시키는 것을 필요로 한다. 전술된 바와 같이, 해당 데이터를 기억 소자(320)로부터 전자 메모리 장치로 이동시킨 후에는 전자 메모리 장치(32)로부터 노래를 재생하는 것이 기계적 충격에 대한 상대적 면역성을 지니 채로 실행된다. 사용자 대화(402)의 과정 동안 처리 장치(302)는 사용자 대화를 모니터링하여 명령 엔트리 라인(406)에 표시된 바와 같이 사용자 입력 명령을 번역한다.

[0065] 처리 장치(302)는 데이터 전달이 임박했음을 가장 일찍 지시할 수 있도록 하기 위해 사용자 대화(402)를 모니터링한다. 그 시점은 예컨대 사용자가 휴대폰/뮤직 플레이어의 디스플레이 스크린(도시를 생략함) 상의 노래 선곡 메뉴를 보았을 때, 사용자가 처음으로 재생 버튼(404)을 눌렀을 때, 사용자가 선곡 버튼을 누르거나 사용자에게 의해 실행 중인 메뉴 구동 선곡 시퀀스 동안 디바이스 동작이 플레이어 지향 특징으로 분기될 때의 시기로 선택될 수 있다. 처리 장치(302)는  $t_{28}$ 에서 사용자 명령 기간(402)이 완료될 때까지 기다리기보다는 오히려 바로 기억 소자(320)에 액세스할 준비를 갖춘다.

[0066] 본 예에서는 그러한 선택 시점이 재생 버튼(404)이 처음으로 작동될 때인  $t_0$ 으로서 선택된다. 따라서, 처리 장치(302)는 회전 가능한 매체(340)의 가속 회전에 의해 응답한다. 가속 회전 이벤트는  $t_0$ 으로부터 시작되어  $t_4$ 까지 지속되는 "S/U"로 지시된 데이터 전달 실행 라인(408)에 도시되어 있다. 가속 회전 과정은 기억 소자(320)의 전체적인 동작 중에서 가장 시간을 많이 소비하는 이벤트로 이뤄질 수 있다. 그러한 이유로, 본 발명에 의해 교시되는 대로 대기 중인 데이터 액세스를 예상하는 것이 매우 유리한 것으로 여겨진다. 추가로 그와 관련하여, 가속 회전 시간은 임의적인 요소가 아니라, 오히려 최적의 결과를 제공하도록 제어될 수 있다. 예컨대, 휴대용 디바이스에 급속 가속 회전을 요구하는 것으로 인해 배터리 수명이 단축될 수 있다는 사실을 위시한 다수의 요소가 그러한 최적화에서 중시되어야 한다. 또 다른 요소는 데이터 전달이 구현될 수 있는 속도에 영향을 미친다. 그 중에는 자기 매체 디스크가 회전되는 속도가 있다. 선행 기술이 명령 실행(즉, 가속 회전)을 개시하는 전형적인 시점은 대표적으로  $t_{28}$ 임을 유의해야 할 것이다. 본 발명은 훨씬 더 일찍 선택된 시점에 명령 실행을 개시함으로써 기계적 충격 보호라는 측면에서 광범위한 장점을 얻는다.

[0067] 가속 회전이 구현되고 나면, 그 뒤를 이어 매우 신속하게 데이터 전달이 실행될 수 있다. 그와 관련하여, 본 도면에 예시된 데이터 전달은 각각 하나의 시간을 차지하는 것으로 도시되어 있지만, 가속 회전 시간은 4개의 시간을 차지하는 것으로 도시되어 있다. 그러나, 가속 회전 및 데이터 전달의 지속 시간은 특정의 실시예에 따라 서로 다를 수 있다. 데이터 전달은 T1 내지 T3으로서 지시되어 있는데, 그 데이터 전달의 하나씩은 재생하려는 각각의 노래와 연관되어 있다. 본 발명은 전자 메모리 장치로의 데이터 전달 및 전자 메모리 장치로부터의 데이터 전달의 지속 시간을 기억 소자(200)가 기계적 충격에 노출되는 것을 제한하는 것과 관련하여 동작에 있어 효과적일 뿐만 아니라 비용에 있어서도 저렴하게 제어할 수 있음을 인지하고 있다.

[0068] 계속해서 도 2 및 도 4a를 참조하면, 데이터 전달 T1은 전달 명령(406)이 들어오는 즉시 시각  $t_8$ 에서 시작된다.

데이터 전달 T2 및 T3은 시각  $t_9$  및  $t_{10}$  에서 각각 시작된다. 근본적으로, 각각의 데이터 전달은 처리 장치(302)에 의해 분별되어 실행될 수 있는 일련의 제어 이벤트를 규정짓는 데이터 교환 시퀀스를 필요로 한다. 전송된 바와 같이, 각각의 전달은 단일의 시간 내에 완료된다. 시각  $t_{11}$ 에서 데이터 전달 T3이 완료된 후에는 처리 장치(302)가 기억 소자 스핀 모터의 "작동을 중지"시키고, S/D로서 지지된 시간  $t_{11}$  내지  $t_{12}$ 에 걸쳐 그 헤드 센서 장치를 대기 위치에 위치시켜 기억 소자를 안전 상태로 두게 된다. 그와 관련하여, 작동 중지 과정은 다시 특정의 실시예 의존하여 데이터 전달 시간에 비해 다소 길 수 있다는 점을 유의해야 할 것이다. 그러한 과정의 보다 더 중요한 요소는 근본적으로 센서 장치(344)를 기계적 충격에 대한 내성이 있는 그 대기 위치로 언로딩하는 것이다. 예컨대, 선행 기술의 하드 드라이브는 액추에이터 또는 센서 장치를 200 밀리초 정도의 시간 내에 대기 위치에 위치시킬 수 있다. 특정의 개선책에 의해, 본 발명은 불과 약 100 밀리초 정도의 시간 내에 센서 장치(344)를 대기 위치에 위치시키는 것을 도모하고 있다. 여하한 경우에도 그러한 크기 정도의 시간은 전형적으로 사람의 상호 작용의 결과로서 보이는 반응보다 훨씬 더 짧다. 본 예에서는 사용자 대화(402)의 명령 시간이 전달 명령(406)의 완료 시점을 넘어 상당히 연장되어 기억 소자가 그 안전 상태로 두어진 이래로 사용자에게 의한 후속적인 과도 이동 동안 있을 수 있는 기계적 충격 사고에 대해 오랫동안 대기하도록 한다.

[0069] 계속해서 도 4a를 살펴보면, 과도 기간 동안 기억 소자에 대한 기계적 충격에 대비한 최상의 보호를 제공하는 본 발명이 가능한 한 가장 이른 시기에 명령 실행 시퀀스를 개시하는 것으로부터 비롯됨을 이해하는 것이 중요하다. 그러한 사상은 사용자 대화의 완결에 앞서 가능한 한 가장 이른 시간에 관련 데이터 전달을 완료하도록 고려된 것이다. 데이터 전달 실행의 시작은 예컨대 시각  $t_4$ 에서 재생 버튼(404)의 최초 작동을 완결했을 때에 또는 심지어 시각  $t_8$ 에서 데이터 명령을 완결할 때까지 가속 회전을 개시함으로써 다소 지연될 수 있다. 그와 관련하여, 9개의 시간은 실제 가속 회전 동작, 데이터 전달 동작, 및 감속 회전 동작으로 이뤄진다는 점을 유의해야 할 것이다. 따라서, 가속 회전은 시각  $t_{28}$ 까지 모든 동작을 성공적으로 완료하기 위해 시각  $t_{19}$ 만큼 늦게 개시될 수도 있다. 그러한 특성은 적어도 부분적으로는 처리 장치에서 원시 코드를 실행함으로써 가능하게 되는 처리 장치(302)와 기억 소자(320) 사이의 긴밀한 제어 및 인식의 결과로서 가용될 수 있다는 점을 언급하고자 한다. 후술될 바와 같이, 데이터 전달 동작이 디바이스의 사용자 대화 전에 적어도 부분적으로 완료되어 안전 상태로의 복귀가 구현되도록 보장하는 다수의 특징이 제공될 수 있다.

[0070] 이제 도 2 및 도 4b를 참조하면, 기계적 충격에 대한 기억 소자(320)의 내성과 관련된 본 발명의 매우 바람직한 한 가지 특징은 기억 소자로의 데이터 전달 및 기억 소자로부터의 데이터 전달의 크기를 제어하는데 있다. 그에 관한 설명을 위해, 도 4b는 T1 내지 T3을 규정짓는  $t_{19}$  내지  $t_{23}$ 의 시간에 걸쳐 번역되는 전달 명령 엔트리(410)를 예시하고 있다. 그러한 전달은 전자 메모리 장치(312)를 사용하는 것임을 인식해야 한다. 데이터 명령 엔트리와 더불어 가속 회전이 일어난다. 전자 메모리 장치의 총 저장 용량을 충분히 제한함으로써, 임의의 데이터 전달이 필요로 하는 지속 시간이 전자 메모리 장치(312)를 채우는데 걸리는 해당 시간으로 한정되게 된다. 도 4b의 예에서는 전자 메모리 장치가 채워지고 나서(또는 완전히 기억 소자(320)에 기록되고 나서) 불과 5개의 시간 내에 처리 장치(302)에 의해 감속 회전되어 데이터 전달 T1 내지 T3을 완료할 수 있는 것으로 가정된다. 이후로, 그러한 특징의 시간 길이를 도면 부호 "412"에 의해 지시되는 "메모리 필(memory fill)" 시간으로서 지칭하기로 한다. 그와 관련하여, 본 명세서의 독자는 사용자 대화를 완료하기 위해 디바이스(300)의 사용자가 재생 버튼(412)을 작동시킬 필요가 있다는 점을 상기해야 할 것이다. 기억 소자(320)와 관련된 모든 데이터 전달이 사용자 대화의 완결 시에 또는 그 전에 완료되도록 하는 것을 보장하기 위해, 사용자는 적어도 메모리 필 시간만큼의 시간 동안 재생 버튼(404)을 누를 필요가 있거나 확인 동작(예컨대, 후속적으로 버튼을 누르는 것과 같은)을 필요로 할 수 있다. 이후로, 그와 같이 재생 버튼을 작동시키는 것을 "재생 개시" 또는 "명령 개시"로서 지칭하기로 한다. 다시, 여기서 도모하고 있는 지속 시간은 사람의 지각의 측면에서 매우 짧다. 실제로, 본 발명은 32 MB의 용량을 갖는 전자 메모리 장치를 사용하여 약 2 내지 4초의 메모리 필 시간을 도모하고 있다. 언급되어야 할 것은 전자 메모리 장치의 크기를 제한하는 것에는 비용 절감이라는 추가의 장점이 수반된다는 점이다. 이후로 알게 될 바와 같이, 본 발명은 사용자가 훨씬 더 큰 크기의 메모리 장치가 마련되었다고 믿게 만드는 방식으로 전자 메모리 장치를 사용한다. 물론, 최대 크기의 데이터 전달을 적절히 세팅함으로써 여기서 개시되는 사상을 여전히 실시하면서 보다 더 큰 크기의 전자 메모리 장치를 채용할 수도 있다.

[0071] 다른 변경 구성들도 역시 본 발명의 범위 내에 있다. 예컨대, 기억 소자 가속 회전이 메모리 필 시간의 일부로서 포함되어 "연장된 메모리 필 시간"을 규정지을 수 있다. 그 경우, 사용자는 구동 가속 회전 시간을 포함하는 부가의 길이의 시간을 위해 재생 버튼(404)을 누를 필요가 있다. 기억 소자 가속 회전 시간은 예컨대 500



밀리초 정도일 수 있다. 사용자가 충분한 시간 동안 재생 버튼을 누르지 못한 경우에 소리 경보 및/또는 시각 경보가 제공될 수도 있다. 또한, 사용자가 사용자 대화를 완료하지 않은 후에 디바이스를 옮기는 동안 존재하는 기계적 충격 위험을 피하기 위해, 재생 버튼의 불충분한 작동이 어떠한 대기 중인 데이터 전달도 무시한 채로 기억 소자의 작동을 즉각 정지시킬 수도 있다. 사용자에게 부과되는 그러한 제약의 존재 하에서는 사용자가 기계적 충격에 의해 주어지는 위험으로부터 기억 소자(320)를 가장 잘 보호하려고 부여된 요건에 부합되게 디바이스를 사용하는 법을 빨리 익히게 될 것으로 여겨진다. 전술된 적절한 동작상의 제약에 의한다면 치더라도, 사용자는 기억 소자(320)가 없이 통상대로 구성된 디바이스와 거의 동일하게 디바이스(300)를 조작하고 다룰지도 모른다고 여겨진다. 즉, 사용자의 견지에서는 어떠한 차이도 근본적으로 하찮게 여기려 할 것이다. 대안으로서, 기억 소자로부터 전자 메모리 장치로의 데이터 전달이 완료될 때까지 재생 옵션의 표시가 배제될 수도 있다.

[0072] 이제 도 2 및 도 4c로 눈을 돌리면, 제한된 크기의 전자 메모리 장치의 사용과 관련된 일 특징으로, 본 발명은 메모리 필 크기보다 더 큰 데이터 전달을 취급할 경우에 기회주의적 방식으로 동작한다. 도 4c는 제1 사용자 액세스 이벤트를 갖는 사용자 대화 시퀀스(420)를 예시하고 있는데, 제1 사용자 액세스 이벤트 그 자체는 전자 메모리 장치의 크기의 2배인 합산 크기를 갖는 6개의 데이터 전달을 규정짓는다. 즉, 사용자 대화는 전자 메모리 장치의 용량을 넘는 총 전달 크기를 규정짓는다. 제1 사용자 대화는  $t_0$ 에서 시작되어 재생 버튼(404)의 해제 또는 그와 같이 식별될 수 있는 다른 이벤트 시의 시각  $t_{11}$ 까지 계속된다. 전달 명령 엔트리 기간(422) 동안 6개의 전달 명령이 들어온다. 본 예에서는 3개의 제1 전달이 그룹으로서 선택되는 한편, 마지막 3개는 개별적으로 선택된다. 사용자는 어떤 임의의 순서로 된 노래 목록을 보고서 재생하려는 노래 항목을 선택함으로써 선택 사이에 아이들 시간을 갖는 연장된 명령 엔트리 기간을 발생시켰을 수 있다. 다시, 그러한 명령 엔트리 기간은 비례적으로 도시될 때에 지속 시간에 있어 예컨대 전달 시간에 비해 더 길게 나타날 본 포럼의 예시적 제한을 수용하는 방식으로 도시되어 있다. 개개의 전달 명령은 단순화시킬 목적으로 사용자 액세스 이벤트 1에 도시되어 있다.

[0073] 기억 소자(320)의 회전 가능한 매체(340)의 가속 회전은 사용자에게 의해 이뤄지는 전달 선택 전에 재생 버튼(404)의 작동에 의해 시각  $t_0$ 에서 개시된다. 제1 노래 섹스에 해당되는 디지털 데이터의 전달은 사용자가 T1에 해당되는 노래를 선택할 때에 전달 명령 엔트리 동안의 시각에 데이터 전달 실행 라인(424)에서 일어난다. 즉, 본 예에서는 명령 실행이 사용자 대화(400)의 종료 전에는 물론 사용자에게 의한 명령 엔트리(422)의 실제적 완료 훨씬 전에 시작된다. 선택적으로, 기억 소자 자기 매체의 가속 회전은 전달 명령 엔트리(422) 동안 전달 명령 시퀀스의 엔트리가 진행 중이던 측면에서 전달 T1의 정의가 가용될 수 있는 시각에 해당되는 시각  $t_2$ 까지 지연될 수 있다. 그러나, 그런 후에는 기억 소자의 안전 상태로의 진입이 가속 회전 시간만큼 지연되게 된다.

[0074] 재생 버튼의 작동을 검출했을 때에 가속 회전을 개시함으로써, 각각의 T1 내지 T3 데이터 전달이 사용자 액세스 이벤트 1 중에 규정지어지는 관련 명령과 거의 동시에 실행될 수 있다. 전술된 바와 같이, 플레이어 기능성으로 분기되는 시점에 사용자에게 의해 개시되는 메뉴 선택 시퀀스에 응하여 가속 회전 시키는 것이 역시 바람직한 것으로 여겨진다. 여하간, 재생 개시를 위해, 사용자는 명령 엔트리 선택 후에 전자 메모리 장치(312)를 채우는 데 소용되는 시간에 해당되는  $t_1$  내지  $t_{11}$ 의 미리 정해진 시간 동안 재생 버튼(404)을 누를 필요가 있다. 사용자가 모든 대기 중인 데이터 전달의 재생 개시를 위해 재생 버튼을 해제시키는 가장 이른 시각( $t_{11}$ )보다도 훨씬 전에 전달이 완료되고 기억 소자가 그 안전 상태로 두어지는 것이 관측된다. 사용자가 성공적으로 선택물의 재생 개시를 하지 못한 경우에는 대기 중인 전달이 취소되고 기억 소자가 즉각 그 안전 상태로 두어질 수 있다. 그와 동시에, 에러 신호가 사용자에게 제공될 수 있다. 에러 신호는 2가지 이상의 목적으로 쓰인다. 첫째로, 에러 신호는 에러가 발생했음을 사용자에게 알려서 사용자가 취소된 선택 전달의 불편을 피하도록 향후의 선택 엔트리를 변경할 수 있게끔 한다. 둘째로, 에러 신호는 사용자가 디바이스를 예컨대 벨트 클립 또는 지갑으로 옮기기 전에 지연을 도입하려고 의도된 것이다. 그와 관련하여, 사용자를 대신한 가장 경미한 지연이라도 디바이스를 옮기기 전에 기억 소자가 안전 상태로 적절히 진입되도록 할 것으로 여겨진다. 다른 대안으로서, 기억 소자는 사용자가 관련 전달을 필요로 할 부가의 선택을 전혀 하지 않겠음을 지시를 할 때에 즉각 안전 상태로 두어질 수 있다. 예컨대, 전체 메뉴 중에서 단독으로 또는 하나의 선택안으로서 "다른 선택을 하시겠습니까? y=1, n=2. x?"라는 스크린 디스플레이의 물음에 의해 제시되었을 때에 "n" 또는 "no"를 선택함으로써 진행 중인 전달 및/또는 대기 중인 전달과는 상관이 없이 기억 소자가 안전 상태로 즉각 두어질 수 있게 된다. 대개의 경우, 사용자에게 의해 요청되는 전달의 대부분은 사용자 대화가 진행 중인 동안 기회주의적으로 완료될 것으로 여겨진다. 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 전체적인 명세서를 고려하여 또 다른 대안을 개발할

수 있을 것이다.

