



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년11월15일
(11) 등록번호 10-0974022
(24) 등록일자 2010년07월29일

(51) Int. Cl.

G06F 17/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2004-7016511
(22) 출원일자(국제출원일자) 2003년04월14일
심사청구일자 2008년02월04일
(85) 번역문제출일자 2004년10월15일
(65) 공개번호 10-2004-0101494
(43) 공개일자 2004년12월02일
(86) 국제출원번호 PCT/IL2003/000309
(87) 국제공개번호 WO 2003/088136
국제공개일자 2003년10월23일
(30) 우선권주장
60/372,197 2002년04월15일 미국(US)
60/425,304 2002년11월12일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌
W02000021203 A1
US04814552 A1
KR1019990069960 A
KR100418423 B1

전체 청구항 수 : 총 94 항

(73) 특허권자

에포스 디벨롭먼트 리미티드

이스라엘 45240 호드-하사론, 하차래쉬 스트리트 4

(72) 발명자

알트만, 나단

이스라엘 64 251 텔 아비브, 하쉬모나임 스트리트 39

엘리아시브,오데드

이스라엘 69 353 텔 아비브, 모세 아람 스트리트 1

(74) 대리인

황의만

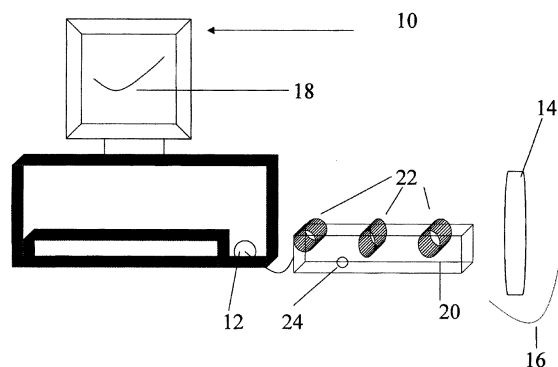
심사관 : 김상철

(54) 위치 결정 데이터를 얻기 위한 방법 및 시스템

(57) 요약

연산 애플리케이션들과 관련하여 사용하기 위한 위치 검출 시스템에 있어서, 위치를 획득하는 위치결정 소자로서, 위치를 확정하도록 복호 가능한 실질적으로 연속적인 초음파 파형을 방출하기 위한 제1 방출부를 포함하는 위치결정 소자와; 그 위치의 확정을 허용하는 방식으로 그 파형을 검출하고, 위치 확정의 능력을 보유하는 방식으로 연산을 위해 그 파형을 출력하는 검출기 배열을 포함하여 이루어진다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

연산 애플리케이션들(computing applications)과 관련하여 사용하기 위한 위치 검출 시스템에 있어서,

위치를 획득하는 위치결정 소자로서, 상기 위치를 확정하도록 복호 가능한 실질적으로 연속적인 초음파 파형을 방출하기 위한 제1 방출부를 포함하는 위치결정 소자(14)와;

상기 위치의 확정을 허용하는 방식으로 상기 파형을 검출하고, 상기 위치 확정의 능력을 보유하는 방식으로 연산을 위해 상기 파형을 출력하는 검출기 배열(detector arrangement)(20)을 포함하며,

상기 초음파 파형은 반송파, 및 상기 위치의 확정을 유도하도록 상기 반송파 상에 집적된 변조를 포함하고,

상기 시스템은 복수의 위치결정 소자들을 포함하고, 상기 검출기 배열(20)은 각각의 파형을 상기 출력을 위해 별개의 채널들로서 제공하도록 구성되고, 상기 위치결정 소자는 연속적인 파형을 변조하기 위한 변조기를 더 포함하고, 상기 변조기는 상기 변조기는 위치 데이터에 추가적인 데이터를 상기 파형으로 변조하도록 동작 가능한 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 검출기 배열(20)은 상기 위치를 확정하도록 복호 가능한 상기 파형이 낮은 샘플링 레이트에서 복호 가능하도록 상기 파형을 방출하도록 동작 가능한 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 파형은 주기성을 갖는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 4

제 2 항에 있어서, 상기 검출기 배열이 파형을 출력하는 것은 낮은 샘플링 레이트에서 복호 가능한 상기 파형을 상기 연산을 위한 연산 장치의 적어도 하나의 아날로그 입력단자에 제공하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 검출기 배열이 파형을 출력하는 것은 상기 파형을 상기 연산장치의 적어도 2개의 아날로그 입력단자에 제공하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 6

삭제

청구항 7

제 1 항에 있어서, 더 높은 검출 정확도를 부여하기 위해 복수의 검출기 배열들(20)을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 별개의 채널들은 시간 다중화 또는 주파수 다중화되는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 9

삭제

청구항 10

제 1 항에 있어서, 상기 변조기는 주파수 변조기인 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 각 위치결정 소자에는 상기 복수의 위치결정 소자들의 동시 사용을 가능하게 하는 주파수 호핑 시퀀스가 제공되는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 주파수 호핑 시퀀스는 각각 서로 다른 의사 랜덤 시퀀스(pseudo-random sequence)인 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 13

제 9 항에 있어서, 상기 변조기는 진폭 변조기인 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 14

삭제

청구항 15

제 1 항에 있어서, 각 위치결정 소자는 고유한 식별자를 포함하는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 16

제 1 항에 있어서, 상기 연속적인 파형이 변조되는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 17

제 16 항에 있어서, 확산 스펙트럼을 이용하여 상기 연속적인 파형이 변조되는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 18

제 16 항에 있어서, 시분할 변조를 이용하여 상기 연속적인 파형이 변조되는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 19

연산 애플리케이션들(computing applications)과 관련하여 사용하기 위한 위치 검출 시스템에 있어서,

위치를 획득하는 위치결정 소자로서, 상기 위치를 확정하도록 복호 가능한 실질적으로 연속적인 초음파 파형을 방출하기 위한 제1 방출부를 포함하는 위치결정 소자(14)와;

상기 위치의 확정을 허용하는 방식으로 상기 파형을 검출하고, 상기 위치 확정의 능력을 보유하는 방식으로 연산을 위해 상기 파형을 출력하는 검출기 배열(detector arrangement)(20)을 포함하며,

상기 초음파 파형은 상기 초음파 파형은 반송파, 및 상기 위치의 확정을 유도하도록 상기 반송파 상에 집적된 변조를 포함하고, 상기 위치결정 소자(14)는 생체측정 센서를 포함하는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 20

제 1 항에 있어서, 상기 검출기 배열은 복수의 수신기를 포함하여 상기 위치에 대한 다차원 검출을 제공하는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 21

제 20 항에 있어서, 상기 검출기 배열이 파형을 출력하는 것은 상기 연산을 위한 연산장치의 아날로그 입력단자에 낮은 샘플링 레이트로 복호 가능한 상기 파형을 제공하는 것을 포함하며, 상기 아날로그 입력단자로 입력하기 위한 상기 복수의 수신기 각각으로부터의 상기 파형의 신호들을 다중화하도록 동작 가능한 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 22

제 21 항에 있어서, 상기 연산장치의 역다중화 기능을 사용하여 상기 아날로그 입력단자로 입력된 상기 신호들을 역다중화하도록 동작 가능한 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 23