[0075] T1 내지 T3을 사용하여 전자 메모리 장치를 채우고 나면, 그 속에 기억된 데이터가 임의의 적절한 방법으로 사용될 수 있게 된다. 예를 들기 위해, 본 논의는 데이터가 I1로서 표시된 시간 간격 동안 음악 신호를 발생시키는데 사용되는 것을 가정하기로 한다. 또한, 본 예는 데이터가 그것이 전달되는 속도의 1/6인 속도로 음악 신호를 형성하는데 사용되는 것을 가정하기로 한다. 물론, 그러한 데이터는 데이터 전달 시간에 비해 매우 더 느린 속도로 사용될 가능성이 훨씬 더 많다. 선행 기술로 압축된 음악 파일을 재생하기 위해, 본 출원인은 전자 메모리 장치가 약 32 MB인 경우에 약 60분의 재생 시간을 기획하기로 했다. 사용자에게 의해 규정지어진 전달은 6개의 노래 선곡물이 모두 듣기에 가용될 수 있을 때까지 완료되지 않기 때문에, 처리 장치(302)는 전자 메모리 장치에 의해 기억된 데이터의 사용을 추적하도록 구성되는 것이 바람직하다.

[0076] 기계적 충격과 관련하여, T4 내지 T6으로 이뤄진 나머지 데이터 전달을 있을 수 있는 기억 소자(320)의 노출을 제한하도록 실행하는 것이 바람직하다. 본 발명에 따르면, 나머지 데이터 전달은 하나 이상의 적시에 실행된다. 본 예에서는 3개의 모든 나머지 노래 제목 중의 하나의 부가의 전달이 전자 메모리 장치(312)를 완전히 채울 수 있다. 그러한 전달은 T4 내지 T6의 모두를 포함할 것이다. 전송된 사상에 따르면, 데이터 전달을 실행하는 가장 알맞은 때는 일반적으로 사용자 액세스 동안이다. 유감스럽게도, 후속 사용자 액세스의 정확한 타이밍을 알지 못하기 때문에, 3개의 초기 전달이 완결되는 바로 그 때에 사용자 액세스가 일어난다는 데 대한 확신이 없다. 알게 될 바와 같이, 본 발명은 그러한 문제점을 효과적으로 처리하는 매우 유리한 특징을 제공한다.

[0077] 사용자 액세스는 다양한 목적으로 실행된다는 점을 상기해야 한다. 본 예에서는 액세스가 재생하려는 노래를 선곡하려는 목적으로 또는 디바이스(300)의 다른 특징을 사용하려는 목적, 예컨대 전화 통화의 착신 및 발신 및/또는 페이징 및 e-메일의 송신 및/또는 수신과 같은 다른 메시징의 실행을 포함할 수 있는 전기 통신 모드로 사용하려는 목적으로 실행될 수 있다. 디바이스(300)가 그와 같이 다르게 의도된 목적 중의 어느 것에 사용될 경우, 노래 선곡에 들어가려는 목적의 액세스와 유사한 관련 사용자 액세스가 마찬가지로 기계적 충격을 덜 받는다. 그러한 이유로, 디바이스(300)는 가능할 때마다 사용자 액세스 동안 기억 소자(320)와 관련된 데이터 전달을 기회주의적으로 실행하도록 구성된다.

[0078] 도 2 및 도 4c와 결부지어 도 4d를 참조하면, 그러한 기회주의적 구성과 관련된 한 가지 중요한 특징은 후속 사용자 액세스 동안 그 후속 사용자 액세스가 지향하는 특징의 목적과는 상관이 없이 전자 메모리 장치(312)에 상주하는 "사용된" 데이터를 대체하는데 있다. 그러한 특징을 예시하려는 목적으로, 사용자 대화(420)는 사용자 액세스 1에 후속되는 사용자 액세스 이벤트 2 내지 4로서 표시된 일련의 대화를 포함한다. 예시를 위해, 그 각각의 후속 이벤트는 디바이스(300)를 예컨대 전화 통화의 착신 또는 발신과 같은 전기 통신 모드로 사용하는 것을 포함하여 전자 메모리 장치(312)에 기억된 오디오 데이터의 재생이 통화의 지속 시간 동안 중지되는 것으로 가정하기로 한다. 사용자 액세스 2는 시각  $t_{17}$ 에서 개시된다. 전자 메모리 장치(312)에 의해 기억된 오디오 데이터의 재생은 재생 개시의 완결로부터 시간 간격 I1 동안  $t_{11}$  내지  $t_{17}$ 에서 일어난다. 사용자 액세스 이벤트 2의 개시 시에는 T1 전달과 관련된 노래의 재생에 해당되는 6개의 재생 시간이 경과된다. 후속 사용자 액세스의 지속 시간은 그러한 이벤트를 도 4d에 맞춰 넣기 위해 극히 짧은 것으로 도시되었음을 상기해야 한다. 실제로, 그러한 사용자 이벤트는 아마도 기억 소자(320)를 안전 상태로 두는 것과 같은 이벤트에 비해 매우 길게 나타날 것이다. 그럼에도 불구하고, 본 발명의 개념은 도시된 극히 짧은 사용자 액세스 시간 간격에 직면한다 해도 여전히 효과적이다.

[0079] 도 4d는 시각  $t_{17}$ 에서의 전자 메모리 장치(312)의 상태를 나타낸 것이다. 기억된 데이터의 1/3은 시간 간격 I1 동안 사용되었다. 반면에, 전자 메모리 장치의 용량의 나머지 2/3을 채우는 T2 및 T3에서 전달된 데이터는 사용되지 않은 채로 남아 있다. 사용자 액세스 이벤트 2가 시각  $t_{17}$ 에서 개시될 때에 처리 장치(302)는 전자 메모리 장치에 포함되어 있는 사용된 T1 데이터를 안전하게 대체할 기회를 인지한다. 따라서, 기억 소자의 자기 매체가 시각  $t_{20}$ 에서 T4를 전달할 목적으로  $t_{17}$ 에서 가속 회전된다. 그 후에 즉시, 기억 소자는 그 안전 상태로 두어진다. 도 4c에 도시된 바와 같이, 그러한 과정은 사용자 액세스 3 및 4에서 전달 T5 및 T6 동안 각각 반복된다. 전자 메모리 장치(312)에 기억된 T2 전달에 해당되는 데이터는 T5 전달로 대체되는 한편, T3 전달에 해당되는 데이터는 T6 전달로 각각 대체된다. 전송된 바와 같이 동작하는 처리 장치(302)는 사용자에게 보일 수 있게 전자 메모리 장치와 기억 소자 사이에서 일어나는 매우 유리한 협력 동작을 편성한다. 예컨대 통화의 착신 또는 개시 시에서와 같이 오디오 재생을 중지하는 것이 필요한 이벤트의 경우에는 일반적으로 비록 오디오

재생이 자동으로 재개된다 할지라도 사용자가 오디오 재생을 재개하는 것을 필요로 하는 것이 바람직한 것으로 여겨진다. 그러한 재생은 사용자가 실제로 전자적으로 기억된 오디오를 계속 듣고 싶어 하는지를 확인하려는 목적으로 사용된다. 일 특징으로, 사용자는 전자적으로 기억된 데이터의 사용에 관한 각종의 선택을 갖는 메뉴를 보기 위한 프롬프트를 받을 수 있다. 일례로서, 메뉴 선택은 1) 오디오 재생 재개; 2) 더 많은 재생 선택 추가; 3) 재생 선택 편집; 4) 나중까지 재생 연기; 및 5) 현 선택 삭제를 포함할 수 있다.

[0080] 후속 사용자 액세스 이벤트가 일어나지 않아 데이터 전달의 기회주의적 실행을 할 수 없는 시간이 있을 수 있음을 인식해야 한다. 그러한 상황 하에서는 기억 소자에 대한 원하는 레벨의 기계적 충격 보호를 구현하도록 디바이스(300)의 거동이 제어될 수 있다. 가능한 최대 레벨의 보호를 제공하기 위해, 디바이스는 재생할 데이터가 바닥났음을 처리 장치(302)를 경유하여 사용자에게 알리고 난 후에 재생을 중지할 수 있다. 예컨대, 오디오 진술이 예컨대 "노래 재생 목록을 갱신해주세요"라는 재생 오디오 코멘트를 음성으로 표명할 수 있다. 선택적으로, 디바이스는 전자 메모리 장치에 이미 존재하는 데이터의 재생을 반복하도록 구성될 수도 있다. 그 경우, 사용자는 전자 메모리 장치에 기억된 데이터를 갱신할 기회를 허용하기 위해 사용자 대화를 개시할 옵션을 갖는다.

[0081] 본 발명은 예컨대 전자 메모리 장치를 갱신하는 것과 관련하여 매우 유리하게 여겨지는 특성의 특징을 제공한다. 특히, 기억 소자의 환경을 모니터링하기 위한 장치 및 방법을 개시한다. 포함되는 환경 모니터링의 일 양태는 기억 소자의 위치에서 기계적 충격을 측정하는 것이다. 즉, 사용자 대화가 전자 메모리를 갱신하도록 요구함으로써 환경을 제어하려고 시도하기 보다는 오히려 현 환경이 전달의 "갱신"을 속행할 만큼 충분히 안전하지의 여부에 관한 확신을 가짐에 있어 처리 장치가 현재의 충격 환경 및/또는 그 기록을 관찰할 수 있다. 그러한 환경 모니터링 특징을 이후의 적절한 시점에서 더욱 상세히 설명하기로 한다.

[0082] 궁극적으로 기억 소자의 사용을 필요로 하여 대기 중인 데이터 전달을 발생시키는, 사용자 액세스 이외의 입력 또는 이벤트가 일어날 수 있다. 그러나, 입력에 부합되는 사용자 액세스가 없는 경우에는 데이터를 전자 메모리 장치에 기억하는 것이 바람직하다. 예컨대, 착신 e-메일 또는 음성 메시지가 수신될 수 있다. 그러한 상황 하에서, 본 발명은 적어도 잠정적으로 전자 메모리 장치(312) 내에서의 전자적 기억을 도모하고 있다. 예컨대, 착신 e-메일 또는 음성 메일 메시지는 항상 전자 메모리 장치에 기억된 디지털 음악에 우선하여 주어질 수 있다. 초기에, 이미 재생된 오디오 데이터가 대체될 수도 있다. 그 후에 전화 통화와 같은 사용자 액세스가 개시될 경우, 전자적으로 기억된 메시지는 전송된 설명에 부합되는 방식으로 기회주의적으로 전자 메모리로부터 기억 소자로 이동될 수 있다.

[0083] 대기 중인 데이터 전달이 전자 메모리 장치의 제한된 용량의 결과로서 규정되어지는 전송된 상황 하에서, 후속 이벤트 그 자체가 기억 소자에의 액세스를 필요로 하는 다른 동작 조건이 일어날 수 있다. 그 경우, 관련 데이터 전달은 순차적으로 또는 개재적으로 실행될 수 있다. 본 명세서의 독자는 모든 전달의 합산 크기가 전자 메모리 장치의 용량에 의해 제한되고, 그 용량은 다시 "메모리 풀" 시간의 가능한 지속 시간을 제한함을 다시 상기해야 할 것이다. 통신 전달(예컨대, 음성 메일 또는 e-메일)이 음악 데이터 전달에 우선하도록 부가의 우선 권한이 규정될 수도 있다.

[0084] 음성 메일 또는 e-메일 같은 입력 메시지들이 전자 메모리 장치의 크기보다 클 때에는 상기 입력 메시지들이 상기 전자 메모리 장치에 기억되기 시작한다. 사용자와의 대화가 없는 경우, 사용자는 적절한 방법으로 상기 입력메시지들을 보고 받음으로써 사용자 대화가 초기화 될 것이다. 만약 사용자가 이용할 수 없는 상태에 있다면, 특정 메시지들은 은 적당한 시간이 될 때까지 상기 기억소자의 최상의 보호 수준에 의해 수신되지 않을 것이다.

[0085] 전송한 관점을 가지고, 본 발명의 명령 설계 구상과 명령 번역기가 설명된다. 명령 엔트리와 명령 실행은 다소 순차적이긴 하지만 동시에 일어난다는 이점을 가지면서, 처리 장치, 기억 소자와 전자 메모리 장치 사이의 협력은 특정 명령과 관련하여 데이터가 훨씬 수월하게 전송되도록 한다. 특히 본 발명은 가장 신속하게 관련 데이터를 전송할 수 있도록 명령들을 빌딩(building)하고 설계하기 위해서 제공된다. 상기 명령이 기억장치에서 회전 가능한 매체의 회전을 지정하는 전송된 논의에서 찾아본 하나의 예가 있다. 일 특징에서는 정의된 전달 개수가 전자 메모리 장치(312)의 기억 용량을 초과하거나 근접하는 합산 용량이 되면 매체(340)의 회전이 일어난다. 따라서, 도 4c를 다시 참고하면, 전달 T1-T3이 전자 메모리 장치(340)의 용량과 같다고 가정하고 또한 T1-T3이 t4 시간( 전달 명령 422의 엔트리 동안)에서 정의된다고 가정한다면, 회전은 t4에서 일어난다. 상기 특징과 관련하여, 정의된 전달의 전체적인 합산의 크기를 감시하도록 정의됨에 따라 명령 번역기는 각 전달의 크기를 온 더 플라이(on-the-fly)하게 조사한다. 일례로 평균 크기 전달이 결정될 수 있다. 모든 전달의 총 합산



크기가 하나의 평균 크기 전달 보다 전자 메모리 장치에서 적은 공간을 남기는 사용자 선택 시점에서 회전이 초  
기화 된다.

[0086] 본 발명의 명령 번역기는 명령어들이 전달되는 동안 사용자 활동(activity)속도에 기인해서 최적의 회전 시간  
(spin-up time)을 설정 한다. 예를 들어, 본 발명의 명령 번역기는 사용자가 선택하는 속도를 감시 한다. 이런  
방법으로, 평균 선택 속도가 최적의 회전 시간이 상기 평균 선택 속도(average selection rate)에 기인해서, 적  
어도 부분적으로, 결정 될 수 있도록 설정될 수 있다. 사실, 상기 최적의 회전시간은 사용자의 선택 history에  
기인해서 결정된다. 최적의 회전시간은 사용자가 전자 매체를 채우거나 거의 채울 정도의 충분한 수의 선택을  
할 시간으로 추정된다. 이런 여러 가지 특징(features)들의 목적은 필요한 최소한의 시간동안 상기 회전가능 매  
체를 회전시키는 것에 있는 것으로 인지된다. 즉, 명령 엔트리 시퀀스(command entry sequence) 동안 가능한  
한 빠른 시간 안에 전달을 시작하지만 기억 소자(storage element)가 회전할 때 하나의 이점으로서 파워를 절약  
하면서 데이터 전달을 실행하도록 정의된 전달들 사이의 아이들 시간들(idle times)은 피하는 것 이  
바람직하다. 전술된 특징들은 이러한 목적들을 이루기 위해서 적절한 방법으로 결합된다.

[0087] 명령 설계(command design)는 상기 기억소자가 사용자 대화의 종결 전에 상기 기억 소자의 안정상태를 확인시켜  
주는 플레이 초기화 특징(play initiate feature)과 같은 다른 특징들의 구현에 관련하여 또한 중요하다. 이에  
관련하여, 본 발명을 통해서 하달된 명령들이 제어되고 있는 디바이스의 원시코드의 복잡성을 유발함을 인지해  
야 한다. 프로토콜 레이어들의 개재의 부재는 본 발명의 사상에 따라 명령 설계 용량을 많이 제공한다. 다른  
특징들, 즉 전형적인 제어 이벤트들은 명령 설계자(command designer)의 재량에 의하여 포함되지만 헤드와 스핀  
모터 상태로 한정되지 않는다. 좀 더 기술됨에 따라, 본 발명은 명령 실행 시에 환경 상태를 우선적으로 고려한  
다.