제 1 항에 있어서, 상기 위치결정 소자(14)는 상기 연속적인 파형에 부가되는 신호로서 상기 파형과 다른 속도를 갖는 부가 신호를 방출함으로써, 상기 연속적인 파형과 상기 부가 신호 사이의 시간 지연으로부터 상기 위치결정 소자(14)와 상기 검출기 배열(20)의 검출기들 사이의 거리를 나타내는 데이터를 얻도록 하는 제2 방출부를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 24

제 23 항에 있어서, 상기 부가 신호는 광속 신호인 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 25

제 24 항에 있어서, 상기 광속신호는 적외선 신호인 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 26

제 1 항에 있어서, 상기 검출기 배열이 파형을 출력하는 것은 연산 장치의 아날로그 입력단자에 상기 파형을 제공하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 27

제 26 항에 있어서, 상기 아날로그 입력단자는 아날로그/디지털 변환기로의 입력단자인 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 28

제 27 항에 있어서, 상기 아날로그/디지털 변환기는 사운드카드의 일부인 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 29

제 27 항에 있어서, 상기 아날로그 입력단자는 마이크 입력단자, 라인-인 입력단자 및 모뎀 입력단자 중 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 30

제 29 항에 있어서, 상기 검출기 배열(20)은 상기 아날로그 입력단자를 통해 상기 연산장치로부터 전력을 제공받도록 구성되는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 31

제 1 항에 있어서, 상기 위치 확정의 능력을 보유하는 방식은 저주파 샘플링을 통해 상기 능력을 보유하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 32

제 31 항에 있어서, 상기 저주파 샘플링은 음성 신호의 나이퀴스트 레이트 샘플링(Nyquist rate sampling)과 호환성이 있는 레이트를 포함하는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 33

제 32 항에 있어서, 상기 레이트는 50KHz 이하인 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 34

제 32 항에 있어서, 상기 레이트는 실질적으로 44KHz인 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 35

제 32 항에 있어서, 상기 레이트는 실질적으로 6KHz인 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 36

삭제

청구항 37

연산 애플리케이션들(computing applications)과 관련하여 사용하기 위한 위치 검출 시스템에 있어서,

위치를 획득하는 위치결정 소자로서, 상기 위치를 확정하도록 복호 가능한 실질적으로 연속적인 초음파 파형을 방출하기 위한 제1 방출부를 포함하는 위치결정 소자(14)와;

상기 위치의 확정을 허용하는 방식으로 상기 파형을 검출하고, 상기 위치 확정의 능력을 보유하는 방식으로 연산을 위해 상기 파형을 출력하는 검출기 배열(detector arrangement)(20)을 포함하며,

상기 초음파 파형은 반송파, 및 상기 위치의 확정을 유도하도록 상기 반송파 상에 집적된 변조를 포함하고,

상기 시스템은 상기 연산을 수행하여 상기 파형을 복호하고 상기 위치를 나타내는 복호부를 추가로 포함하고, 상기 복호부는 최대 가능성 거리(most likely distance)를 구함으로써 상기 복호를 행하기 위한 최대 가능성 검출기를 포함하는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 38

제 37 항에 있어서, 상기 최대 가능성 검출기는 상기 위치결정 소자(14)로부터 상기 파형 복호부의 상기 파형의 전달 경로를 모델화함으로써, 상기 최대 가능성 거리를 식별하기 위한 기준 신호를 제공하는 채널 모델을 포함하는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 39

제 37 항에 있어서, 상기 최대 가능성 거리를 확인하기 위한 상관기가 상기 최대 가능성 검출기 다음에 제공되는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 40

제1항에 있어서, 상기 시스템은 상기 검출기 배열(20)과 상기 위치결정 소자(14) 사이의 동기화를 위한 동기화부를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 41

제 40 항에 있어서, 상기 동기화부는 상기 동기화를 수행하기 위해 적외선과 RF 신호전달(signaling) 중 적어도 하나를 이용하도록 동작 가능한 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 42

제 40 항에 있어서, 상기 동기화부는 동기화 편차(synchronization deviations)를 감지함으로써 반복 동기화가 수행되는 빈도수를 감소하도록 동작 가능한 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 43

제 40 항에 있어서, 상기 동기화는 상기 위치결정 소자(14)에서 국부 발진기(local oscillator)와 함께 행해지는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 44

제 40 항에 있어서, 상기 동기화부는 또한 상기 파형에 동기화 신호를 추가함으로써 호스트 장치와 동기화하도록 동작 가능한 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 45

제 1 항에 있어서, 상기 위치결정 소자(14)는 상기 검출기 배열에 유선으로 연결되는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 46

제 1 항에 있어서, 상기 위치결정 소자(14)는 디지털 데이터를 상기한 연속적인 파형으로 부호화하기 위한 디지털 부호화부를 포함하는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 47

제 1 항에 있어서, 상기 파형 복호화부는 연산장치 내에 설치하기 위한 클라이언트 프로그램으로서 제공되는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 48

제 1 항에 있어서, 상기 파형 복호화부는 연산장치의 운영체제 내에 설치하기 위한 클라이언트 프로그램으로서 제공되는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 49

제 1 항에 있어서, 상기 파형 복호화부는 상기 검출기 배열(20)과 일체로 되는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 50

제 1 항에 있어서, 상기 위치결정 소자(14)는 상기 위치결정 소자(14)에 가해지는 압력에 대한 데이터를 제공하는 압력센서를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 51

연산 애플리케이션들(computing applications)과 관련하여 사용하기 위한 위치 검출 시스템에 있어서,

위치를 획득하는 위치결정 소자로서, 상기 위치를 확정하도록 복호 가능한 실질적으로 연속적인 초음파 파형을 방출하기 위한 제1 방출부를 포함하는 위치결정 소자(14)와;

상기 위치의 확정을 허용하는 방식으로 상기 파형을 검출하고, 상기 위치 확정의 능력을 보유하는 방식으로 연산을 위해 상기 파형을 출력하는 검출기 배열(detector arrangement)(20)을 포함하며,

상기 초음파 파형은 반송파, 및 상기 위치의 확정을 유도하도록 상기 반송파 상에 집적된 변조를 포함하고, 상기 위치결정 소자(14)는 상기 위치결정 소자(14)가 유지하고 있는 자세에 대한 데이터를 제공하는 자세 검출부를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 52

연산 애플리케이션들(computing applications)과 관련하여 사용하기 위한 위치 검출 시스템에 있어서,

위치를 획득하는 위치결정 소자로서, 상기 위치를 확정하도록 복호 가능한 실질적으로 연속적인 초음파 파형을 방출하기 위한 제1 방출부를 포함하는 위치결정 소자(14)와;

상기 위치의 확정을 허용하는 방식으로 상기 파형을 검출하고, 상기 위치 확정의 능력을 보유하는 방식으로 연산을 위해 상기 파형을 출력하는 검출기 배열(detector arrangement)(20)을 포함하며,

상기 초음파 파형은 반송파, 및 상기 위치의 확정을 유도하도록 상기 반송파 상에 집적된 변조를 포함하고, 상기 위치결정 소자(14)는

상기 위치결정 소자(14)에 가해지는 압력에 대한 데이터를 제공하는 압력센서와;