[0088] 디바이스(300)의 일 위치 구현의 외부적인 관점을 보여주는 도 5a로 주목하면 다음과 같다. 디바이스(300)는  
본 발명에서 전체적으로 기술된 것들과 관련하여, 기술된 특징들과 개념들을 선택적으로 조합시킨다. 따라서,  
상기 디바이스는 두개 이상의 분리된 종래 디바이스들의 기능을 결합하는 하이브리드로 구성된다. 특히, 무선  
또는 셀룰러 전화기 와 디지털 뮤직 재생기의 결합은 디바이스 300에서 이뤄진다. 후자는 하우징(450), 사용자  
접근가능한 키패드(452), 사용자 귀에 근접해서 위치할 수 있는 스피커 구역(454), 하우징(450)위에 적절하게  
위치해 있는 사운드 픽업(도시되지 않음)과 디스플레이 스크린(460)으로 구성된다. 기억 소자(320)는 하우징  
(450)안에 있는 기계적 충격 방지 특징들을 이용하여 마운트 되지만, 본 도면에서는 보이지 않는다. 디지털 음  
악을 재생 기능(capability)이 제공되기 때문에, 디바이스(300)는 도 2의 참조 번호 325에 의해 지시된 것 같은  
오디오 출력 잭을 갖는다. 상기 오디오 출력 잭은 선택적으로, 예를 들어, 오디오 헤드폰(364) 또는 개별적인  
청취에 적합한 어떤 다른 이어피스 장치와 연결 가능하다. 택일적으로, 상기 출력은 오디오 또는 컴퓨터 시스템  
에 제공된다. 전술한 바와 같이, 디바이스(300)는 하우징 상의 적절한 위치에 디지털 인터페이스 (그림 2의 인  
터페이스 (328) 참고)를 개재한다. 이런 방법으로, 상기 디바이스는 적어도 디지털 음악이나 기억 소자에 기억  
된 다른 데이터를 제어하거나 모니터링할 목적으로 사용자의 컴퓨터와 인터페이스 한다. 본 발명은 데이터 공유  
의 목적으로 디바이스 (300)의 다른 휴대용 디바이스(다른 디바이스에 한정하지 않고 동일한 휴대용 디바이스  
도 포함)와의 연결을 도모한다.

[0089] 도 5a와 관련하여 도 5b로 전환하면, 일련의 스크린 샷(screen shot)이 디바이스(300)의 디지털 뮤직과 그 디지  
털 뮤직과 관련된 특징에 대하여 디바이스(300)의 동작을 보여주면서 기술 될 것이다. 도 5b는 사용자에게 표  
시되는 선택 메뉴를 가진 디바이스(300)의 스크린(400)을 보여준다. 사용자는, 예를 들어, 키패드(452) 위의  
상향 그리고 하향 에로우 키들(464, 466)을 각각 이용하여 "Phone" 또는 "Player"를 선택한다. 현 예에서, 사용  
자는 플레이어 옵션을 선택한다고 가정된다.

[0090] 플레이어 모드를 선택한 후, 도 5c는 스크린(460)위에 주어진 일 가능한 프리젠테이션을 보여준다. 플레이어  
모드로 진입하자마자, 사용자는 플레이어를 이용해 오다가 전화 호출에 의해서 방해되거나 또는 아마도 플레이  
리스트 동안 임의의 시점에 어떤 이유에서 플레이 백이 정지됐다고 인식된다.

[0091] 따라서, 하나의 메뉴는 "Resume Play", "Review Playlists", "Create New Playlist" and "Previous Menu"을 포  
함하는 4개의 선택을 표시한다. 상기 "Resume Play" 선택은 플레이 백이 마지막으로 정지되거나 일시 정지된 점  
에서 이전에 선택된 플레이리스트의 플레이를 시작함을 의미한다. 상기와 같은 이전에 선택된 플레이 리스트는  
전자 메모리 장치(312)(도. 2 참고)속에서 사용자가 그 플레이 리스트를 교체 할 때까지 유용하게 남아있다. 상  
기 "Review Playlists" 선택은 기억 소자의 이용 가능한 이전 창출된 플레이리스트를 사용자가 선택하게 한다.  
플레이리스트들은 키패드(452)와 디스플레이(460)의해 창출되거나 다른 적당한 인터페이스 장치나 USB 인터페이

스 포트(도 2)를 경유하여 디바이스(300)와 인터페이싱된 외부 컴퓨터를 이용하면서 창출된다. 전 단계의 과정은 상기 "Create New Playlist"선택에 의해서 초기화 된다. "Previous Menu"의 선택은 사용자를 도 5b의 디스플레이로 복귀시킨다.

[0092] 도 5d로 전환하여, 상기 도 5d의 목적상, 상기 "Review Playlist"선택이 도 5c에서 실행 됐다고 가정된다. 이런 선택과 일치하여, 플레이리스트 메뉴가 도 5d에서 보인다. 일례가 플레이리스트 1 내지 3 뿐만 아니라 "More Playlists"를 선택하는 옵션도 또한 보여준다. 여기에서 플레이리스트 4 내지 6에 대응하는 선택들은 더 많은 플레이리스트들이 이용될 수 있는 "More Playlists"를 연속 디스플레이 하면서 디스플레이 될 수 있다. 여기에서 기술된 플레이리스트들은 일반적으로 번호가 부여됐지만, 사용자는 각 플레이리스트와 관련하여 디스플레이된 맞춤형 명칭들을 창출 할 수 있다. 예를 들어 아티스트 이름 및/또는 작업타이틀이 창출 될 수 있다.

[0093] 도 5d의 스크린의 플레이리스트들 중 하나의 선택은 도 5e의 스크린(460)의 프리젠테이션을 가져온다. 선택 옵션들은 "Song 1", "Song 2", and "Song 3"로 표시된다. 이들 선택 옵션들 중의 어떤 하나의 선택은 전자메모리 장치(300)로부터 관련된 노래의 재생을 초기화 한다. 또한, 상기 노래들은 여기에서 통상적으로 번호가 부여되지만 사용자에게 곡명, 예를 들어, 실제 노래 타이틀을 커스토마이징 하는 옵션이 제공된다. 부가적인 옵션들이 도 5e에서 다음 세 개의 노래 선택을 표시하고 상기 플레이리스트가 없어질 때까지 반복될 "More song"을 포함시킴으로써 선택될 수 있다. 상기 "Load Playlist" 선택은 사용자가 도 5d의 디스플레이로 돌아가게 한다. 사용자는 기존의 플레이리스트를 수정하거나 새로운 플레이리스트 창출의 목적으로 선택적으로 "Edit Playlist"를 선택할 수 있다.

[0094] 도 5d와 5f를 참조하면, 기억 소자 (320)위에서 유용하지만 현재 전자 메모리 장치 (312)에서는 유용하지 않는 도 5d의 디스플레이에서 보인 상기 플레이리스트 중의 하나의 선택은 관련 데이터의 상기 기억소자로부터 상기 전자 메모리 장치로의 전달을 요구한다. 데이터 액세스 동안 상기 기억 소자를 보호하기 요구와 일치하여, 전술된 바와 같이, 상기 보인 "Loading" 스크린 또는 그와 비슷한 디스플레이는 데이터 전달 동안 사용자에게 표시될 수 있다. 이 스크린은, 예를 들어, 기억 소자가 기억소자의 전술된 안정 상태에 있지 않는 시간에 표현될 수 있다.

[0095] 도 5f와 관련하여 도 5g를 참고하면, 기억소자가 그것의 안정상태로 복귀한 후, "Play" 및 "Previous Menu" 선택이 사용자에게 표현된다. 일반적으로, 이 때에 사용자는 즉각 적인 청취를 위해 상기 플레이리스트의 이용 가능성을 기다리고 있다.(즉, 도 5f의 디스플레이를 보면서)그리고 사용자는 "Play" 선택을 실행하기 위하여 도 5g의 디스플레이가 표현될 때까지 몇 초 동안 기꺼이 기다리려한다. 따라서, 기억 소자가 그것의 안정상태에 존재한 후에만 플레이백을 초기화 하는 옵션이 요구된다. 전술한 스크린 디스플레이의 어떤 것은 본 발명의 범위 내에서 적절한 방법으로 수정될 수 있다.

[0096] 이하에서는 도 3을 다시 참고 하여 기억 소자(300)의 일부로서의 전자적 구성 요소들의 동작과 배열의 양태들에 주목하기로 한다. 특히, 채널 IC(500)는 물리적으로 플렉시블 회로(330)의 주요부(330B)를 통해하여 전자 통신에 의해서 지지된다. 전치 증폭기(502)는 플렉시블 회로의 부분(330b)위에서 지지된다. 채널 IC를 위치시키는 하나의 이점은 기억소자의 부분으로서 PCB(printed circuit board)에 대한 필요성을 제거하는 것이다. 플렉시블 회로의 주요부(330b)는 신호 라우팅과 구성요소가 플렉스 캐리어 플랫폼 아래에 위치한 상기 플렉시블 회로에서 마운트 될 수 있도록 플렉스 커리어 플랫폼 (flex carrier platform)(356) 주변으로 랩 된다. 본 예에서는 그렇게 위치한 일 구성 요소가 서보 IC(servo IC)이다. 물론, 그러한 구성 요소들은 본 도면에서는 보이지 않는다. 상기 플렉시블 회로의 주요부(330b)는 그에 한정되는 것은 아니지만 접촉체를 포함한 적절한 방법으로 플랫폼(356)에 접촉된다.

[0097] 일견하여, 기억 소자에 3개의 IC들이 위치한 것으로 보인다. 그러나 채널 IC(500)의 예로서, 사소하지도 분명하지도 않은 수많은 귀찮은 문제들을 플렉시블 회로에 IC(500)를 위치시키기 위해서는 극복되어야 한다. 이러한 문제들은 상기 플렉시블 회로에서 발생하는 노이즈와는 전혀 관계없다. 플렉시블 회로에 의해서 실행된 여러 가지 신호들에, 예로, 매우 빠른 라이즈와 폴 타임들을 가지고("sharp edges"라고 함) 디지털적으로 발생하는 제어 신호들이 있다. 그와 같은 하이레벨의 제어신호들의 예지는 방사된 에너지의 형태로 상당한 간섭을 발생시키는 것은 본 발명의 모든 개시에 걸친 관점에서 본 기술 분야의 당업자에 의해 이해된다. 동시에, 전치 IC(502)를 통과하는 미처리 데이터는 센서 장치(346)에 의해 읽혀진 뒤 채널 IC(500)에 경로를 만들어 준다. 로 신호 레벨(low-signal-level)의 로 데이터(raw data)와 제어신호들의 플렉시블 회로에서의 결합은 로 신호 레벨의 잠재적 코럽션(corruption)과 관련하여 중요하다. 플렉시블 회로 위에서 채널 IC(500)에 의해 실행되는 처리가 더욱 중요하다.



- [0098] 채널 IC(500)의 위치를 좀 더 고려하면, 이러한 간섭 문제를 대처하기 위하여 채널 IC를 플렉시블 회로를 제외한 나머지 곳에, 예로, PCB위에 위치시킬 수 있는 기술이 제기된다. 전술된 IBM Microdrive에 의해 예시된 것처럼, 채널 IC는 HDA외부에 있는 PCBA의 일부이다. 상기 HDA에 대하여 격리되어 떨어진 상기 PCBA는 플렉시블 회로에 존재하는 간섭의 영향을 덜 받는다. 게다가, 특수한 간섭 설비들이 채널 IC와 관련된 회로소자 주변에 설치된다. 상기의 설비들은 PCBA위에 상대적으로 광대한 스페이스에 기인해 복잡하다. 택일적으로, 당해 기술 분야의 당업자는 채널 IC를 장착하기 위해 어셈블리에 있어 HDA 안에 분리된 PCB를 위치시킬 수 있다. 상기 PCB가 간섭으로부터 채널 IC를 막을 수 있는 이유로 래터 장치에 관심이 기울어진다. 종래 기술에 기인하고 PCB의 형태위에 채널 IC를 위치시키기에 적절한 호소력 있는 일 양태는 PCB위에 구성요소들을 위치시키는 것은 플렉시블 회로 위에 그와 같은 구성요소들을 위치시키는 것보다 훨씬 덜 비싸다는데 있다.
- [0099] 본 발명은 저 레벨 시그널링(예컨대, 1 내지 1.8 볼트 또는 그 이하)뿐만 아니라 플렉시블 회로위에서 라우팅하는 신호와 IC 핀 아웃(pin-out)위치를 이용한 제어신호 특성들에 의해서 앞선 간섭 문제들을 해결한다.
- [0100] 계속해서 도2를 참고하면, 본 발명은 채널 IC(500)을 플렉시블 회로(330)에 위치시키는 것으로부터 특별한 이점을 가지고 있다. 컨트롤러와 특수한 IC로부터 최적화된 성능을 이루기 위해서 채널 IC는 특수한 매체와 상기 HDA의 센서 조합으로 커스토마이징된다. 즉, 종래의 하드드라이브의 정상적인 생산동안, 채널 IC가 HDA와 상호작용하도록 하는 특정 방법을 제어하는 프로그래밍 단계가 실행되어야 한다. 본 출원인은 최적의 성능을 이룰 방법도 없고 다른 채널 IC를 프로그래밍하기는 아직은 부족하다는 것을 안다. 따라서, 최적의 성능을 이루기 위해서, 본 발명은 "customized" 채널 IC가 프로그램 후에 그것과 관련된 HDA와 함께 남아있어야 한다는 것을 인식한다. 종래의 기술에서, 이러한 커스토마이즈이션으로 지시된 프로그램 기능들 또는 그 프로그램 기능들을 실행시키도록 지시된 최소의 자원들은 하드드라이브의 PCBA위 하드 드라이브 제어기와 관련된 메모리 속에 일반적으로 영구히 짜 넣어진다. 채널 커스토마이즈이션의 부재 속에서, "generic" 성능이라고 일컬어지는 것이 특수한 채널과 HDA 조합으로부터 이루어진다.
- [0101] '751 특허를 간단하게 살펴보면, 출원인들은 관련 제어장치가 없는 특정 HDA와 관련하여 영속적으로 존재하는 IC를 최적화시키는 것에 관하여 어떠한 원칙도 찾아내지 못했다. 반면에 본 발명은 호스트 컴퓨터 또는 호스트 컴퓨터들 사이에 산재된 HDA 내의 채널 IC의 위치를 제안하며, 본 발명은 전술한 이점을 갖는 이들 위치 중의 소정의 하나의 위치를 선택하는 것에 관한 원칙을 피하는 것이다.
- [0102] 분산 구조 또는 순수하게 호스트 컴퓨터 내에 채널 IC가 존재하는 채로, 채널을 최적화시키는 것은 여전히 더 복잡하다. 특히 '751 특허는 HDA와 같은 주변기기가 호스트 컴퓨터로부터 개별적으로 제공되고, 일반적으로 상이한 공급자들로부터 제조된다는 점에서 접근하는 모듈러 시스템을 포함하는 것으로 이해된다. 상기 모듈러 시스템의 하나의 장점은 최종 사용자의 능력으로도 초기에 시스템을 조립하고 또한, 부품요소들을 필요에 따라 추가할 수 있다는 것이다. 이와 같은 환경에서 최종사용자가 직접 부품요소들을 조립하면, 최적화된 채널을 어떤 특정 HDA 및 채널 조합에 제공할 수 있는 방법은 없게 된다. 이점에서 본 발명은 실용적이지 못한 최종 사용자에게 의해서 채널이 최적화되는 것을 고려하였다. 제조 공정 중에 실행되는 채널 최적화 공정은 일반적으로 시간이 많이 소요된다. 예를 들어, 20 GB(용량) 하드 드라이브에 맞도록 채널을 최적화하는 데는 꾸준히 60분 내지 90분의 시간이 소요된다. 최종 사용자가 채널을 최적화하는 발상을 벗어나기 위한 더 이상의 강제적인 이유는 채널 프로그램과 시험 프로세스가 제조공정 중에 품질 제어 감지를 만족시킨다는 사실로부터 입증된다. 즉, HDA/채널 조합이 제조공정 중에 실수로 불량 발생하면, 특정 문턱을 넘어서서 동작하게 된다.
- [0103] 본 발명은 제조자의 한계를 벗어나는 수용 불가능한 품질 제어 기능의 불합격에 대하여 고찰한다. 최종 사용자에게 대한 제조지향 품질 제어 기능과 같은 변화는 마찬가지로 가상으로 상상할 수 없는 것으로 여겨진다. 본질적으로 '751 특허에 나타난 있는 바와 같이 다른 실시예는 일반적인 성능 레벨을 해결하였다. 본 발명은 마지막의 다른 실시예를 수용하지 않고, 이후에 언급되는 큰 이점을 갖는 획기적인 해결 방법을 제공한다.
- [0104] 도 3을 참조하여 보면, 먼저 채널 IC(500)가 자성 매체(340), 센서 장치(344) 및 기억소자(320)에 최적화 되어 있다는 것을 이해하는 것이 중요하다. 최적화된 채널을 제공하는 능력이 부분적으로 기억소자(320)를 제조함에 의해 실질적인 소정의 표준으로부터 오직 프로그래밍할 수 있는 채널 IC를 인지하는 데에 기인한다. 이러한 방법으로 부가하지 재판매업자가 예컨대 최적화된 채널을 포함하는 최적의 성능으로 구성된 기억소자(320)를 포함하는 이와 같은 장치를 제공할 수 있다.
- [0105] 다시 도 3을 참조하여 보면, 채널 IC(500)에 관련된 추가적인 이점에 돌려보자. 후자는 기억 장치의 구성에 관련된 소정의 정보를 담고 있는 비휘발성 영역을 포함하는 채널 특성 섹션(510)을 포함한다. 예컨대 이 정보는 기억장치의 기억용량 및 시스템 구성을 담고 있는 디스크 부분의 속성을 포함한다. 채널 특성 섹션(510)을 제공

하는 목적은 기대했었던 것과 같은 기억 소자의 구성에 기인하며, 및/또한, 예컨대 기억 소자에서의 전형적인 변화는 처리 장치(302)에서와 같은 다른 일부분의 기억 소자의 변화일 필요는 없다. 즉, 모든 호스트 장치에 걸쳐 있는 처리 장치는 채널 특성 부분을 판독하도록 구성되어 있다. 예컨대, 초기 부트업 시퀀스동안 기억 소자로 적절한 접근을 허용한다. 이와 같은 방법에서 단일 처리 장치는 필요한 처리 장치의 부수적인 변형 없이 다수의 상이한 기억 소자 구성에 접근할 수 있다.

[0106] 기계적 충격의 영향으로부터 기억 소자를 보호하고 일반적으로 신뢰도를 향상시키는 본 발명의 다수의 다른 높은 이점적인 특징에 관하여 주목하자. 전술한 바와 같이 HDD들은 헤드 또는 헤드들이 예를 들어, 헤드 장치를 이동시키기에 충분한 기계적 충격을 수용한 결과로 매체에 접촉하는 경우 오류가 발생할 확률이 높게 된다. 매체의 회전이 없는 상태에서, 오류는 거의 재난에 가까운데, 이는 헤드들이 매체를 근경에 빠뜨리게 할 것이기 때문이며, 상대적으로 이후에 작동은 액추에이터 암으로부터 헤드들을 찢어놓게 될 것이다. 헤드 장치를 대기시키는 하나의 장치가 모여 하우스(Morehouse, 이후 모여 하우스라 칭함)에 의해 제출된 미국 특허 번호 제 4,933,785호에 기술되어 있다. 후자는 헤드 장치가 램프에 대항하여 그 위에 위치하여 램프 내에 형성된 일종의 걸림쇠를 안착시킴에 의해 장치의 대기 위치를 수용한다.

[0107] 기계적 충격으로 인하여 헤드 장치가 대기 위치에 있게 되면, 래칭 장치에 의존하게 되어 헤드 장치의 동작을 제한하게 된다. 반면에 종래기술의 램프 대기 장치 및 협력 래치 장치들이 일반적으로 그들이 의도한 어플리케이션에 적합하며, 이러한 장치들은 현재까지도 풀리지 않고 남아있는 특정 문제들을 수용할 수 있다. 예컨대, 컨트롤러는 헤드 장치를 대기 초기화시킬 수 있지만, 그러나 헤드 장치가 완전히 자신의 대기 위치로 이송되는 것은 아니다. 즉 헤드 장치는 램프의 부분적으로 상부로부터 슬라이딩하여 걸림쇠에 도달하는 데 실패한다. 또는 헤드 장치가 램프를 과도한 램프 상부로의 모멘텀 슬라이드와 연결시켜서 램프의 끝에서 정지한 하드디스크가 충격을 받아 떨어지고, 걸림쇠로부터 떨어져서 멈추게 되어 제 위치에 위치하지 못하게 된다. 다른 경우에, 래치 장치는 이후에 헤드 장치의 동작을 한정할 수 없게 되기 때문에 이러한 래치 장치는 일반적으로 헤드 장치는 적어도 초기에는 대기 위치(즉, 걸림쇠에 안착된 위치)에 위치하게 된다. 또한, 특별히 헤드 장치를 램프의 아래로 그리고 자성 매체방향으로 움직이도록 하는 경향이 있는 충격힘에 대하여 동작을 초기화시키는 데 필요한 힘의 크기는 걸림쇠에 안착된 헤드 장치를 시작시키는 힘에 비하여 상당히 감소되었다. 동시에 컨트롤러(처리 장치)는 이 상태를 인식하지 못하고 곧 재난에 가까운 드라이브 오류를 발생시킬 것이다.

[0108] 이전의 기술에서 환경적으로 민감한 전기 기계적 데이터 기억 장치의 동작 상태와 관련된 적어도 어떤 양상 또는 속성들은 모니터링할 필요를 인지했다는 측면에서 종래기술은 효용이 없음을 입증하였다. 그와는 반대로 본 발명은 특히 휴대용 장치의 구현에 관하여 이와 같은 필요를 인지하였다. 본 발명의 기억 소자에 관련된 속성은 헤드 상태의 위치 상태, 회전 모터의 회전 상태, 기억소자의 주변 온도 및 경험했던 충격환경을 포함하되, 이와 같은 상태에 한정되는 것은 아니다. 이들 속성의 관점에서 제공된다면, 적절한 응답이 공식화될 것이며, 뿐만 아니라 이하 다수의 즉각적인 속성의 내용들을 기술한 것이다.

[0109] 도 3 및 도 6을 참조하여 보면, 다수의 다른 높은 이점을 갖는 액추에이터 암 위치 센서에 관하여 주목해 보자. 이들 도면은 대기 위치에 있는 액추에이터 암(344)을 도시하고 있다. 본 기술의 용어와 일치시켜 이 위치를 "언로딩된 헤드"를 갖는 위치로 기술할 것이다. 반대로 "로딩된 헤드"를 갖는 위치라는 용어는 액추에이터 암 또는 헤드/변환기 장치가 자성 매체(340)를 판독하기 위한 위치에 있는 경우로 기술할 것이다. 도 6은 액추에이터 암(344), 플렉시블 반송대에 의해 지지되는 플렉시블 회로(330)의 일부분 및 램프(360)를 포함하는 기억 소자(320)의 일부분을 도시하고 있다. 플렉시블 회로, 다시 "샌드위치된" 플렉시블 반송대(356)를 살펴보기로 한다. 도시된 액추에이터 암 위치 센서 구현에 있어서, 탭(510)은 플렉시블 반송대의 일부분을 사용하여 통합적으로 형성되며, 이후에는 탭과 함께 상부로 굽어진다.

[0110] 플렉시블 회로의 탭 부분(512)은 도 6에 도시된 바와 같이 플렉시블 반송대(356)의 밑에 있는 플렉시블회로의 부분과 함께 통합적으로 형성된다. 플렉시블 회로의 탭 부분(512)은 예컨대 적절한 접촉제동을 사용한 소정의 적절한 방법으로 지지 탭(510)에 부착될 수 있다. 접촉 버튼(514)은 탭 부분(512) 상에 배열되어 탭 부분(512)에 의해 지지된다. 본 도면에서는 가시적으로 볼 수 없는 전도성 추적은 플렉시블 회로와 통합적으로 형성되며, 접촉 버튼(514)과 전기적으로 연결된다. 그러므로 접촉 버튼의 상태를 전기적으로 모니터링 하는 것은 도 2에 도시된 처리 장치와 같은 플렉시블 회로로 접근하는 하는 모니터링 장치를 구비한다. 접촉 버튼(514)은 예컨대, 땀납 범프, 플렉시블회로 내에 형성된 땀플(움푹 파인 것), 접촉 영역 또는 이와 같은 디자인 개념을 적절히 결합하기 "시작한" 플렉시블 반송 판의 하부에 형성된 돌기 등을 사용하여 형성된다. 플렉시블회로 및 반송대를 사용할 필요가 없는 것에 감사해야 한다. 예컨대, 대기 위치 내에 액추에이터 암을 연결하는 구성인 정지 접촉 구성은 기억 소자의 하우스징에 의해 직접 지지되는 방법을 포함하여 적절한 방법에 의해 지지될 것이다.

또는 부품 반송 기관은 플렉시블 기관 및 반송대가 조립된 위치에 사용될 수 있다.

[0111] 한 번 더 도 6을 참조하여 보면, 전술한 바와 같이 일부분의 연결기관은 플렉시블 액추에이터 암 연결 부재(330c)를 포함한다. 이 위치로부터 이 후단 부품의 일부분은 접촉 유지 표면(518)에 의해 지지되는 전기 접촉 영역(516)에 대해 암의 길이를 따라 액추에이터 암에 수용된다. 접촉 유지 표면은 액추에이터 암과 함께 통합적으로 생성되거나, 액추에이터 암에 적절하게 부착되도록 이로부터 개별적으로 생성된다. 전기 접촉 영역(516)은 예컨대 접촉제를 사용하는 방식과 같이 적절한 방법에 의해 접촉 유지 표면에 고정되어 부착될 수 있다. 왼쪽 탭(354)이 램프(360)에 형성된 걸림 쇄(520)에 안착된 대기 위치에 도시된 액추에이터 암(344)이 도시된다. 접촉 버튼(514) 및 접촉 영역(516)은 액추에이터 암이 대기 위치에 위치하는 경우 전기 접촉이 이들 접촉 버튼(514) 및 접촉 영역(516) 사이에 유지되는 식으로 정렬된다. 이러한 관점에서, 플렉시블 회로의 플렉시블 액추에이터 암 연결 부재(330c)(도 3 참조)는 탄성 바이어스에 적용되어 기설정된 문턱 값 아래의 기계적 충격력이 없이 전기적인 접촉을 유지할 수 있다. 플렉시블 액추에이터 암 연결 부재 암 또는 동적 루프는 이 단부에 적절한 방법으로 구성된다. 도 3은 크게 하나의 구부러짐을 갖는 구성을 도시하였지만, 반면에 도 6에 도시된 바와 같은 "S" 곡선은 특히 효과적이라고 여겨진다. 이 모든 접촉 장치들이 본 기술분야의 당업자에 의해 다수의 다른 방법을 통해 변경될 수 있다. 예컨대, 액추에이터 암은 일반적으로 접지 전위에 있다. 반면에 플렉시블 회로와 접촉하고 있는 버튼(514)은 액추에이터 암의 접지된 몸체에 접촉하여 통신에 있어서의 버튼과 플렉시블 회로 추적기 함께 접지 전위가 된다.

[0112] 계속해서 도 6을 참조하여 보면, 또 다른 액추에이터 암 위치 센서를 구현하는 것에 대하여 개시한다. 특히, 램프(360)는 한 쌍의 점선(524) 사이에 한정된 전기적으로 전도성 볼륨(522)을 구비하도록 구성된다. 전도성 볼륨(522) 자체는 대기 위치 내의 왼쪽 탭(354)에 접촉해 있는 랜딩 표면(526)을 한정한다. 볼륨(522)은 플렉시블 기관(330b)에 가깝게 대항하는 램프의 최저 밑바닥까지 연장한다. 외부 통신을 추적하는 것과 관련된 접촉 패드(도시되지 않음)는 플렉시블 회로의 일부분으로써 형성될 되어 램프 전도체 볼륨과 플렉시블 회로 접촉 패드 사이에서 전기적인 접촉을 유지한다. 이 장치에 따라 램프(36)는, 예컨대 램프의 비전도성용인 테프론(Teflon<sup>®</sup>)을 사용하여 그리고, 전기적으로 전도성 볼륨(522)용인 Delrin을 사용하여 주물에 의해 형성될 수 있다. 왼쪽 탭은 일반적으로 액추에이터 암과의 전기적인 통신에 의해 접지 전위에 있게 된다. 왼쪽 탭(354)이 랜딩 표면을 접촉하는 경우, 플렉시블 회로 내에서의 전도성 볼륨(522) 및 관련된 추적은 접지 전위가 되게 된다. 물론, 접지된 왼쪽 탭에 대안으로 개별적이고 전기적으로 절연된 전도체(도시되지 않음)가 왼쪽 탭(354)에 있는 적합한 장치를 사용하여 랜딩 표면(526)에 접촉할 목적으로 액추에이터 암의 길이를 따라 왼쪽 탭으로 라우팅될 것이다.

[0113] 헤드 장치/액추에이터 암 위치 모니터링 메커니즘을 모두 구현하는 것에 관하여 본 발명의 모든 개시에 걸친 관점에서 본 기술 분야의 당업자에 의해 한정되지 않은 수의 변경이 행해질 수 있다. 이런 모든 변경은 첨부된 특허청구범위의 범위 내에 존재한다. 액추에이터 암 위치 모니터링 장치가 구현되는 특정 방법에 상관없이, 이를 사용함으로써 인해 제공되는 이점들은 이후에 적절한 지점에서 설명되는 바와 같이 포괄적이고 이전에는 무의한 향상된 점을 제공하는 것으로 여겨진다.

[0114] 도 7로 전환하여, 액추에이터 암 위치 모니터링 회로는 일반적으로 참조번호 600으로 표시되며, 점선의 박스로 나타내어진다. 암 위치 모니터링 회로는 일반적으로 일부분의 기억소자를 구성하며, 점선의 박스 내에 스위치의 형태로 참조번호 602로 개략적으로 도시된 바와 같이 본 발명의 액추에이터 암 위치 모니터링 센서를 포함하여 구성된다. 어떤 형태의 액추에이터 암 위치 모니터링 센서가 사용되더라도 전술한 바와 같이 적절한 변형이 가능하다. 액추에이터 암 위치 모니터링 회로(600)는 신호 드라이버(604, 606), 플립플롭(608) 및 비트 t, z, c, x, y로 표시된 5개의 비트 정보를 기억하는 레지스터(610)를 포함한다. 레지스터(610)는 전술한 처리 장치(302)로 접근가능하다. 전술한 바와 같이 과도기의 IC가 사용되는 소정의 실시예에서 레지스터(610)는 하나 이상의 공급자의 독특한 명령어를 사용하는 처리 장치에 의해 접근되어 질 수 있다. 또는 레지스터는 처리 장치에 의해 직접적으로 판독된다. 저항(R1)은 전원(V+)에 연결되어 전술한 바와 같이 액추에이터 암 위치 장치의 전단 라인에 따라 드라이버(606)의 출력을 끌어올린다.

[0115] 처리 장치(302)는 x, y 비트를 사용하여 액추에이터 암 모니터 회로(600)의 상태를 판독한다. y비트는 액추에이터 암 위치 센서의 현재 상태를 나타낸다. 신호 드라이버(604)는 현재 상태 값을 y 레지스터 위치 및 플립플롭(608)의 클럭 입력 모두에 제공한다. 다른 실시예는 D를 높은 로직 레벨로 설정하는 것이다. 현재의 실시예에서 플립플롭의 출력(D)은 접지된다. x 레지스터 값은 후술되겠지만, 플립플롭(608)의 출력(Q)을 포함한다. 하이 레벨과 로우 레벨 로직 레벨이 상태 표시에 대하여 본 명세서에 일반적으로 사용되었기 때문에, 본 발명의 회로



는 "참"값으로서의 로직 값도 사용하는 것이 계속적으로 수용 가능하다. 따라서, 폐쇄 위치에서 존재하는 액추에이터 암 센서의 표시 값은 참으로 여겨진다. z 레지스터는 처리 장치(302)에 의해 설정될 수 있는 신호 드라이버(606)의 인에이블 입력에 제공되는 것이 바람직하다. t 레지스터 위치는 후자가 z 레지스터 위치에 기억된 적절한 값에 의해 인에이블되는 경우, 처리 장치(302)로 하여금 신호 드라이버(306)의 출력으로 입력되는 로직 값을 제공한다. 이 방법에서 시험 기능이 제공됨으로서, 선택된 값은 액추에이터 암 센서 스위치가 개방 위치에 있든 없든 간에 상관없이 신호 드라이버(606)의 출력상으로 배치되게 된다. 시험 값은 처리 장치(302)에 의해 접근받기 위하여 신호 드라이버(604)를 통해 레지스터 y 내에서 유효하게 된다. y 레지스터 위치에서 판독된 시험 값은 처리 장치에 의해 예상 값과 비교되어 회로가 확실하게 적절한 동작을 할 수 있다.

[0116] 기억 소자가 동작하는 동안 액추에이터 암 포지션 센서의 상태를 감시할 목적으로, 플립플롭(608)은 대기 위치로부터 떨어진 액추에이터 암의 이동에 따라 처리 장치(302)에 의해 최초로 리셋된다. 즉, x 레지스터는 액추에이터 암 위치 감지 스위치가 c 레지스터를 이용하면서 열려있는 동안 리셋된다. 따라서 매체(340)의 접근을 진행하는 동안(도 3) x 레지스터와 y 레지스터 위치는 모두 거짓 값을 갖는다. 일단 액추에이터 암이 대기 위치로 복귀하면 상기 x와 y 레지스터 값들은 변할 것이다. 최초로, 액추에이터 암이 대기 위치에 도달해 리프트 탭(354)이 걸림 쇠(520)안에 적절하게 자리한다고 가정된다. 일단 액추에이터 암 위치 센서(전술된 구현 중의 어떤 것에서) 참 상태(true state)로 스위칭하면, 참 값은 시그널 드라이버(604)에 의해서 표시된다. 이 값은 레지스터 y에 기억된다. 동시에, 상기 참 값은 플립플롭(608)의 클록 입력으로 표시된다. 상기 플립플롭의 클록 입력으로 제공된 전원 파장 에지는 플립플롭의 출력이 플립플롭의 출력 Q로부터 제공된 것처럼, 레지스터 x에 그 다음 기억된 참값으로 토글링되도록 할 것이다. 따라서 x와 y 레지스터 모두 참값을 갖는다. 이런 조건을 읽자마자, 처리 장치(302)는 실질적으로 액추에이터 암이 대기 상태에 있음을 확인한다. 즉, 액추에이터 암은 충분한 에너지를 가지고 리프트 탭(354)을 램프(360)의 경사면 위로 올리기 위해 자기 매체에 접근하는 것으로부터 물러난다. 그래서 걸림 쇠(520)속에 자리하여 포획된다.