상기 위치결정 소자(14)가 유지하고 있는 자세에 대한 데이터를 제공하는 자세 검출부를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 53

제 52 항에 있어서, 상기 자세 검출부는 상기 위치결정 소자(14) 위에 소정 거리를 두고 위치하고 있는 2개의 파형 송신기를 포함하며, 각각의 파형 송신기는 각각 별개의 위치검출을 위한 것임을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 54

제 52 항에 있어서, 상기 위치결정 소자(14)의 사용자로부터 이동, 압력 및 자세의 3 벡터의 트리플렛(triplet)을 추출하는데 사용가능한 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 55

연산 애플리케이션들(computing applications)과 관련하여 사용하기 위한 위치 검출 시스템에 있어서,

위치를 획득하는 위치결정 소자로서, 상기 위치를 확정하도록 복호 가능한 실질적으로 연속적인 초음파 파형을 방출하기 위한 제1 방출부를 포함하는 위치결정 소자(14)와;

상기 위치의 확정을 허용하는 방식으로 상기 파형을 검출하고, 상기 위치 확정의 능력을 보유하는 방식으로 연산을 위해 상기 파형을 출력하는 검출기 배열(detector arrangement)(20)을 포함하며,

상기 초음파 파형은 반송파, 및 상기 위치의 확정을 유도하도록 상기 반송파 상에 집적된 변조를 포함하고,

상기 시스템은 상기 위치결정 소자(14) 내에 제공된 전자 서명 기능을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 56

제 55 항에 있어서, 상기 위치결정 소자(14) 내에 제공되는 생체측정 서명 기능을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 57

제 1 항에 있어서, 상기 위치결정 소자(14)는 제어데이터를 수신하기 위한 수신기를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 58

제 1 항에 있어서, 상기 위치에 대한 데이터를 다른 소자들에게 전달하도록 추가로 동작 가능한 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 59

연산 애플리케이션들(computing applications)과 관련하여 사용하기 위한 위치 검출 시스템에 있어서,

위치를 획득하는 위치결정 소자로서, 상기 위치를 확정하도록 복호 가능한 실질적으로 연속적인 초음파 파형을 방출하기 위한 제1 방출부를 포함하는 위치결정 소자(14)와;

상기 위치의 확정을 허용하는 방식으로 상기 파형을 검출하고, 상기 위치 확정의 능력을 보유하는 방식으로 연산을 위해 상기 파형을 출력하는 검출기 배열(detector arrangement)(20)을 포함하며,

상기 초음파 파형은 반송파, 및 상기 위치의 확정을 유도하도록 상기 반송파 상에 집적된 변조를 포함하고,

상기 검출기 배열은 휴대 전화 장치와 관련됨으로써 상기 휴대전화 장치를 위해 필기 입력(writing input) 기능을 제공하는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 60

제 59 항에 있어서, 상기 필기 입력을 상기 휴대전화장치를 위한 다이얼 입력으로서 사용하기 위한 애플리케이션을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 61

제 1 항에 있어서,

위치 계산 애플리케이션과,

수기를 텍스트로 변환하는 애플리케이션을 추가로 포함하여,

수기에서 디지털로의 인터페이스(handwriting to digital interface)를 제공하는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 62

제 61 항에 있어서, 텍스트에서 음성으로 변환하는 애플리케이션과, 언어 번역 애플리케이션 중 적어도 하나를 추가로 포함하여, 상기 수기 입력의 읽기 또는 번역을 제공하는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 63

제 54 항에 있어서,

상기 위치결정 소자(14) 내에 제공되는 전자 서명 기능과;

사용자 서명들에 대한 추출된 트리플렛들(triplets)을 검증하기 위한 검증 기능을 추가로 포함하며,

상기 시스템은 사용자 서명에 대한 상기 검증 기능에 의한 검증으로 상기 전자 서명 기능을 가능하게 하도록 동작 가능한 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 64

연산 애플리케이션들(computing applications)과 관련하여 사용하기 위한 위치 검출 시스템에 있어서,

위치를 획득하는 위치결정 소자로서, 상기 위치를 확정하도록 복호 가능한 실질적으로 연속적인 초음파 파형을 방출하기 위한 제1 방출부를 포함하는 위치결정 소자(14)와;

상기 위치의 확정을 허용하는 방식으로 상기 파형을 검출하고, 상기 위치 확정의 능력을 보유하는 방식으로 연산을 위해 상기 파형을 출력하는 검출기 배열(detector arrangement)(20)을 포함하며,

상기 초음파 파형은 반송파, 및 상기 위치의 확정을 유도하도록 상기 반송파 상에 집적된 변조를 포함하고,

상기 위치결정 소자(46)는 사람에 부착하기 위한 개인 위치검출기(personal locator)인 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 65

연산 애플리케이션들(computing applications)과 관련하여 사용하기 위한 위치 검출 시스템에 있어서,

위치를 획득하는 위치결정 소자로서, 상기 위치를 확정하도록 복호 가능한 실질적으로 연속적인 초음파 파형을 방출하기 위한 제1 방출부를 포함하는 위치결정 소자(14)와;

상기 위치의 확정을 허용하는 방식으로 상기 파형을 검출하고, 상기 위치 확정의 능력을 보유하는 방식으로 연산을 위해 상기 파형을 출력하는 검출기 배열(detector arrangement)(20)을 포함하며,

상기 초음파 파형은 반송파, 및 상기 위치의 확정을 유도하도록 상기 반송파 상에 집적된 변조를 포함하고,

상기 위치결정 소자(14)는 소정의 공간 내에서 아이템(item)의 위치를 나타내기 위한 아이템 위치검출기인 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 66

제 64 항에 있어서, 상기 위치를 계산하고 상기 위치에 대응하여 제어신호들을 발생하기 위한 애플리케이션이 추가로 제공되는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 67

제 65 항에 있어서, 상기 위치를 계산하고 상기 위치에 대응하여 제어신호들을 발생하기 위한 애플리케이션이 추가로 제공되는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 68

제 66 항에 있어서, 상기 제어신호들은 스테레오 사운드 시스템의 포커스에 대한 지시를 위한 신호들과, 카메라에 대한 지시를 위한 신호들과, 수신되는 통신에 대한 지시를 위한 신호들과, 로봇에 대한 지시를 위한 신호들 중 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 69

제 67 항에 있어서, 상기 제어신호들은 카메라에 대한 지시를 위한 신호들과, 로봇에 대한 지시를 위한 신호들과, 기계에 대한 지시를 위한 신호들과, 소정의 시퀀스에 대한 지시를 위한 신호들과, 조립(assembly) 시퀀스에 대한 지시를 위한 신호들과, 보수(repair) 시퀀스에 대한 지시를 위한 신호들인 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 70

제 1 항에 있어서, 상기 위치결정 소자(14)들 중 하나와 상기 검출기 배열들 중 하나를 각 유닛이 포함하고 있는 복수의 유닛을 포함하며, 각 유닛은 인접한 모든 유닛들의 위치를 결정하여 상기 유닛들의 연쇄구조(chaining)를 제공하도록 동작 가능한 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 71

제 70 항에 있어서, 각 유닛은 고유한 식별자를 포함하는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 72