[0117] 액추에이터 암이 정상적으로 대기할 때 모니터링 회로(600)와 관련하여 얻는 결과를 기술하면서, 액추에이터 암이 정상적인 방법으로 대기 상태에 이루지 못하는 여러 가지 시나리오들이 이하에서 기술 될 것이다. 첫 번째 시나리오에서, 액추에이터 암은 램프(360)의 경사면에 맞물리지만, 걸림 쇠(520)에는 이르지 못할 정도로 불충분한 에너지를 가지고 단순히 이동한다. 이 경우에, x와 y값은 모두 false로 남는다. 이런 조건을 감지하면서, 처리 장치(302)는 실질적으로 액추에이터 암이 파킹되지 않았거나 언로딩된 것으로 확인한다. 통상적으로, 그러한 시나리오에서 기억 소자 또는 HDD는 심각한 실패할 것이 인지된다. 본 발명은 이러한 문제에 대해 명백히 해결함으로써 이하의 적절한 부분에서 기술될 것처럼 적절히 교정한 액션들이 그다음 받아들여진다.

[0118] 액추에이터 암이 정상적인 파크를 실패하는 두 번째 시나리오에서, 상기 액추에이터 암은 보이스 코일 모터에 의해 액추에이터 암에 인가된 과도한 힘에 의해 로딩된 위치로부터 멀리 움직인다. 이 점에 있어서, 액추에이터 암은 일반적으로 오버슈팅(overshooting) 램프(360)로부터 액추에이터 암을 보호하기 위한 정지 장치(도시되지 않지만)를 수용할 수 있도록 구성된다. 그러나 불행히도, 상기 액추에이터 암은 상기 조정 장치를 바운스 오프할 수 있다. 센서회로(600)에 위치한 액추에이터 암은 최초로 x와 y 레지스터들에 대한 참값(true value)들을 토글링할 것이다. 그러나 바운스의 결과로서, y 레지스터 값은 그다음 거짓(false)으로 토글링한다. 처리 장치(302)는 x 레지스터를 위해 참 값을 관찰하고 y 레지스터를 위해 거짓 값을 관찰한다. 일반적으로, x와 y 레지스터들에서 보이는 이러한 상태는 바운스를 암시한다. 이러한 배역을 적용한 기억 소자 또는 HDD는 다시 참담한 실패에 직면하였다. 이러한 관찰에 대해서, 좀 더 기술 될 보이스 코일 모터에 제공된 드라이브 신호의 조정을 포함하는 개선적인 조치가 처리 장치(302)에 의해 실행 될 수 있다.

[0119] 액추에이터 암(344)의 보이스 코일 모터 끝단(346)의 부분적인 단면도인 도 8로 주목하면 다음과 같다. 보이스 코일(350)은 하부 자기 플레이트 어셈블리(348)와 상부 자기 플레이트 어셈블리(630)사이에 위치되는 것으로 보인다. 마그넷(632)은 상부와 하부 어셈블리 사이에서 정적 자기장을 만들기 위하여 하부 마그넷 어셈블리의 부분을 형성한다. 액추에이터 피봇(351)이 또한 보인다. 보이스 코일(350)을 가로지르면서 하부와 상부의 마그넷 플레이트 어셈블리사이에 확장된 자기 플럭스의 라인들이 참조 번호 634를 통해서 지시된다. 출원인은 상기 액추에이터 암의 보이스 코일 끝단은 양방향 화살표(636)에 의해 지시된 방향으로 공진 주파수를 보여줄을 안다. 출원인은, 좀더 중요하게, 보이스 코일이 자기장안에 위치되었기 때문에, 하나의 기회가 본 발명의 기억 소자의 동작과 관련하여 동작 속성으로서 기억소자의 충격 환경을 감시하도록 지시된 현저하게 유리한 기술과 장치를 위해서 제공한다.

[0120] 도 8과 연결하고 도 9를 참고하면, 기억 소자(320)의 충격 환경을 감시하는 것과 관련하여 상세한 설명이 묘사 될 것이다. 앞선 논의의 관점에서, 액추에이터(344)의 보이스코일 끝단은 액추에이터 암의 평면에 수직인 성분

을 갖는 외부 충격 힘을 받는 기억소자에 응답하는 공진 주파수에서 데이터 액세스를 위한 이동 평면에 수직으로 진동한다. 따라서 보이스코일 (350)은 화살표(636) 의해서 보여준 방향과 일치하여 이동 할 것이다. 보이스코일이 자기 플럭스 라인들(638)에 노출되었기 때문에, 전압이 이 모션에 응답하는 보이스코일에 의해서 발생된다. 이러한 전압의 발생은 출원인들에 의해 경험적으로 증명 되어왔다. 도 9는 충격 전압을 이용하기 위해서 참조 번호(700)에 의해서 지시된 기계적 충격 감지 회로의 일례를 보여준다. 보이스코일(350)은 도식적으로 보여준다. 보이스코일은 전기적으로 도면의 간략화를 위해 도시되지 않은 제어 회로에 의해 구동되는 드라이버들 (702, 704)에 연결된다. 컨디션닝 회로(706)는 보이스코일에 속에서 유기된 충격 전압 신호를 뽑아내기 위해서 보이스코일(350)을 가로 질러 연결된 하이 임피던스 입력을 갖는다. 컨디션닝 회로(706)는 예를 들어 증폭과 필터링과 같은 필수적 기능을 가질 수 있다. 유기된 충격 전압의 신호 레벨은 상당한 이득이 검출될 충격 레벨과 보이스코일 모터 장치의 특정 구성에 의존적인 유용한 신호 레벨을 증가시키기 위해서 요구 될 정도로 매우 작을 수 있다.

[0121] 도 9의 회로에 대한 설명을 계속하면, 비교기(708)는 신호 컨디셔너(395a)의 출력을 "sens"로 표시된 라인에 제공되는 비교기의 셋 포인트 입력과 비교한다. 이 후자의 라인은 감도 조정 기능을 하며, 이것은 처리 장치(302)에 의해 제어될 수도 있다. 또한, 상기 처리 장치(302)는 다양한 동작 환경에 따라 상기 감도 조정을 변화시킬 수도 있다. 선택적으로, 상기 감도는 공장에서의 교정 프로시저동안 설정될 수도 있다. 상기 비교기로 전류 감도 세팅을 초과하는 쇼크 전압이 인가되는 경우, 비교기(708)는 D-타입 플립플롭(710)의 클럭 입력에 의해 수신될 구형파를 출력한다. 상기 플립플롭(710)의 입력은 하이 논리레벨이나 또는 후술될 로우 논리레벨로 설정될 수 있다. 비교기(708)로부터 입력 에지가 수신되면, 상기 플립플롭(710)은 레지스터(712)에 비트 's'로서 로딩되는 출력 'Q'를 토글링시킨다. 전술한 레지스터(610)와 같이, 상기 레지스터(712)는 상기 기억소자 또는 상기 처리 장치(302)에 가까운 호스트 측에 위치될 수 있다. 처리 장치(302)에 의해 읽혀질 수 있다면 멀리 떨어진 어떤 위치도 적합할 수 있다. 상기 플립플롭(710)은 상기 처리 장치(302)에 의해 제어되는 라인에 연결된 클리어(clear) 입력을 이용하여 리셋된다. 상기 플립플롭(710)은 상기 's'비트를 판독한 후 곧바로 리셋될 수 있으며, 또는 ongoing 처리 동작을 하는 중에 리셋될 수도 있다. 상기 's' 비트가 설정된 것이 탐지되었을 때, 상기 처리 장치(302)는 이후 설명될 여러 가지방법들을 선택적으로 이용하여 응답할 수 있다.

[0122] 도 2를 참조하면, 위에서 설명한 바와 같이, 상기 기억소자가 쇼크 안전 상태로의 진입하기 위해서는 센서/헤드 장치 344가 파킹 또는 언로딩되는 것이 필요하다. 이 때문에, 본 발명에서는 기억 소자(320)의 신뢰도를 확보하기 위하여, 상기 헤드 장치의 위치를 아는 것이 중요하다. 본 발명의 헤드 장치 감지 특성에 대한 다양한 실시예가 설명되었으며, 이제 수많은 유익한 기술 환경에서 이 특성을 사용하는데 있어서의 주의점이 서술될 것이다.

[0123] 본 발명의 쇼크 환경 감지 장치는 디바이스들, 특히 휴대용 장치에서 사용되기 위한 기억소자(302)와 같은 디바이스들에서 매우 유익한 것으로 여겨진다. 앞서 서술한 바와 같이, 본 발명의 쇼크 모니터링 특성은 상기 처리 장치가 상기 기억소자를 이용한 검색이나 초기 데이터 저장에 앞서 디바이스(300)의 쇼크 환경을 측정하게 한다. 이런 특성은 상기 기억 소자의 동작 중의 기계적 쇼크 영향을 완화시키기 위하여 이 명세서에 설명된 다른 설비들과 쉽게 결합된다. 더욱이, 휴대용 디바이스 내부에 상기 기억소자를 설치 시에 발생하는 충격으로부터 야기된 충격력을 감쇠시킬 수 있도록, 상기 쇼크 환경은 상기 기억소자 자체 내부에서 감지된다. 쇼크 모니터링 특성은 또한 기억소장의 테스트와 개발 시에 매우 유익하게 이용되며, HDD 뿐만 아니라 보이스코일 모터를 사용하는 다양한 형태의 디바이스에 쉽게 적용된다.

[0124] 초기, 헤드 장치를 파킹시킨다는 특별한 목적을 위해 많은 선행 기술의 알고리즘이 개발된 것으로 알려져 있다. 이러한 알고리즘은 이와 같이 의도된 목적을 위해 다양한 방법으로 구성될 수 있다. 그러므로, 각 개별 알고리즘은 헤드 장치가 대기 위치 실제로 그리고 적합하게 도달하게 되는 확률 또는 신뢰도에 영향을 주는 하나 또는 그 이상의 파라미터와 연동하여 동작될 수 있다. 이러한 파라미터로는, 예로서, 대기 위치로의 이동시에 보이스코일 모터를 구동시키기 위해 사용되는 구동 전류의 크기, 대기 위치를 향한 이동이 시작되는 헤드 장치의 특별한 위치, 및 헤드 장치의 속도를 포함할 수 있다. 따라서, 파킹 신뢰도를 향상시킬 수 있도록 특별한 알고리즘에서 사용되는 임의의 파라미터를 조정하는데 본 발명의 초점이 맞춰진다. 즉, 임의의 파라미터 하나 또는 파라미터의 결합을 조정하여 얻어지는 효과는 이 명세서에 서술된 내용을 통하여 알 수 있다.

[0125] 도 10으로 돌아가면, 본 발명에 따라 실행된 파킹 측정 방법이 참고 번호 800으로 지시되어 있다. 측정 방법 800은 802 단계로부터 시작되며, 이 802 단계에서는 적용된 특별한 파킹 시퀀스 또는 알고리즘 내에서 파라미터의 초기값들이 설정된다. 여기서, 상기 초기값들은 적합한 방법으로 개발된 값들로 표시할 수 있다.

- [0126] 그 다음, 파라미터들의 초기값들을 이용하여 파킹 시퀀스를 실제로 실행하는 804 단계가 진행된다. 이어서, 806 단계에 의해 본 발명에 따른 헤드 위치 인디케이터(indicator)의 관독이 실행된다. 그 다음, 808 단계에서는 상기 특별한 파킹 시퀀스 실행의 결과를 적용된 파라미터들의 특별한 값들과 연결시켜 저장한다. 808 단계 다음에 실행되는 810 단계에서는, 현재의 파킹 시퀀스 결과를 테스트한다. 상기 810 단계에서 시퀀스의 실행을 실패하였다고 판단되면, 하나 또는 그 이상의 파라미터들을 요구된 바대로 수정하는 812 단계가 실행된다. 전술한 바와 같이, 헤드 장치를 대기 위치까지 이동시키기 위하여 상기 보이스 코일 모터 장치를 구동시키는 구동 신호로서 사용된 신호의 크기와 지속기간은 매우 중요한 파라미터이다. 설명상의 편의를 위하여, 파라미터 변경은 보이스 코일 모터 구동신호의 수정에 관하여 설명될 수 있다. 이러한 기술이 실질적으로 다른 파라미터에 동등하게 적용될 수 있으며, 따라서 이 기술이 보이스 코일 모터의 구동신호에 한정되지 않는다는 것을 알 수 있다.
- [0127] 보이스 코일 모터 구동신호에 대하여, 그 초기 파라미터 설정은 파킹 시퀀스의 각 계속된 반복 시에 지정된 증가만큼 변화되는 특별한 크기가 사용될 수 있다. 이러한 점에서, 실패 상태는 전형적으로 보이스 코일 모터의 구동전류를 특별한 크기로부터 증가/감소시킴으로써 마주치게 된다는 것을 알 수 있다. 일례로, 구동전류를 충분히 증가시키는 경우, 헤드 장치가 대기 위치로부터 튀며, 그 결과 헤드 장치가 대기 위치를 두 번 지나가게 된다. 다른 예로, 구동전류를 충분히 감소시키는 경우, 헤드 장치는 불충분한 운동량을 갖게 되어 대기 위치에 도달할 수 없게 된다. 따라서, 상기 보이스 코일 모터 구동전류는 상한 및 하한 실패 값들 (또는 문턱 값들) 둘 다를 나타내는 파라미터를 예시하고 있다. 즉, 이 파라미터는 최적의 값을 찾기 위해 위 및 아래로 조절 가능하다. 일 양태로서, 상기 최적의 값은 실패가 발생한 상한과 하한 크기의 대략 중간 크기의 값으로 선택될 수 있다. 다른 파라미터들도 마찬가지로 이런 개념이 동등하게 적용될 수 있는 상한 및 하한 실패 값들을 나타낸다. 상한 및 하한 실패 한계 값 둘 다를 갖는 파라미터들에 관한 측정 시퀀스들을 실행할 때, 그 상한 한계 값과 하한 한계 값 사이에 정의된 동작 영역으로부터 거의 확실하게 벗어난 하나의 상한 크기 또는 하나의 하한 크기로부터 상기 파라미터를 변화시키는 것이 바람직하다. 이러한 방법에 의해, 그 파라미터가 가질 수 있는 크기의 전체 영역을 통하여 한 번 지나가는 동안 상기 하한 한계 값과 상한 한계 값이 모두 발견될 수 있는 형태로, 상기 측정 절차가 상기 한계 값들 사이의 전체 동작 영역을 휩쓸며 지나가게 된다. 이와 같은 파라미터 수정 다음에는, 404 단계로 돌아가서, 수정된 파라미터를 갖고 상기 파킹 시퀀스를 시작하게 된다.
- [0128] 도 10을 계속 참고하면, 만일 810 단계에서 파킹 시퀀스에서의 실패가 검출되지 않으면, 814 단계가 시작된다. 이 814 단계에서는, 파라미터들의 특별한 구성을 위해 상기 파킹 시퀀스가 반복된 총 횟수가 체크된다. 만일, 현재 구성된 파라미터 설정이 'N'회 반복되지 않았다면, 804 단계로 실행이 복귀된다. 그 특별한 구성에 대해 헤드 장치가 대기 위치에 도달하는 확률(probability)을 설정하도록, 파킹 시퀀스는 파라미터들 각 구성에 대하여 일반적으로 통계학상 의미를 갖는 횟수(여기서는 'N'으로 표시됨)만큼 반복될 것이다. 예로서, N은 100일 수 있다. 대기 위치에 도달하려는 시도가 100회 초과한 상태에서 신호 실패가 발생하는 경우, 일반적으로 용인할 수 없는 것으로 간주되고 실패 한계를 표시하게 된다.
- [0129] 한편, 만일 현재의 파라미터 구성이 N회 성공적으로 반복되었으면, 816 단계가 실행된다. 이 816 단계에서는, 파라미터 설정의 다른 구성에 대해 파킹 시퀀스를 반복할 것인지 여부를 결정된다. 만일 그렇다면, 812 단계가 실행되어 파라미터가 수정되고, 이어서 804 단계가 다시 실행된다. 816 단계의 구체적인 실행이 파킹 시퀀스에 의해 사용된 특별한 알고리즘에 의존한다는 것이 숙지되어야 할 것이다. 따라서, 파라미터 설정은 그 파라미터 알고리즘에 적합하도록 수정될 것이다. 이러한 점에서, 이 분야의 당업자는 현재 알려져 있거나 전체적인 개시라는 관점에서 아직 개발 중인 알고리즘 파라미터 설정을 수정할 수 있을 것이다. 한 가지 가능한 실행은 가장 중요한 것으로 초기에 고려된 하나의 파라미터를 최적화 시키는 것일 수 있다. 이후에, 특별한 알고리즘에 의해 정의된 파라미터 그룹 중 나머지 파라미터들은 개별적인 기준에 따라 수정될 수 있다. 또한, 이러한 수정은 한 번에 2개 이상의 파라미터에 만들어진 변화를 포함할 수 있다.
- [0130] 제품 개발의 상태에 따라 다른 측정 절차들이 사용될 수 있다. 예로서, 초기 생산 작업 시에 생산되는 수많은 유닛들에 대해 상대적으로 많은 수의 파라미터 구성들을 사용함으로써, 파라미터들의 최적 세트를 위해 더욱 철저한 조사를 실행할 수 있다. 최적 파라미터들의 초기 세트가 발견되면, 이후의 파라미터 측정 절차는 더 적은 수의 파라미터 세트를 사용하여 다소 느슨하게 실행될 수 있다.
- [0131] 일단 816 단계에서, 실행을 위해 목표된 모든 파라미터 수정이 완성되었다고 확인되면, 그 파라미터 구성에서 사용된 모든 값들을 포함하는 확률 세트가 이용될 수 있다. 그에 따라 그 확률 세트를 사용하는 작동상의 목표를 위해 고용된 파라미터들의 조합을 선택하는 818 단계가 실행된다. 최적화된 파라미터 세트를 선택하기 위해 다른 많은 목표들이 도입될 수 있다. 전술한 바와 같이, "2가지 값을 갖는(two-valued)" 파라미터들에 대해,



한 가지 가능한 선택은 상한 실패 값과 하한 실패 값 사이의 중간 값을 선택하는 것이다. 그러나, 다른 목표들이 또한 고려될 수 있다는 것이 주지되어야 할 것이다. 상기 보이스 코일 모터 구동전류의 파라미터의 예에서, 그 크기(magnitude)는 전력 보존을 위해 하한 실패 한계 값에 다소 가깝게 선택될 수 있다. 이러한 구성은 특히 배터리 파워로 동작하는 휴대용 장치들에 대하여 적용될 수 있다.