제 64 항에 있어서, 상기 위치결정 소자는 가상현실 게임 액세서리의 일부인 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 73

삭제

청구항 74

삭제

청구항 75

삭제

청구항 76

위치를 획득하는 위치결정 소자로서, 상기 위치를 확정하도록 복호 가능한 연속적인 초음파 파형을 방출하기 위한 연속적 초음파 파형 방출부를 포함하는 위치결정 소자와;

상기 위치의 확정을 허용하는 방식으로 상기 파형을 검출하기 위한 검출기 배열과;

상기 검출기 배열로부터 상기 파형을 전달받아 상기 파형으로부터 상기 획득된 위치를 복호하기 위한 신호 복호기(70)를 포함하고,

상기 검출기 배열은 각기 개별적으로 상기 파형을 검출하도록 다른 위치들에 배치된 복수의 신호 검출기들을 포함하여 검출된 신호들 사이에서 다른 정보로서 상기 위치 확정을 제공하고, 상기 복호기(70)는 상기 시스템의 모델을 이용하여 구성된 적어도 하나의 기준 신호 및 상기 기준 신호에 기초하여 최대 가능성 위치를 결정하기 위한 최대 가능성 검출기를 포함하는 것을 특징으로 하는 연산장치의 위치 검출 시스템.

청구항 77

제 76 항에 있어서, 상기 검출기 배열(20)과 상기 신호 복호기(70)가 아날로그 링크를 통해 연결되는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 78

제 76 항에 있어서, 상기 위치결정 소자(14)는 상기 위치를 확정하도록 복호 가능한 상기 파형이 낮은 샘플링 레이트에서 복호 가능하도록 상기 파형을 방출하게 동작 가능한 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 79

제 76 항에 있어서, 상기 파형은 실질적으로 연속적인 파형인 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 80

제 76 항에 있어서, 상기 검출기 배열은 서로 다른 위치에 배치되어 각각 별도로 상기 파형을 검출하는 복수의 신호 검출기들을 포함함으로써, 상기 검출된 신호들 사이의 차동 정보로서 상기 위치의 확정을 제공하는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 81

삭제

청구항 82

제 76 항에 있어서, 상기 복호기는 상관함수를 이용하여 상기 최대 가능성 위치를 확정하는 상관부(74)를 포함하는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 83

제 76 항에 있어서, 상기 위치결정 소자(14)는 서로 다른 속도를 갖는 신호들의 조합을 방출하여 수신기로 하여금 상기 신호들 사이의 시간 지연으로부터 상기 수신기에 대한 거리를 계산할 수 있도록 동작 가능한 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 84

제 83 항에 있어서, 상기 조합은 광속 신호와 음속 신호를 포함하는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 85

제 84 항에 있어서, 상기 광속 신호는 적외선 신호인 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 86

제 84 항에 있어서, 상기 음속 신호는 초음파 신호인 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 87

제 76 항에 있어서, 상기 위치 확정 능력을 보유하는 방식은 저주파 샘플링에 대해서 상기 능력을 보유하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 88

제 87 항에 있어서, 상기 저주파 샘플링은 음성 신호의 나이키스트 레이트 샘플링과 호환성이 있는 레이트를 포함하는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 89

제 88 항에 있어서, 상기 레이트는 50KHz 이하인 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 90

제 88 항에 있어서, 상기 레이트는 실질적으로 44KHz인 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 91

제 88 항에 있어서, 상기 레이트는 실질적으로 6KHz인 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 92

제 76 항에 있어서, 상기 위치결정 소자(14)는 상기 위치결정 소자(14)에 가해지는 압력에 대한 데이터를 제공하는 압력센서를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 93

연산 장치의 위치 검출 시스템에 있어서,

위치를 획득하고, 상기 위치를 확정하도록 복호가능한 초음파 연속 파형을 방출하는 초음파 연속 파형 방출기를 포함하는 위치결정 소자,

상기 위치의 확정을 허용하는 방식으로 상기 파형을 검출하는 검출기 배열, 및

상기 배열로부터 상기 파형을 수신하고, 상기 파형으로부터 상기 획득한 위치를 복호하는 신호 복호기(70)를 포함하고,

상기 위치결정 소자(14)는 상기 위치결정 소자(14)가 유지하고 있는 자세에 대한 데이터를 제공하는 자세 검출부를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 연산 장치의 위치 검출 시스템.

청구항 94

연산 장치의 위치 검출 시스템에 있어서,

위치를 획득하고, 상기 위치를 확정하도록 복호가능한 초음파 연속 파형을 방출하는 초음파 연속 파형 방출기를 포함하는 위치결정 소자,

상기 위치의 확정을 허용하는 방식으로 상기 파형을 검출하는 검출기 배열, 및

상기 배열로부터 상기 파형을 수신하고, 상기 파형으로부터 상기 획득한 위치를 복호하는 신호 복호기(70)를 포함하고,

상기 위치결정 소자(14)는

상기 위치결정 소자(14)에 가해지는 압력에 대한 데이터를 제공하는 압력센서와;

상기 위치결정 소자(14)가 유지하고 있는 자세에 대한 데이터를 제공하는 자세 검출부를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 연산 장치의 위치 검출 시스템.

청구항 95

제 94 항에 있어서, 상기 위치결정 소자(14)의 사용자로부터 이동, 압력 및 자세 벡터의 트리플렛(triplet)을 추출하는데 사용가능한 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 96

연산 장치의 위치 검출 시스템에 있어서,

위치를 획득하고, 상기 위치를 확정하도록 복호가능한 초음파 연속 파형을 방출하는 초음파 연속 파형 방출기를 포함하는 위치결정 소자,

상기 위치의 확정을 허용하는 방식으로 상기 파형을 검출하는 검출기 배열, 및

상기 배열로부터 상기 파형을 수신하고, 상기 파형으로부터 상기 획득한 위치를 복호하는 신호 복호기(70)를 포함하고,

상기 위치결정 소자(14) 내에 제공된 전자 서명 기능을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 연산 장치의 위치 검출 시스템.

청구항 97

제 95 항에 있어서,

상기 위치결정 소자(14) 내에 제공되는 전자 서명 기능과;

사용자 서명들에 대한 추출된 트리플렛들을 검증하기 위한 검증 기능을 추가로 포함하며,

상기 시스템은 사용자 서명에 대한 상기 검증 기능에 의한 검증으로 상기 전자 서명 기능을 가능하게 하도록 동작 가능한 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 98

제 1 항에 있어서, 연산 애플리케이션들과 관련하여 사용을 위해,

위치를 추가로 획득하는 위치결정 소자(14)로서, 상기 위치를 확정하도록 복호가능하게 변조되는 연속 파형을 방출하기 위한 제1 방출부 및 제2 방출부를 포함하는 위치결정 소자를 구비하는데, 상기 제2 방출부는 상기 제1 방출부로부터 떨어진 방출부들 내에 배치되며,

상기 검출기 배열(20)은 상기 위치의 확정을 허용하고, 상기 위치 소자(14)의 자세의 결정을 허용하는 방식으로 상기 파형을 검출하는데 사용되며, 상기 검출기 배열은 상기 위치 확정 능력을 보유하는 방식으로 연산을 위해 상기 파형을 출력하도록 동작하는 위치 검출 시스템.

청구항 99

제 98 항에 있어서, 상기 위치결정 소자(14)는 상기 위치결정 소자(14)에 가해지는 압력에 대한 데이터를 제공하는 압력 센서를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 100

제 98 항에 있어서, 상기 파형은 적외선 파형, RF 파형, 음향 파형 및 연속적인 음향 파형 중 하나인 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 101

제 98 항에 있어서, 상기 파형들을 출력하는 것은 연산 장치의 아날로그 입력 단자에 제공하기에 적절한 방식으로 행해지는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

청구항 102

제 98 항에 있어서, 상기 검출기 배열(20)은 직교하는 루프들의 배열인 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 공간상의 2차원 또는 3차원 좌표데이터를 얻기 위한 방법 및 시스템에 관한 것으로, 특히 그러한 좌표정보를 얻기 위한 위치소자 및 지원 하드웨어 및 소프트웨어에 관한 것으로, 이것에 한정되는 것은 아니다. 일반적으로 말하면, 하나의 장치가 (주로 자신에 대한) 다른 장치의 위치를 결정할 수 있다.

배경 기술

[0002] 수 미터 이하의 공간에서 위치 결정을 하는 소 공간의 위치결정 분야에는 여러 분야가 포함되는데, 원리적으로는 컴퓨터와의 상호작용을 위한 포인팅 장치와, 로봇 및 기계 제어 등이 포함되며, 또한 완구, 재고품목 제어(inventory control) 및 다른 분야들도 포함된다. 그러한 적용분야에는 2D 솔루션을 필요로 할 수 있으며, 다른 적용분야에서는 3D 솔루션을 필요로 할 수 있다. 또한, 포인팅 장치와 같은 적용분야에서는 단방향 통신만을 필요로 할 수 있고, 반면 세이 로봇 분야(say robotics)에서는 쌍방향 통신을 필요로 할 수 있다.

[0003] 1) 포인팅 장치

[0004] 디지털 펜(digital pen):

[0005] 디지털 펜은 손으로 쓰거나 손으로 그리는 것을 전자적으로 검출하기 위해서나, 또는 일반적인 지시(pointing)를 위해 이용되는 포인팅 장치이다. 디지털 펜은 일반적으로 음향, 적외선 및 광 등의 기술을 이용한다. 다른 형태로는 가속도를 감지하여 그 데이터를 기지국에 전송하는 가속도계들을 이용하는 것이 있다. 또 다른 형태

로서, 특수용지 상에 있는 작은 인쇄 코드를 분석하여 그 위치를 결정하는 카메라를 이용한다. 또 다른 펜으로는 수동적 및 능동적인 전자기기를 이용하고 그 동작을 위해 다른 기술을 이용하는 것이 있다. 일부 디지털 펜은 독립적으로 동작하는 자립형 장치로서, 그 자신이 완전히 처리한 좌표들을 출력으로서 제공하며, 이러한 것은 광학 및 디지털 카메라 기반의 장치에 전형적인 것이다. 다른 형태의 디지털 펜으로서, 특히 음향 및 전자기 장치(acoustic and electromagnetic devices)는 수신부 또는 감지부를 필요로 한다.

[0006] 디지털 펜은 PC, 랩탑, PDA, 휴대폰, 전자책 등과 함께 널리 이용되고 있다.

[0007] 대화형 화이트 보드(Interactive whiteboard):

[0008] 대화형 화이트보드란 보드로부터 필기 데이터를 추출하여 관련 컴퓨터로 전달하는 화이트보드이다. 이 분야에서의 일반 기술들 중 하나는 음향 위치결정 방식으로서, 표시자(marker)가 소매부(sleeve)에 설치되어 비콘 신호를 전송하면, 이 신호는 화이트보드 근처에 위치하고 있는 전용장치에 의해 감지 및 분석된다. 어느 경우에는, 더욱 우수한 정확도와 단순성을 얻기 위해 음향 비콘 신호와 함께 적외선 또는 전자기파 신호가 전송된다. 다른 일반 기술로는 전자기 방식이 있는데, 상술한 표시자 소매부에서 전자기장을 전송하면, 화이트보드 뒤면에 있는 특수 루프들에 의해 이 전송신호가 감지된다.

[0009] 저항성 기술도 이용된다. 이 경우, 화이트보드의 표면은 저항성 물질로 코팅된다. 이 코팅에 압력이 가해지면, 압력에 의해 보드의 저항성 특성에 국소적인 변화가 일어난다. 이러한 변화에 의해, 제어부는 가해진 압력으로부터 x,y 위치를 얻을 수 있다.

[0010] 저항성 기술과 유사한 것으로서 용량성(capacitive) 기술도 이용될 수 있다. 압력이 또한 이용되며, 이 경우에는 보드의 용량 특성이 변화한다. 그러면 제어부는 x,y 위치를 얻을 수 있다.

[0011] 터치스크린:

[0012] 터치스크린은 스크린으로부터 입력을 받기 위해 일반적으로 컴퓨터 스크린 내부 또는 근처에 내장된 센서들을 포함한다. 어떤 기술에서는, 물리적 접촉을 감지할 수 있는 저항성, 용량성 또는 SAW(surface acoustic wave) 재질 등으로 이루어진 특수 물질을 스크린에 코팅한다. 다른 기술에서는 스크린 주위에 센서들을 내장시킨다. 이 센서로는 적외선, 음향 및 SAW 센서 등이 있을 수 있다.

[0013] 3-D 마우스:

[0014] 3D 마우스는 전자기적 또는 초음파적 위치결정 기술을 이용하여 그 3차원 위치를 모니터 장치에 알려준다. 현재 사용되고 있는 무선 마우스는 무선 접속을 위해 블루투스 송신기와, 이와 유사한 무선 및 적외선 송신기를 이용한다. 무선 또는 적외선은 무선 접속성, 즉 신호전달 문제(signaling issues)만을 고려하고 있다. 위치결정에는 일반적으로 마우스 자체에 있는 움직임 추적기(tracker)를 이용하며, 이 추적기는 광학 기반일 수 있다. 2D 솔루션은 단순한 움직임 추적에 의해 제공된다. 3D 솔루션은 예를 들어 다음 중 어느 하나를 이용하여 생성될 수 있다.

[0015] 1) 음향: 마우스는 초음파 및 적외선 펄스를 방출하고 방출된 이 펄스는 데스크탑 수신기에 의해 수신된다. 그 전송에 걸리는 시간(time of flight)을 측정하여, 삼각측량을 행할 수 있다.

[0016] 2) 적외선 센서: 마우스는 적외선 펄스를 방출하고 데스크탑 수신기에 의해 그 펄스의 각도가 측정된다. 여러 각도 센서에 의해 3차원 삼각측량이 가능해지고 특수한 위치정보를 얻게 된다.

[0017] PC 타블렛 및 스타일러스:

[0018] PC 타블렛은 디지털 펜이나 스타일러스를 이용한다. 스타일러스는 그래픽 타블렛, PC 타블렛, PC 스크린, PDA 스크린, 휴대폰 스크린, 그리고 그 이외의 컴퓨터 가능(computer-enabled) 표면, 스크린 또는 타블렛 상에 직접 필기하는 것을 포함하는 상호작용을 가능하게 한다. 현재 이용 가능한 솔루션들은 수동적 또는 능동적 전자기적 또는 음향적 기술로 동작한다.