[0132] 한 가지 매우 유용한 특성으로, 820 단계에서는 최적화된 파라미터를 상기 헤드 장치를 사용하는 자기 매체에 저장시킨다. 상기 기억 소자의 동작 중에, 이러한 파라미터들은 정정되어 상기 처리장치에 의해 사용되며, 이러한 사항은 이하 적절한 곳에서 좀 더 설명될 것이다. 따라서, 생산된 각각의 그리고 모든 유닛은, 파킹 측정의 측면뿐만 아니라 동작의 다른 측면에서도, 주문 생산된 파라미터 세트에 따라 동작될 수 있으며, 이러한 사항은 이하에서 좀 더 설명될 것이다.

[0133] 도 11을 참조하면, 매우 유익한 파라미터 추적 방법이 참조번호 900에 의해 지시되고 있다. 이하에서 설명되는 바와 같이, 이 추적 방법은 선행하는 측정 절차의 보조로서 실행된다는 것이 주지되어야 한다. 생산 라인은 참조번호 902로 지시되어 있으며, 방법(900)으로의 진입을 위해 라인으로부터 벗어나는 복수개의 기억소자들 320을 갖고 있다. 먼저, 이 방법은 기억소자에서 발생하는 변화를 추적하는데 유익하나, 그럼에도 불구하고 이러한 변화가 결정적인 레벨들에 도달할 때까지 무시될 수도 있다. 기억소자를 수정하는 다른 성분들이 다른 판매자들로부터 알려질 것으로 예상되므로, 이러한 성분들 중 한 가지 성분에 대한 충분한 변화가, 판매자가 허용 편차(drifting tolerance)나 구성 변화를 알지 못하는 곳에서조차도, 동작 중 치명적인 문제점들을 결국에는 돌출시킬 수 있을 것이다. 본 발명은 그 헤드센서 위치지시장치를 통하여, 실행상의 어떤 특정할 수 있는 측면에 대하여 추적 실행 오차를 예상한다. 이에 관한 전반적인 기술은 이하에서 "경향 특징 부여" 또는 "파라미터 추적"으로서 서술될 것이다.

[0134] 다시 도 11을 참고하면, 방법(900)은 먼저 904 단계에서 스타트 파라미터들을 설정함으로써 시작된다. 상기 스타트 파라미터를 설정하는데 있어서 여러 가지 다른 접근법이 이용될 수 있다는 것이 인식되어야 할 것이다. 한 가지 접근법으로서, 상기 대기 위치로의 도달 실패가 실질적으로 보장되도록 상기 파라미터들이 설정될 수 있다. 이때, 하나의 동작 값으로 또는 상한과 하한 실패 한계 값 둘 다를 갖는 파라미터의 경우에는 동작상 값들 사이의 범위로 알려진 방향으로, 상기 파라미터가 조절된다. 이러한 방법에 의해, 각 개별 파라미터와 파라미터들의 부분 세트 또는 전체 세트에 대한 실패 문턱 값(들)이 소망하는 바대로 설정될 수 있다. 다른 접근법으로서, 상기 파라미터들은 최적 상태 또는 적어도 작동 상태인 것으로 생각되는 것으로 초기화된다. 그 다음, 실패 문턱 값(들)을 향하는 한 방향 또는 양쪽방향으로 상기 파라미터들이 조절된다. 다시, 파라미터들의 부분 세트들과 파라미터들 전체에 대해 연관된 실패 문턱 값들 발견함과 더불어 각 파라미터의 실패 문턱 값(들)을 발견하도록, 개별 파라미터들이 조절된다. 실패 문턱 값이 존재하는 파라미터들을 위한 임의의 세트의 값들이 하나의 실패 구성으로서 간주될 수 있다.

[0135] 906 단계에서는 스타팅 파라미터들의 초기 세트를 이용하여 파킹 시퀀스를 실행한다. 본 전체적인 개시를 통하여 파킹 시퀀스의 실행은, 헤드 장치가 자기 매체에서 또는 그 파킹 시퀀스 알고리즘이 시작하도록 설계되어 지정된 비대기 위치에서 판독하기 위해 위치되는 것으로부터 시작되는 것으로 가정되었음이 인식되어야 한다. 사실상, 이러한 시작 위치는 파킹 시퀀스 알고리즘의 파라미터들 중 하나를 포함할 수 있다. 상기 시작 위치는 파킹 장치에 가장 가까운 하한 실패 한계 값 또는 문턱 값과 파킹 장치로부터 가장 멀리 떨어진 상한 실패 한계 값 또는 문턱 값으로 정의될 수 있다.

[0136] 그 다음, 908 단계에서는, 헤드 장치가 상기 대기 위치에 도달했는지 여부를 설정하기 위해 헤드 위치를 읽는다. 910 단계에서는, 908 단계의 결과가 이어지는 과정에서의 사용하기 위해 기록된다. 그 다음, 912 단계에서는 파킹 시퀀스가 반복된 횟수를 체크한다. 이러한 점에서, 다른 설정에서 파킹 확률을 매우 정확하게 결정하도록, 파킹 시퀀스는 특별한 셋업 파라미터들에 대해 임의의 횟수만큼 반복될 수 있다. 선택적인 사항으로서, 파킹 시퀀스에 대한 이러한 반복동안, 하나의 실패 발생시 즉시 파킹 파라미터들을 수정하도록 절차가 이동될 수 있다.

[0137] 파라미터들의 특별한 설정을 위해 상기 파킹 시퀀스를 N회 반복 실시한 후, 914 단계에서 910 단계에서 저장된 결과들을 고려하여 실패 문턱 값이 발견되었는지 여부를 판단한다. 만일 실패 문턱 값이 발견되지 않았으면, 사용된 파라미터 시퀀스 알고리즘과 일치하도록 파라미터 설정을 수정하는 916 단계가 실행된다. 이후, 906 단계로 복귀하여 파라미터 시퀀스가 재실행된다. 파라미터들의 새로운 설정에 대하여 실패 문턱 값이 발견되는지 여부를 판단하기 위한 동작이 계속된다. 파킹 파라미터들에 대한 특별한 구성에서 실패 문턱 값이 발견되었을 때, 실패 구성을 저장시키고 그 방법이 다른 파라미터, 파라미터들의 부분 세트나 전체 그룹에 적용될 수 있는

지 여부를 확인하는 918 단계가 실행된다. 만일 그렇다면, 선행된 절차가 반복된다. 그렇지 않다면, 가능한 모든 실패 구성들의 형태로 방금 테스트된 특별한 유닛을 위한 결과들을 기록하는 920 단계가 실행된다. 그 다음, 922 단계에서는 테스트될 다른 유닛이 있는지를 체크한다. 따라서, 개별 생산 작업에서 임의의 수의 유닛들이 테스트될 수 있다. 더 중요하게는, 이 전체 절차가 오랜 시간에 걸쳐 적용될 수 있다. 예로서, 특별한 모델 숫자를 갖고 생산된 모든 기억 소자들에 걸쳐 적용될 수 있다. 때때로, 924 단계가 실행되어 이런 유닛들 전체에 걸친 특별한 값들과 기록된 실패 구성들을 비교한다. 그 다음, 925 단계에서는, 그 유닛의 계속된 생산과 함께 실패 값들의 경향을 설정한다. 이에 따라, 절박한 문제들을 피할 수 있다. 일례로서, 만일 램프 (360)(도 3 참조)가 형성된 구성품에서의 변화의 결과로서 마찰 계수들이 상승한다면, 헤드 장치를 대기시키기 위해 요구되는 구동전류를 위해 기록된 하한 실패 문턱 값이 상승하는 것으로 관찰될 것이다. 이러한 경향 정보를 얻게 되는 경우, 요구된 전류 크기에서의 증가를 유발시킨 것이 무엇인지를 확인하기 위한 조사가 착수될 수 있다. 이러한 방법으로, 몇몇 개발 문제들이 동일시될 수 있다. 동작 조건들이 확인된 실패 문턱 값들로부터 분리되어 잘 유지될 수 있으므로, 출원인은 이런 공정이 매우 유익한 것으로 생각된다.

[0138] 도 10과 도11에서 각각 도시된 방법(800)과 방법(900)이 명확한 설명을 위해 별도로 설명되었으나, 본 전체적인 개시의 관점에서 이러한 방법들이 결합될 수 있음이 인식되어야 할 것이다. 즉, 일단 어떤 특별한 파킹 알고리즘에서 파라미터들을 위한 실패 구성들에 의해 채택된 문턱 한계 값들이 설정되면, 본질적으로 모든 선행하는 측정과 경향 추적 정보가 결정될 수 있다. 이러한 점 때문에, 전술한 방법들의 단계들은 차례로 변화될 수 있으며, 또는/그리고 이 명세서에서 적용된 바와 같이 긴 적합한 방법으로 수정될 수 있다. 더욱이, 이러한 방법들은 하드 디스크 드라이브의 생산에 실질적으로 적용할 수 있는 것으로 고려된다. 최적화된 파킹 알고리즘의 이득은 이 명세서에서 기재된 내용의 적용을 통하여 하드 디스크 드라이브의 신뢰성을 확실하게 향상시킬 것이다.

[0139] 지금까지 측정 및 경향 추적을 위하여 본 발명의 헤드 장치 감지 특성의 사용에 대해 설명하였으며, 이어서, 기억 소자의 동작동안, 또는 본 발명의 헤드 장치 감지 특성을 갖도록 제작된 하드 디스크 드라이브의 동작동안, 이러한 특성을 사용하는 측면에 주목하기로 한다. 전술한 바와 같이, 헤드 장치의 위치를 인식하는 것은 하드 디스크 타입의 기억 장치의 신뢰성 있는 동작을 위해 중요하며, 특히 그 헤드 장치가 대기된 것으로 가정되었을 때 더욱 그렇다. 즉, 상기 헤드 장치가 우연히, 일례로, 외부에서 인가된 충격력으로 인해, 그 대기 위치로부터 벗어나도록 움직여졌을 때, 그것의 변환기가 자기 매체 디스크와 비-회전 접촉됨으로써 잡아채져 손실될 가능성이 있다. 본 발명의 헤드 장치 감지 특성은 헤드 장치가 대기 위치 또는 비대기 위치에서 수신하고 있는지를 실제로 확인할 수 있는 능력을 제공하는 등, 매우 유용한 것이다. 더욱이, 초기에 헤드 장치가 대기 위치에서 수신하고 있음이 확인된 경우, 요구 시에 그것의 상태가 쉽게 재확인될 수 있다. 본 발명의 헤드 장치 감지 특성의 사용을 위한 특별한 적용이 이후 바로 이어서 설명될 것이다.

[0140] 도 12로 돌아가서, 본 발명에 따라 실행되는 진보된 파킹 제어 및 모니터링 시퀀스가 참고 번호 1000으로 지시되어 있다. 방법(1000)은 디바이스(300) 내에 있는 처리 장치(302)를 처리함으로써 실행된다. 그러나 이 방법이 어떤 형태의 하드 디스크 구동장치에도 쉽게 채택될 수 있음이 인식되어야 한다. 방법(1000)은 1002 단계로부터 시작되며, 이 1002 단계에서 파킹 시퀀스가 시작된다. 고용된 파킹 시퀀스는 전술한 매우 유용한 측정 절차 (800)등을 사용함으로써 확인/선택된 값들을 갖는 파라미터들을 활용할 수 있다. 또한, 어떤 적합한 파킹 알고리즘이 이 방법의 전체 환경 내에서 고용될 수 있다. 1002 단계에 이어지는 1004 단계에서는, 상기 처리 장치가 헤드 장치의 위치 상태를 읽는다. 일 특성으로, 처리 장치에 의한 수신을 위해 인터럽트가 발생될 수 있다. 다른 유용한 특성으로, 그 지시가 만들어져 레지스터에 저장된다. 후자는 상기 처리 장치에 의한 이어지는 접속을 위해 상기 저장 소자 자체 내부에 위치될 수 있다. 선택적으로, 상기 레지스터는 전체 디바이스 내에서 상기 처리 장치가 접속할 수 있을 만큼 떨어진 적당한 위치에 위치될 수도 있다. 이러한 읽기는 어떤 적당한 방법으로 실행될 수 있다. 예로서, 상기 처리 장치가 상기 헤드 위치 감지장치를 직접 읽을 수도 있다. 선택적으로, 도 3에 관련하여 설명된 레지스터(610)가 읽혀 질수도 있다. 일례로, 만일 레지스터(610)의 x 비트와 y 비트에 대한 표시가 상기 헤드 장치가 알맞게 대기되어 있음을 나타낸다면, 중지단계인 1008 단계가 실행된다.

[0141] 한편, 만일 상기 비트들이 상기 헤드 장치가 대기되어 있지 않음을 나타낸다면, 1010 단계가 실행되며, 이 1010 단계에서는 동일한 파라미터 설정을 이용하여 추가적인 파킹 시퀀스가 실행된다. 이후, 1012 단계에서는 복구 시퀀스 카운터(도시를 생략함)를 증분시킨다. 도시된 바와 같이, 복구 시퀀스 카운터는 초기 파라미터 세트를 이용하여 파킹 시퀀스의 반복된 횟수를 카운트한다. 그 다음, 1014 단계에서는, 파킹 시퀀스가 반복된 횟수를 테스트한다. 이 시퀀스는 한계 값을 만날 때까지 계속된다. 이 한계 값은 일례로, 1부터 어떤 유용한 시도 횟



수까지의 영역 내에서 설정될 수 있다.