- [0019] 단점:
- [0020] 그러한 이용가능한 기술에 의한 솔루션들은 다음과 같은 문제점이 있다. 아래에 설명할 적용분야들에도 이러한 단점이 있다는 점을 지적하고자 한다.
- [0021] 상술한 솔루션은 모두 상당한 정도의 연산 능력과 증폭 및 디지털화 회로를 필요로 한다. 그리고 메인컴퓨터의 이용가능한 자원을 이용하지 않으며, 대신에 전용 하드웨어를 이용하여 그들 자신의 계산을 수행하며, 처리된 위치결정 데이터를 그 컴퓨터에 제공한다. 상기 전용 하드웨어는 고가인 동시에 복잡하며, 특히 메인컴퓨터의 연산 능력이 이용가능하다는 점을 고려하면, 자원을 낭비하는 것이다.
- [0022] 음향 기술을 제외하면 상술한 기술은 모두 위치결정 평면(positioning plane) 상에서 센서들을 필요로 하며, 전자기적 솔루션은 보드의 뒤쪽에 안테나 루프들을 필요로 하고, 카메라가 장착된 펜은 특수한 디지털화된 종이를 필요로 하고, 터치스크린은 특수 코팅을 필요로 한다. 센서의 필요성에 의해 최종 제품의 비용이 증가하고, 또한 사용자로 하여금 난잡한 책상 표면 등의 임의의 평면(arbitrary planes)을 작업 플랫폼으로서 사용할 수 없도록 한다는 점에서, 사용상 부자연스런 제한이 따르게 된다.
- [0023] 이들 솔루션의 복잡한 회로와 센서들은 전용 공간을 필요로 한다. 이 솔루션들이 구체적으로 설계되어 있지 않은 PDA, 휴대폰 등의 소형 및 휴대형 장치에 이들 솔루션을 결합시키는 것은 불가능하다. 소형이기 때문에, 고정되고 구체적으로 설계된 설치를 허용하지만 임의의 장치에 대한 자유는 허용하지 않는 경우인 랩탑 및 다른 이동가능한 제품에게 있어서도 이러한 문제는 중요하다.
- [0024] PC에 하드웨어 구성을 설치하는 것은 지루한 일이며 항상 신뢰성을 갖지는 않다. 새로운 기능을 추가할 때 기존의 사운드 시스템과 같은 이미 설치된 구성요소들을 이용하는 것은 매우 쉬운 일이다.
- [0025] 현재 이용가능한 크로스 플랫폼(cross-platform) 솔루션은 없는 상태이다. 즉, 터치스크린을 위한 위치결정 솔루션은 이동 전화 시장 등을 위한 디지털 펜 솔루션과는 다르다.
- [0026] 이용가능한 솔루션을 기존의 제품에 통합하는 것은 그 프로젝트의 복잡성과 사이즈 때문에 종종 비효율적이다.
- [0027] 사실상 이용가능한 솔루션은 모두 최종 제품의 재설계를 필요로 한다. 소프트웨어 변경만을 요하는 부가장치(add-in)로서 다룰 수 있는 솔루션은 현재 없는 상태이다.
- [0028] 여러 사용자 애플리케이션을 지원하는 것은 어려운 일이며, 현재 통신매체가 블루투스인 경우에만 이용 가능하다. 그렇다 하더라도 블루투스는 8명의 동시 사용자에만 제한된다.
- [0029] 이용가능한 솔루션의 대부분은 실질적인 전원 장치를 필요로 한다.
- [0030] 이들 기술 중 일부는 2차원 위치 결정에만 한정된다. 제3 차원을 처리할 수 있는 솔루션들도 현재 제3 차원의 정확한 정보를 제공하지 못하고 있다. 예를 들어 전자기 검출에 기초한 스타일러스는 스크린 위에 떠 있을 때 검출되지만, 스타일러스가 얼마만큼의 높이에 있는지는 정확히 알려주지 못한다. 이 검출기는 단순히 그것이 있는지 여부만을 판단하는 것이다.
- [0031] 그러한 기술들 중 일부에 특유한 다른 단점들도 있다. 예를 들어 적외선 위치검출방식은 직사광선이 있을 때 동작하기 어렵다. 기존의 음향적 방식(solutions)은 음향학적 잡음이 있는 환경에서, 특히 초음파 노이즈가 가장 일반적인 모든 중요한 산업 환경에서 심각한 제한이 따른다.
- [0032] 블루투스를 무선 프로토콜로서 사용하는 솔루션은 프로토콜 충돌 문제가 있을 수 있고, WLAN 장비와 같은 다른 무선 기기들과 간섭문제가 있을 수 있다.
- [0033] 터치스크린 방식은 물론 본래 2차원 기반이다.
- [0034] 2) 로봇 및 기계 제어(Robotics and Machine Control)
- [0035] 로봇 및 기계 제어는 이동하는 요소들을 제어할 목적으로 위치 센서를 사용하는 분야이다.
- [0036] **산업 로봇**

- [0037] 기계적 팔은 3차원 공간에서 정밀한 조립작업을 행할 수 있다. PCB 조립 기계는 2차원 인쇄 회로기판 상에서 전자부품들의 배치를 행한다. CNC 기계는 높은 위치 정밀도를 요하는 절단 및 천공 작업을 한다. 자동차 조립 라인에서는 높은 공간 정밀도를 이용하여 차량의 몸체를 뚫는 자동 천공기를 이용한다.
- [0038] **팩스 및 프린터**
- [0039] 팩스 및 프린터 기계는 스캐닝, 인쇄, 종이 정렬 등을 위해 정교한 위치 센서를 가지고 있다.
- [0040] **자유롭게 움직이는 로봇**
- [0041] 최근에, 몇몇 새로운 로봇 제품이 시제품 단계(prototype stage) 이상에 도달하였다. 그러한 로봇 제품들은 서로 다른 분야에 적용하기 위한 자유롭게 움직이는 로봇들을 포함하고 있다. 그 적용예로는 카메라와 원격조정 및 그 이상을 갖춘 잔디 깎는 기계, 수영장 청소기, 스파이 및 폭탄 처리 로봇 등이 있다. 이러한 로봇들은 일반적으로 그들을 둘러싸는 환경 내에서 길을 찾아 가기 위해 사전 프로그래밍(pre-programming)과 함께 그들 자신의 감지기능을 이용한다.
- [0042] 가능한 새로운 적용분야로서 독립형 진공 청소기가 있다. 하나 이상의 진공청소기는 구내를 자동으로 돌아다니면서 먼지를 빨아들여 그 먼지를 고정된 위치의 장치들 또는 이동중인 장치들에 전달할 수 있다. 먼지를 빨아들인 장치는 그 먼지를 전달받는 장치의 위치를 스스로 찾아서, 먼지를 전달하기 위해 그 장치와 도킹할 수 있다.
- [0043] 상술한 로봇 분야에서 사용하는 센서는 다음과 같은 기술을 이용한다.
- [0044] 1) 광학 부호화기: 이들 센서는 그 외주 상에 작은 구멍들이 있는 동봉된 회전 바퀴를 포함한다. LED와 광센서가 그 바퀴의 양측에 설치되어 있다. (로봇의 이동에 의해) 바퀴가 돌면, 광센서는 일련의 광펄스들을 수광한다. 이 광펄스들은 바퀴의 정확한 각도를 부호화하여, 이동하는 팔의 위치를 밝혀낸다. 이들 센서는 선형 센서로서 이용할 수도 있으며, 이는 센서가 회전 시스템 상이 아닌 직선상에 내장됨을 의미한다.
- [0045] 2) 전위차계: 이들 센서는 이동 물체에 병렬로 부착된다. 센서는 그 위치의 함수로서 그 저항을 변화시킨다.
- [0046] 3) LVDT: 이것은 철심과 자기 실린더의 2부분을 포함하는 자기센서이다. 철심이 실린더 안에서 움직임에 따라, 실린더의 자기 특성이 위치의 함수로서 변하게 된다.
- [0047] 4) 당업자가 알고 있는 많이 쓰이지 않는 그 이외의 기술들도 있다.
- [0048] 로봇과 관련하여 상술한 기술들은 모두 비교적 스케일이 크다. 상술한 것들은 모두 한 가지 방식 또는 다른 방식으로 로봇의 이동부분에 부착되어야 하며, 이동하는 팔/ 로봇 등의 선단부분(tip)에 센서를 부착하는 것을 가능하게 하는 무선 솔루션이 없는 상태이다. 언제나 그렇듯이, 정밀도는 비용에 따라 같이 변화하며, 따라서 정밀 기기는 고가이다. 수 미터 정도의 거리에 대해서 정밀도가 높은 센서는 가격이 수백만 달러에 달할 수 있으며, 구상하고 있는 대부분의 로봇의 사용에 있어서 경제적으로 실현 불가능하다.
- [0049] 3) 완구
- [0050] 하나의 장치가 다른 제2의 장치의 위치를 알 수 있는 완구를 갖는 것은 고가이기 때문에 흔한 일은 아니다.
- [0051] 가장 기본적인 예로서, 하나의 장난감이 다른 장난감이 근처에 있음을 인지하여, 반응, 예를 들어 말할 것을 재촉한다. 좀더 복잡한 예로서, 하나의 장난감이 다른 하나의 장난감이 어디에 있는지를 어느 정도 알 수 있다.
- [0052] 미래에는, 하나의 장치가 물체를 다음 장치에게 성공적으로 전달할 수 있고 그 반대도 가능한 좀더 복잡한 경우도 제공할 것으로 기대된다. 또한, 미래에는, 22개의 축구 로봇이 공을 서로 전달하면서 달려가는 장난감도 구상할 수 있을 것이다. 이 경우, 로봇은 같은 팀과 반대편 팀의 다른 로봇들의 위치에 따라 킥을 어디로 할 것 인지를 계산한다. 축구 게임을 하기 위해 22개의 로봇에게 각각 연산 및 제어 능력을 부여하는 것은 매우 고가이고 복잡한 솔루션을 요한다.
- [0053] 일반적으로, 완구 기술은 저가로 제공되어야 하며, 현재의 기술은 비교적 고가이다. 특정 기술 들은 다음과 같

은 단점을 가지고 있다.

- [0054] 적외선 센서 - 제2의 물체 근처에 있음을 나타내기 위해 적외선이 이용될 수 있다. 고급의 센서인 경우 대체적인 방향을 알려줄 수 있다.
- [0055] 가속도계 - 가속도계의 단점은 상술한 포인팅 장치에 대한 절에서 설명하였다.
- [0056] 음향 장치 - 음향 장치는 비교적 고가이다. 동일한 환경에서 하나의 장치만을 이용할 수 있고, 에너지 사용이 비교적 높으며, 장치를 소형화하기가 어렵다.
- [0057] 따라서 상술한 제한들을 피할 수 있는 위치 검출 시스템에 대한 필요성이 널리 인식되고 있으며, 그러한 위치검출 시스템을 갖는다면 아주 유리해질 것이다.

발명의 상세한 설명

- [0058] 본 발명의 제1 측면에 따르면, 연산 애플리케이션들(computing applications)과 관련하여 사용하기 위한 위치 검출 시스템에 있어서,
- [0059] 위치를 획득하는 위치결정 소자로서, 상기 위치를 확정하도록 복호 가능한 실질적으로 연속적인 초음파 파형을 방출하기 위한 제1 방출부를 포함하는 위치결정 소자와;
- [0060] 상기 위치의 확정을 허용하는 방식으로 상기 파형을 검출하고, 상기 위치 확정의 능력을 보유하는 방식으로 연산을 위해 상기 파형을 출력하는 검출기 배열(detector arrangement)을 포함하여 이루어진 위치 검출 시스템이 제공된다.
- [0061] 상기 검출기 배열은 상기 위치를 확정하도록 복호 가능한 상기 파형이 낮은 샘플링 레이트에서 복호 가능하게끔 상기 파형을 방출하도록 동작 가능한 것이 바람직하다.
- [0062] 상기 파형은 주기성을 갖는 것이 바람직하다.
- [0063] 상기 검출기 배열이 파형을 출력하는 것은 낮은 샘플링 레이트에서 복호 가능한 상기 파형을 상기 연산을 위한 연산 장치의 적어도 하나의 아날로그 입력단자에 제공하는 것을 포함하는 것이 바람직하다.
- [0064] 상기 검출기 배열이 파형을 출력하는 것은 상기 파형을 상기 연산장치의 적어도 2개의 아날로그 입력단자에 제공하는 것을 포함하는 것이 바람직하다.
- [0065] 바람직한 실시예에 따르면 복수의 위치결정 소자들을 포함하며, 상기 검출기 배열은 각각의 파형을 상기 출력을 위해 별개의 채널들로서 제공하도록 구성된다.
- [0066] 바람직한 실시예에 따르면 더 높은 검출 정확도를 부여하기 위해 복수의 검출기 배열들을 추가로 포함한다.
- [0067] 상기 별개의 채널들은 시간 다중화 또는 주파수 다중화되는 것이 바람직하다.
- [0068] 각 위치결정 소자는 상기 연속적인 파형을 변조하기 위한 변조기를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0069] 상기 변조기는 주파수 변조기인 것이 바람직하다.
- [0070] 각 위치결정 소자에는 상기 복수의 위치결정 소자들의 동시 사용을 가능하게 하는 주파수 호핑 시퀀스가 제공되는 것이 바람직하다.
- [0071] 상기 주파수 호핑 시퀀스는 각각 서로 다른 의사 랜덤 시퀀스(pseudo-random sequence)인 것이 바람직하다.
- [0072] 상기 변조기는 진폭 변조기인 것이 바람직하다.
- [0073] 상기 변조기는 위치 데이터에 추가적인 데이터를 상기 파형으로 변조하도록 동작 가능한 것이 바람직하다.
- [0074] 각 위치결정 소자는 고유한 식별자를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0075] 상기 연속적인 파형이 변조되는 것이 바람직하다.
- [0076] 확산 스펙트럼을 이용하여 상기 연속적인 파형이 변조되는 것이 바람직하다.
- [0077] 시분할 변조를 이용하여 상기 연속적인 파형이 변조되는 것이 바람직하다.
- [0078] 상기 위치결정 소자는 생체측정 센서를 포함하는 것이 바람직하다.