- [0142] 일단 상기 한계 값을 만나게 되면, 1016 단계를 실행하여 이 방법의 초기에 사용한 파킹 시퀀스와 다른 종료 파킹 시퀀스를 실행한다. 종료 파킹 시퀀스는 여러 가지 다른 고려 속에 만들어 질 수 있다. 예로서, 종료 파킹 시퀀스는 레지스터(610)에서의 비트 설정 측면에서 파라미터 설정을 변화시킬 수 있다. 특히, 전술한 바와 같이, 만일 하나의 비트만 설정되고 다른 하나의 비트가 설정되지 않았다면, 헤드 장치는 바운딩되어 파킹 장치로부터 벗어날 확률이 높다. 따라서, 종료 파킹 시퀀스를 위해 보이스 코일 구동전류에 대응하는 파라미터는 크기가 감소될 수 있다. 한편, 2개의 비트가 모두 설정되지 않았다면, 헤드 장치는 운동량 부족으로 인해 대기 위치에 도달하지 못할 확률이 높다. 그러므로, 종료 파킹 시퀀스에서의 사용을 위해 보이스 코일 구동전류에 대응하는 파라미터는 그 크기가 증가될 수 있다. 이어지는 1016 단계와 1018 단계에서는 헤드 장치의 위치 상태를 다시 테스트한다.
- [0143] 이 논의를 명확하고 간결하며 용이하게 할 목적으로, 1016 단계와 1018 단계를 일련의 절차로서 결합하여 상기 종료 파킹 시퀀스를 묘사하고 있지만, 이 종료 파킹 시퀀스는 전술한 방법(400)의 측정 절차와 어떤 관계를 갖는 반복되는 절차가 될 수 있을 것이다. 즉, 파라미터 크기는 각 변화의 결과를 테스트함으로써 추가되는 파킹 시퀀스의 반복과 함께 증분 단계들을 통하여 변화될 수 있다.
- [0144] 1020 단계에서는 헤드 장치 위치에 대한 최종 체크가 실행된다. 만일 대기 표시(parked indication)가 얻어진다면, 그 절차는 1008 단계로 가서 종료될 것이다. 만일 헤드 장치가 대기되지 않았음이 그 표시를 통하여 계속하여 보여 지면, 정확하게 복구할 수 없는 문제가 발생되었을 나타내는 알람 표시를 발생시켜 디바이스 사용자에게 알려준다. 이러한 알람은 오디오 또는/그리고 비디오 형태와 같은 적합한 형태로 제공될 수 있다. 선행되는 절차는 어떤 개수의 동작 조건들에 적합하도록 수정될 수 있다. 예로서, 파킹 시퀀스가 그 파라미터들의 어떤 구성과 함께 반복된 횟수는, 적어도 부분적으로는, 디바이스의 전체 동작을 통하여 부과된 시간적 속박에 의해 제어될 수 있다. 기억 소자 또는 하드 디스크 타입의 다른 디바이스의 잔존 가능성을 증대시키기 위해, 전체 절차에 훨씬 더 많은 단계들이 추가될 수 있다. 예로서, 종료 파기 시퀀스가 헤드 장치의 대기되었음을 표시하는데 실패한 후에는, 자기 매체 외주의 바로 바깥쪽에 있는 헤드 장치의 변환기(들)를 유지하도록 의도된 레벨의 보이스 코일 구동신호가 출력될 수 있다.
- [0145] 여러 가지 매우 유용한 절차 속에 본 발명의 헤드 위치 감지장치와 그것의 사용이 설명되었을지라도, 최첨단 기술에 걸쳐 포괄적인 장점들을 제공한다는 것이 인식되어야 할 것이다. 이 명세서에서 설명된 어떤 방법들의 경우에서와 마찬가지로, 본 발명에 개시된 내용의 관점에서 당업자에 의해 수정될 수 있는 되는 경우, 즉, 방법(1000)을 짜 맞춘 형태로 주문된 시퀀스의 단계들과 각 개별 단계의 특별한 설계 또는 이들의 결합들이 본 발명의 범위 내에 포함됨이 인지되어야 할 것이다.
- [0146] 도 2와 결부지어 도 13을 참조하면, 참고 번호 1100으로 지시된 매우 유용한 테스트/프로그래밍 보드에 주목하기로 한다. 보드(1100)는 프로세서(1102), 컨트롤러(1104), 채널 프로그래밍 루틴부(1106) 및 제작 공정 동안 플렉시블 회로(330)(일부분만 도시 됨)의 자유단을 일시적으로 수용하기 위하여 구성된 커넥터(1108)를 포함한다. 반복되는 결합/분리 순환을 수용할 수 있도록 제공되는 경우, 전술한 커넥터(332)가 상기 커넥터(1108)로서 이용될 수 있다. 이러한 점에서, 보드(1000)는 주문 생산형 채널 IC(500)을 목적으로 제작하는 동안 기억 소자(320)와 일시적인 매칭시킬 수 있도록 물리적으로 구성된다. 이러한 물리적 결합은, 일례로, 플라스틱 클립들을 사용함으로써 성취될 수 있다. 본 발명의 기술 분야에 있는 당업자의 능력 내에서 보드(1000)와 기억 소자(320)의 물리적 장치는 무수히 많은 방법으로 성취될 수 있으므로, 특별한 물리적 장치에 대한 설명은 생략된다. 예로서, 전기적인 상호 연결 장치는 디지털 기억 장치를 프로그래밍 장치에 분리가능하게 그리고 전기적으로 연결시키기 위하여, 기억 소자의 일부분을 형성하는 제1부분과 테스트/프로그래밍 보드의 다른 부분을 형성하는 제2 부분을 포함하여 구성될 수 있다. 하나의 실시예로서, 상기 상호 연결 장치의 제1부분과 제2 부분 중의 하나의 부분은 한 세트의 탄성적 접속부재를 포함하고, 상기 제1부분과 제2 부분 중의 다른 하나의 부분은 채널을 프로그래밍시키는데 사용되기 위해 상기 탄성적 접속 부재에 전기적으로 접속 가능한 한 세트의 접속 패드를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0147] 채널 프로그래밍 루틴부(1106)는 적당한 형태의 메모리 (예로서, RAM과 결합된 ROM)를 포함하는데, 그 메모리는 원시 코드 명령을 컨트롤러(1104)로 보내기 위한 실행 프로그래밍이 프로세서(1102)에 의해 저장된다. 그 컨트롤러(1104)는 기본적으로 종래의 하드 드라이버 컨트롤러와 동일한 방법으로 구성된다. 즉, 컨트롤러(1104)는 주문 생산형 채널 IC(500)에 대한 요구와 같이 기억 소자(320)의 원시 코드를 실행하도록 구성된다. 보드(1000)는, 자동화된 방법으로 그것을 주문생산 및 테스트 기능들을 완성한 후 프로세서(1104)로부터 그 결과를

표시부(1110)를 이용하여 제공하도록 구성된다. 일례로서, 녹색 빛(1112)과 적색 빛(1114)이 특별한 기억 소자의 상태에 대하여 패스/실패 표시를 나타낼 수 있다. 더 상세한 정보의 제공이 필요한 경우, 문제가 있는 제작상의 고려점들을 분리하는 등의 기능을 위해, LED 디스플레이(도시를 생략함)가 사용될 수 있다.

[0148] 계속하여 도 2와 도 13을 참조하면, 지금까지는 테스트 보드(1100) 및 기억 소자(320)와 결합되는 테스트 보드의 일반적인 사용에 대하여 설명하였으며, 지금부터는 여러 가지 연관된 장점과 특성들에 대하여 설명할 것이다. 주문 생산용 채널 IC(500)에 대해 요구된 기능성이 디바이스(300)에서는 요구되지 않는다는 것을 인지하는 것이 중요하다. 본 발명에 따라 주문 생산된 채널이 기억 소자와 함께 그대로 남아 있으므로, 주문생산 절차(customization process)는 제작 시에 한번만 실행되면 된다. 이러한 특징으로 인해, 디바이스(300)와 연관된 제작비용이 절감된다. 더욱이, 주문 생산 및 테스트 절차에 지배되는 컨트롤러(1104)의 어떤 기능도 디바이스(300)에서 필요하지 않다. 그 리더는 디바이스(300)의 처리 장치(302)가 기억 소자의 원시 코드를 실행하도록 상기시킬 것이다. 본질적으로, 처리 장치(302)는 컨트롤러(1104)에서 필요한 검사 기능의 없이도 하나의 컨트롤러로서의 역할을 한다. 이러한 점에서, 최종 디바이스에서 업그레이드된 프로세서에 대한, 채널 프로그래밍을 실행하기 위한, 어떤 요구들은 피해진다. 본 발명이 종래의 디바이스들과 본 발명의 기억 소자 간에 이미 존재하는 양립성을 인지하고 있음이 주지되어야 할 것이다. 즉, 전술한 바와 같이, 기억소자의 동작에 제공되는 프로세싱 파워는 특별한 디바이스의 구성에 이미 존재하는 프러세서들 중에서 사용되지 않는 성능에 대해 의도적으로 제한될 수 있다. 동시에, 본 발명의 기술 내용은 아직 개발 중에 있는 업그레이드된 디바이스들에서, 훨씬 더 강화된 기능을 제공하면서 쉽게 적용될 수 있을 것이다.

[0149] 다른 장점은, 테스트 보드(1100)에 관한 것으로 비용 절감에 직접적으로 적용될 수 있는 것으로서, 하나의 전체 제작 공정의 환경 내에서 제한된 개수의 테스트 보드들이 필요하다는 기준에서 발견된다. 즉, 필요한 테스트 보드의 개수는 어떤 한 시점에서 채널 프로그래밍을 위해 이용할 수 있는 기억 소자의 개수에 의해 제한된다. 이번 방식으로, 프로그램을 전달하고(channel) 다수의 기억 소자들을 테스트하는 시간동안 하나의 테스트 보드가 사용될 수 있다. 이러한 장치가 없을 경우, 기억 소자(320) 내의 컨트롤러의 필요가 제거되어 기억 부수물이 상쇄되어 검사 보드가 단지 하나 또는 매우 제한된 수의 경우들에서만 사용될 수 없게 된다.

[0150] 본 발명에 의해 제공되는 또 다른 장점은 전통적인 제조 및 테스트 절차와의 호환성에 기인한다. 특히, 테스트 보드(1100)를 기억 소자에 물리적으로 연결시킨 다음, 채널 프로그래밍과 테스트 후 그 기억 소자로부터 분리시키는, 거의 무시할 수 있는 2단계만이 상기 제조 공정에 추가된다. 이러한 점에서, 최종 사용자 드라이브에서 제공되는 비용 절감은 그 비용 절감을 제공하기 위해 제조 공정상에서 충분한 의미를 갖는 개조가 필요한 곳에서 훨씬 더 큰 가치를 갖게 된다는 것이 인식되어야 할 것이다.

[0151] 기억 소자와, 그 기억 소자가 사용되는 디바이스들과, 이 명세서에 기재된 관련 방법이 여러 가지 다른 구성들로 제공될 수 있고, 그 방법이 다양한 다른 방법으로 실행될 수 있으므로, 본 발명이 발명의 정신과 범주로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 방법으로 변경 실시될 수 있을 것이다. 그러므로, 본 발명의 예들과 방법들은 한정적인 아닌 예시적인 것으로서 간주되어야 하며, 본 발명은 본 명세서에 구체적으로 기술된 내용으로 한정되지 아니하고, 첨부된 청구범위의 범위 내에서 수정 및 변경될 수 있다.

[0152] 결론적으로 말하자면, 본 발명에 개시된 내용은 디지털 기억 소자에 대한 설명을 밝히고 있다. 디바이스에는 원시 제어 코드에 응답하는 사용자에게 의한 접근을 위하여 기억 소자가 포함된다. 처리 장치는 전체 디바이스를 제어하게 위하여, 그리고 기억 소자와 인터페이싱하기 위한 제어 프로그램의 부분으로서 원시 제어 코드의 적어도 일부분을 실행하기 위하여 제어 프로그램을 실행한다. 프로그래밍 장치는 기억 소자 내부의 리드 채널(read channel)을 주문 제작하기 위해 디바이스로부터 이격되게 제공된다. 명령, 사용자 상호작용, 및 데이터 전송 실행이 잠재적인 기계적 쇼크의 영향을 완화시키기 위해 논의된다. 헤드 위치, 기계적 쇼크 등을 포함하는 기억 소자에 관련된 상태 표시가 제공된다. 헤드 위치 상태를 이용하기 위해 측정, 테스트, 및 동작 모니터링 절차가 설명된다. 실패 구성 모니터링이 설계 고려 사항과 전반적인 실행의 추적을 통해 제공된다.

## 도면의 간단한 설명

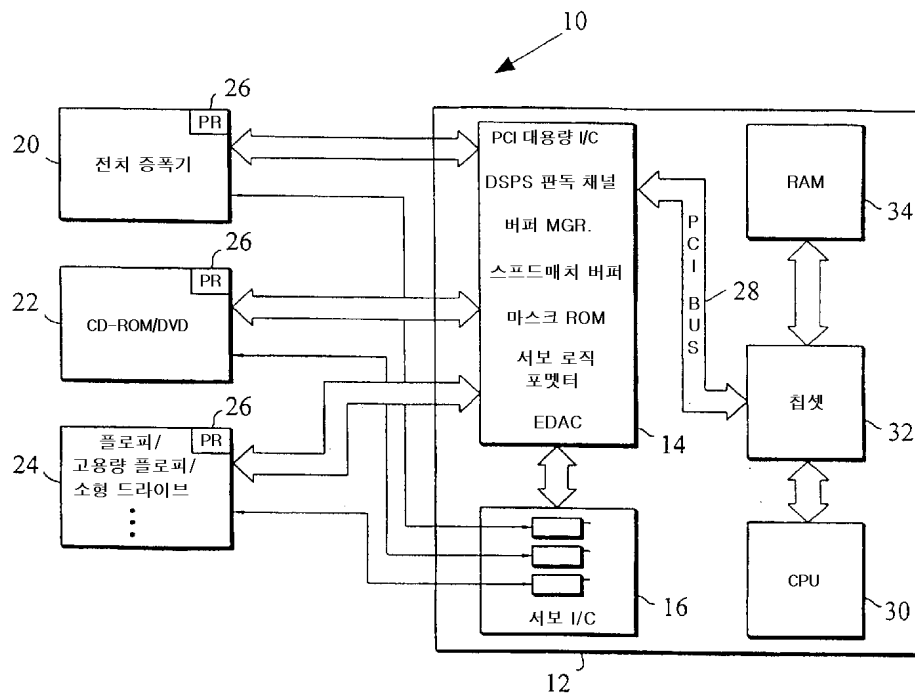
[0029] 본 발명은 첨부 도면과 결부지어 간략히 후술될 이후의 상세한 설명을 참조로 하여 이해될 수 있을 것이다. 첨부 도면 중에서,

[0030] 도 1은 본 명세서에서 하드 디스크 드라이브와 관련된 선행 기술의 설계 고찰에 관한 논의의 초점으로서의 역할을 하는 미국 특허 제6,601,751호로부터 직접 취한 블록선도이고,

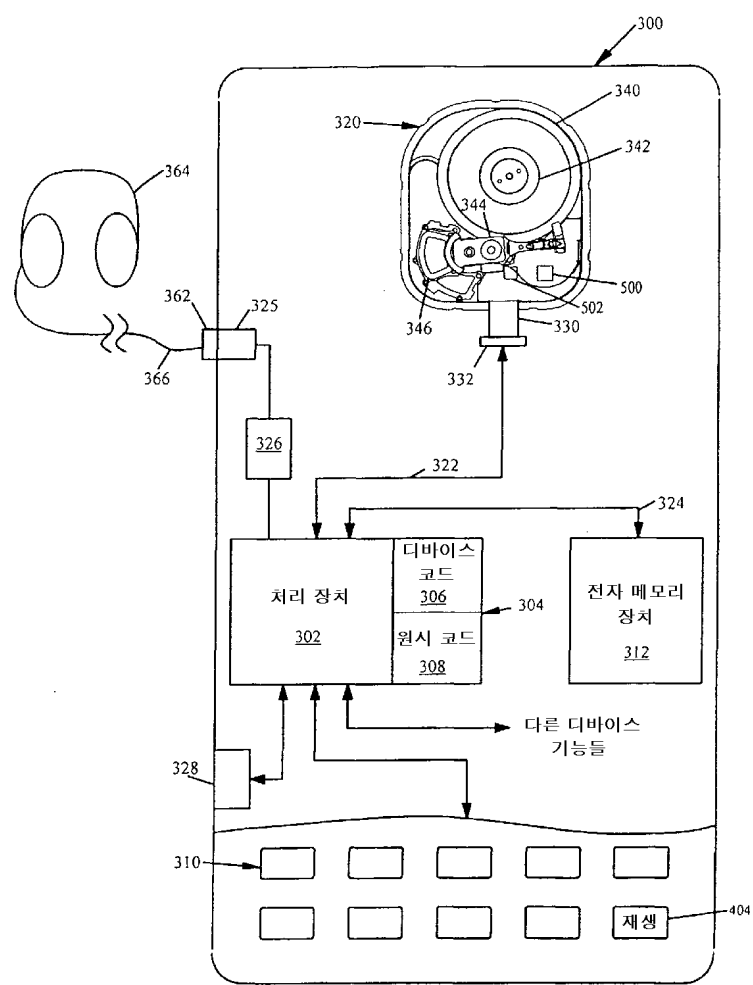
- [0031] 도 2는 본 발명의 기억 소자를 포함하여 구현된 디바이스의 일 실시예를 나타낸 블록선도이며,
- [0032] 도 3은 본 발명의 기억 소자의 가능한 물적 일 실시예를 나타낸 개략적인 평면도이고,
- [0033] 도 4a 내지 도 4c는 각각 본 발명에 따라 데이터 전달을 실행하는 각종의 접근법을 나타낸 시간 스케줄이며,
- [0034] 도 4d는 특정의 시점에서 본 발명의 디바이스의 전자 메모리 장치에 기억된 데이터의 상태를 나타낸 도표이고,
- [0035] 도 5a는 도시된 바와 같이 디스플레이 스크린을 포함하고 예컨대 헤드폰에 접속될 수 있는 본 발명에 따라 제조된 도 2의 디바이스의 가능한 일 외양을 나타낸 도면이며,
- [0036] 도 5b 내지 도 5g는 각각 본 명세서에서 본 발명의 사상에 따라 실행되는 디바이스의 사용자와의 대화 동안 일어나는 가능한 동작 시퀀스를 예시하려고 도시된, 도 5a의 디바이스의 디스플레이 스크린의 외양을 개략적으로 나타낸 도면이고,
- [0037] 도 6은 본 명세서에서 매우 바람직한 헤드 장치 위치 센서의 몇 가지 실시예를 설명하려고 도시된, 본 발명의 기억 소자의 일부의 개략적인 사시도이며,
- [0038] 도 7은 도 6의 헤드 장치 위치 센서에 인터페이싱된 위치 감지 회로를 나타낸 개략적인 블록선도이고,
- [0039] 도 8은 본 명세서에서 본 발명에 따라 구현된 매우 바람직한 기계적 충격 감지 장치에 관한 논의를 용이하게 하려고 도시된, 본 발명의 기억 소자의 보이스 코일 모터 암 단부를 부분 절취하여 개략적으로 나타낸 도면이며,
- [0040] 도 9는 도 8의 기계적 충격 감지 장치에 인터페이싱된 기계적 충격 감지 회로의 개략적인 블록선도이고,
- [0041] 도 10은 본 발명의 매우 바람직한 헤드 위치 감지 장치를 사용하여 본 발명에 따라 실행되는 파킹 교정 방법의 가능한 일 실시예를 나타낸 흐름도이며,
- [0042] 도 11은 본 발명의 헤드 위치 감지 장치를 사용하여 본 발명에 따라 실행되는 파라미터 추적 방법의 가능한 일 실시예를 나타낸 흐름도이고,
- [0043] 도 12는 본 발명의 헤드 위치 감지 장치를 사용하여 본 발명에 따라 실행되는 진보된 파킹 제어 및 모니터링 시퀀스의 가능한 일 실시예를 나타낸 흐름도이며,
- [0044] 도 13은 본 발명에 따라 제조되고 제조 과정 동안 본 발명의 기억 소자(부분적으로 도시됨)에 인터페이싱되는 검사/프로그래밍 보드의 블록선도이다.

도면

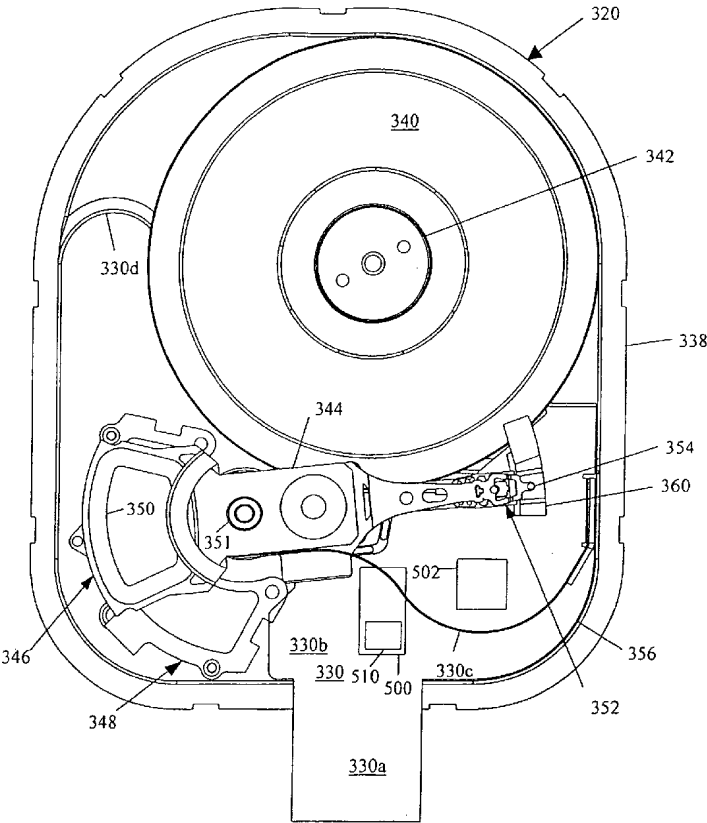
도면1



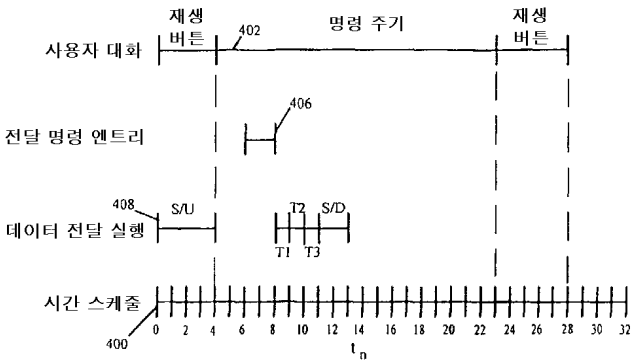
도면2



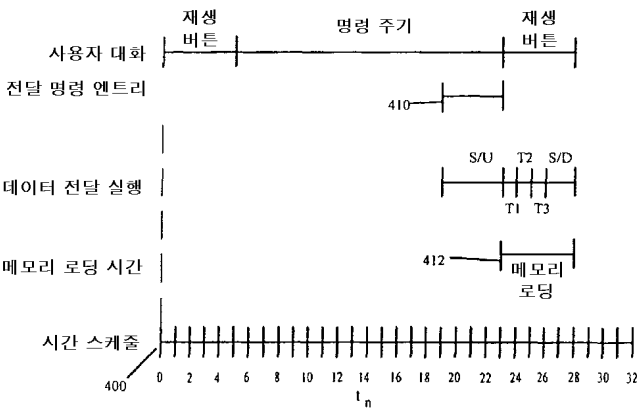
도면3



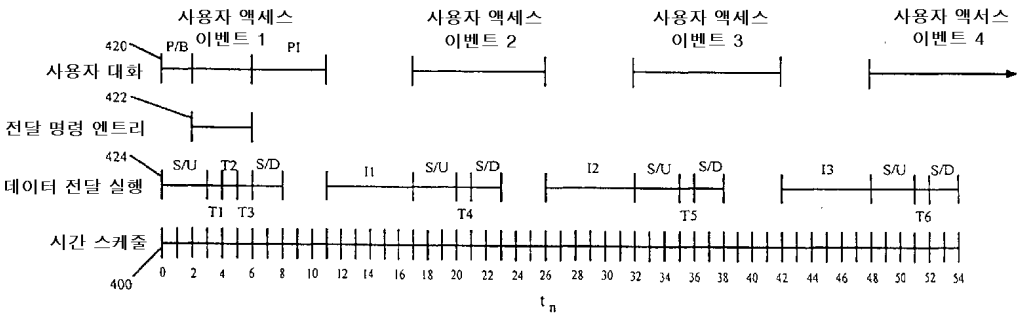
도면4a



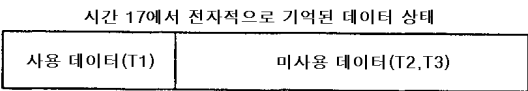
도면4b



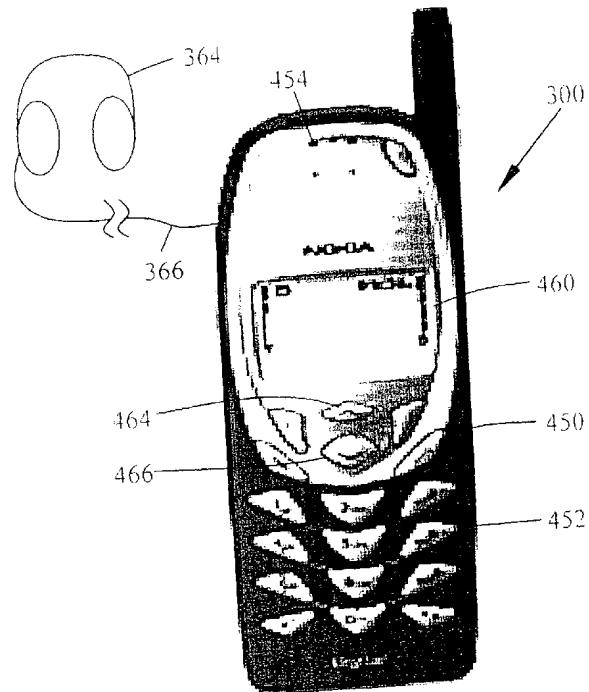
도면4c



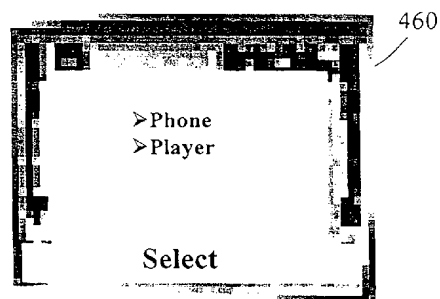
도면4d



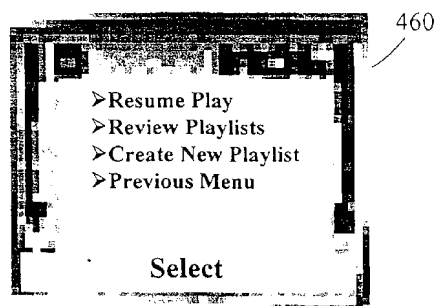
도면5a



도면5b

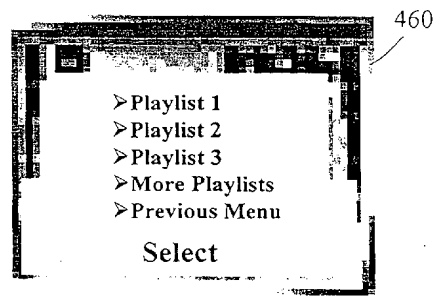


도면5c

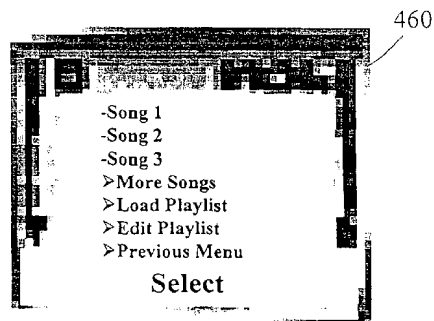




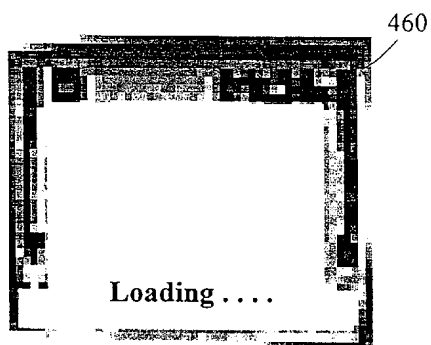
도면5d



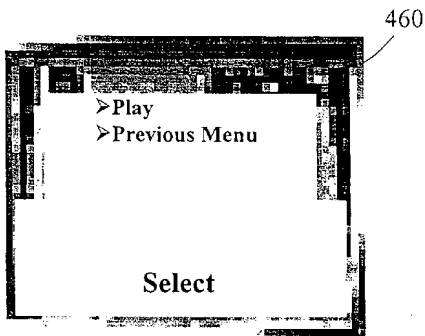
도면5e



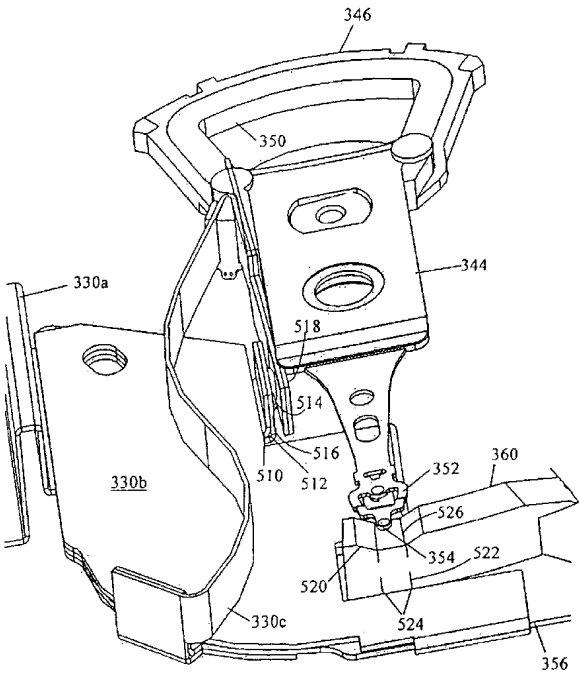
도면5f



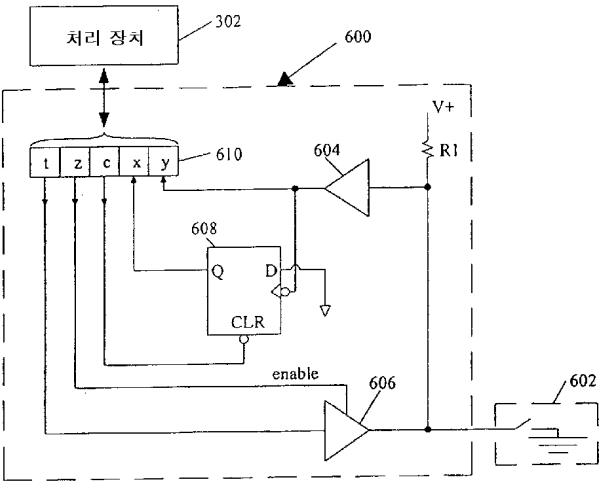
도면5g



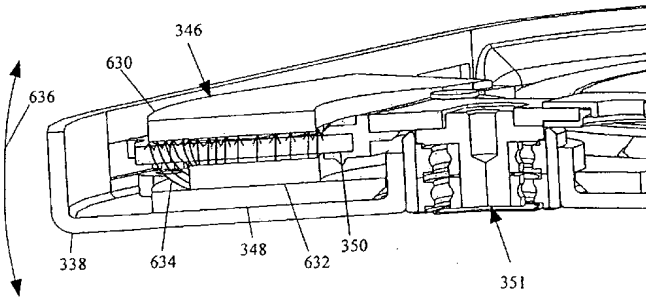
도면6



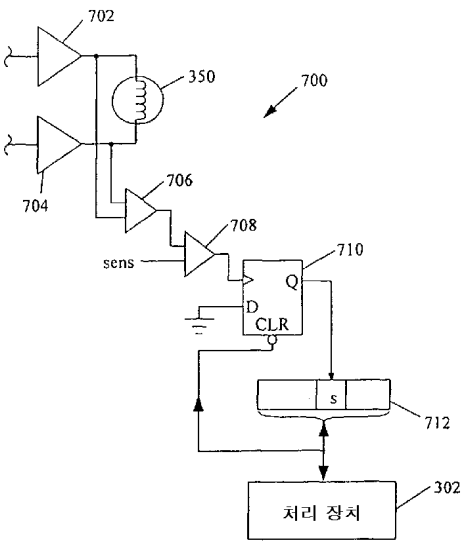
도면7



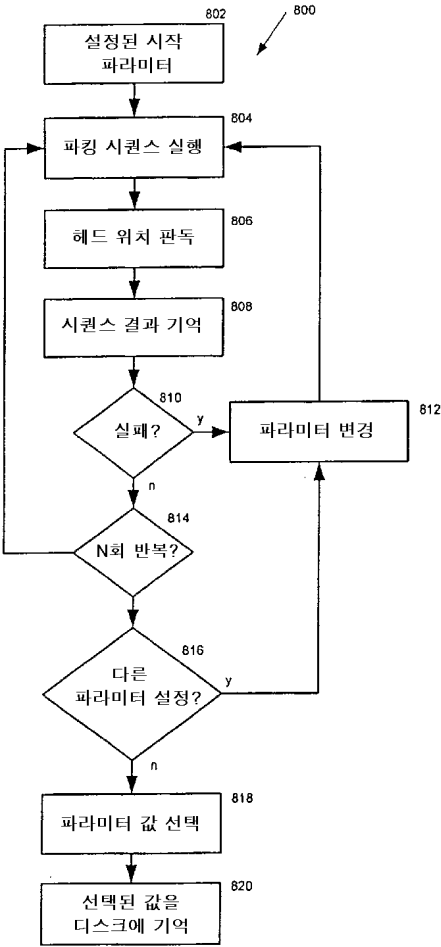
도면8



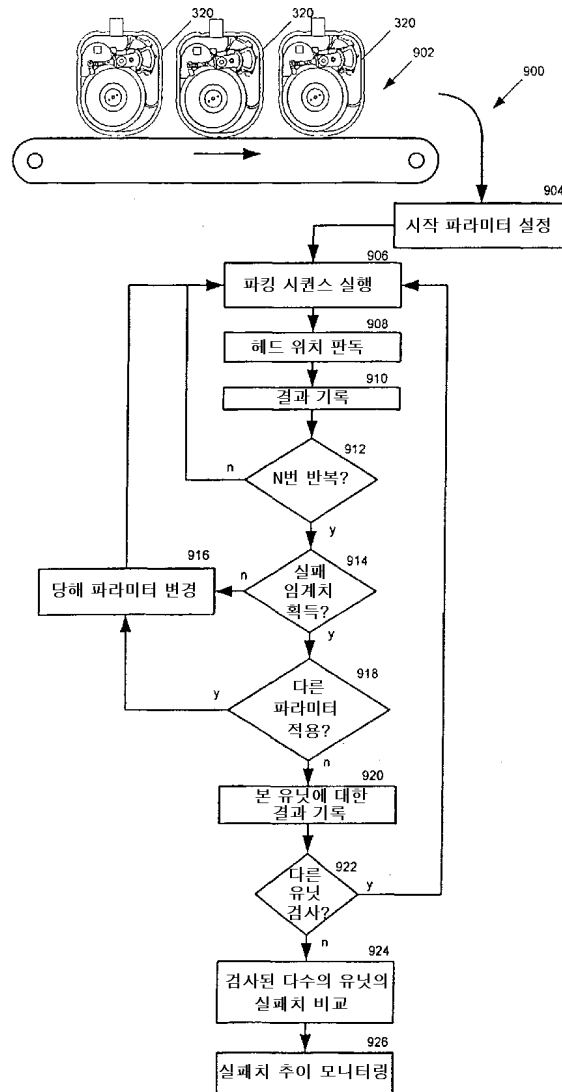
도면9



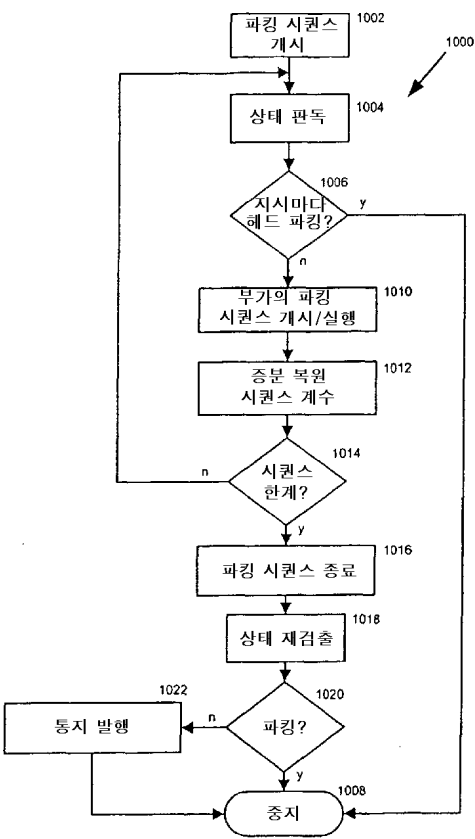
도면10



도면11



도면12



도면13