- [0079] 상기 검출기 배열은 복수의 수신기를 포함하여 상기 위치에 대한 다차원 검출을 제공하는 것이 바람직하다.
- [0080] 상기 검출기 배열이 파형을 출력하는 것은 상기 연산을 위한 연산장치의 아날로그 입력단자에 낮은 샘플링 레이트로 복호 가능한 상기 파형을 제공하는 것을 포함하며, 상기 아날로그 입력단자로 입력하기 위한 상기 복수의 수신기 각각으로부터의 상기 파형의 신호들을 다중화할 수 있는 것이 바람직하다.
- [0081] 바람직한 실시예에 따르면, 상기 연산장치의 역다중화 기능을 사용하여 상기 아날로그 입력단자로 입력된 상기 신호들을 역다중화하도록 동작 가능하다.
- [0082] 상기 위치결정 소자는 상기 연속적인 파형에 추가되는 신호로서 상기 파형과 다른 속도를 갖는 부가 신호를 방출함으로써, 상기 연속적인 파형과 상기 부가 신호 사이의 시간 지연으로부터 상기 위치결정 소자와 상기 검출기 배열의 검출기들 사이의 거리를 나타내는 데이터를 얻도록 하는 제2 방출부를 추가로 포함하는 것이 바람직하다.
- [0083] 상기 부가 신호는 광속 신호인 것이 바람직하다.
- [0084] 상기 광속신호는 적외선 신호인 것이 바람직하다.
- [0085] 상기 검출기 배열이 파형을 출력하는 것은 연산 장치의 아날로그 입력단자에 상기 파형을 제공하는 것을 포함하는 것이 바람직하다.
- [0086] 상기 아날로그 입력단자는 아날로그/디지털 변환기로의 입력단자인 것이 바람직하다.
- [0087] 상기 아날로그/디지털 변환기는 사운드카드의 일부인 것이 바람직하다.
- [0088] 상기 아날로그 입력단자는 마이크 입력단자, 라인-인 입력단자 및 모뎀 입력단자 중 적어도 하나인 것이 바람직하다.
- [0089] 상기 검출기 배열은 상기 아날로그 입력단자를 통해 상기 연산장치로부터 전력을 제공받도록 구성되는 것이 바람직하다.
- [0090] 상기 위치 결정의 능력을 보유하는 방식은 저주파 샘플링을 통해 상기 능력을 보유하는 것을 포함하는 것이 바람직하다.
- [0091] 상기 저주파 샘플링은 음성 신호의 나이퀴스트 레이트 샘플링(Nyquist rate sampling)과 호환성이 있는 레이트를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0092] 상기 레이트는 50KHz 이하인 것이 바람직하다.
- [0093] 상기 레이트는 실질적으로 44KHz인 것이 바람직하다.
- [0094] 다른 실시예에서, 상기 레이트는 실질적으로 6KHz이다. 이러한 낮은 레이트는 휴대폰과 같은 장치의 A/D 입력단자에서 이용가능한 낮은 샘플링 레이트에 적합한 것이다.
- [0095] 상기 시스템은 상기 연산을 수행하여 상기 파형을 복호하고 상기 위치를 나타내는 복호부를 추가로 포함하는 것이 바람직하다.
- [0096] 상기 복호부는 최대 가능성 거리(most likely distance)를 구함으로써 상기 복호를 행하기 위한 최대 가능성 검출기를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0097] 상기 최대 가능성 검출기는 상기 위치결정 소자로부터 상기 파형 복호부의 상기 파형의 전달 경로를 모델화함으로써, 상기 최대 가능성 거리를 식별하기 위한 기준 신호를 제공하는 채널 모델을 포함하는 것이 바람직하다.
- [0098] 상기 최대 가능성 거리를 확인하기 위한 상관기가 상기 최대 가능성 검출기 다음에 제공되는 것이 바람직하다.
- [0099] 바람직한 실시예에 따르면, 상기 검출기 배열과 상기 위치결정 소자 사이의 동기화를 위한 동기화부를 포함한다.
- [0100] 상기 동기화부는 상기 동기화를 수행하기 위해 적외선과 RF 신호전달(signaling) 중 적어도 하나를 이용하도록 동작 가능한 것이 바람직하다.
- [0101] 상기 동기화부는 동기화 편차(synchronization deviations)를 감시함으로써 반복 동기화가 수행되는 빈도수를 감소하도록 동작 가능한 것이 바람직하다.

- [0102] 상기 동기화는 상기 위치결정 소자에서 국부 발진기(local oscillator)와 함께 행해지는 것이 바람직하다.
- [0103] 상기 동기화부는 또한 상기 파형에 동기화 신호를 추가함으로써 호스트 장치와 동기화하도록 동작 가능한 것이 바람직하다.
- [0104] 상기 위치결정 소자는 상기 검출기 배열에 유선으로 연결되는 것이 바람직하다.
- [0105] 상기 위치결정 소자는 디지털 데이터를 상기한 연속적인 파형으로 부호화하기 위한 디지털 부호화부를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0106] 상기 파형 복호화부는 연산장치 내에 설치하기 위한 클라이언트 프로그램으로서 제공되는 것이 바람직하다.
- [0107] 상기 파형 복호화부는 연산장치의 운영체제 내에 설치하기 위한 클라이언트 프로그램으로서 제공되는 것이 바람직하다.
- [0108] 상기 파형 복호화부는 상기 검출기 배열과 일체로 되는 것이 바람직하다.
- [0109] 상기 위치결정 소자는 상기 위치결정 소자에 가해지는 압력에 대한 데이터를 제공하는 압력센서를 추가로 포함하는 것이 바람직하다.
- [0110] 상기 위치결정 소자는 상기 위치결정 소자가 유지하고 있는 자세에 대한 데이터를 제공하는 자세 검출부를 추가로 포함하는 것이 바람직하다.
- [0111] 상기 위치결정 소자는 상기 위치결정 소자에 가해지는 압력에 대한 데이터를 제공하는 압력센서와; 상기 위치결정 소자가 유지하고 있는 자세에 대한 데이터를 제공하는 자세 검출부를 추가로 포함하는 것이 바람직하다.
- [0112] 상기 자세 검출부는 상기 위치결정 소자 위에 소정 거리를 두고 위치하고 있는 2개의 파형 송신기를 포함하며, 상기 파형 송신기는 각각 별개의 위치검출을 위한 것임이 바람직하다.
- [0113] 바람직한 실시예는 상기 위치결정 소자의 사용자로부터 이동, 압력 및 자세 벡터의 트리플렛(triplet)을 추출하는데 사용가능하다.
- [0114] 바람직한 실시예에 따르면, 상기 위치결정 소자 내에 제공된 전자 서명 기능이 추가로 포함된다.
- [0115] 바람직한 실시예에 따르면, 상기 위치결정 소자 내에 제공되는 생체측정 서명 기능이 추가로 포함된다.
- [0116] 상기 위치결정 소자는 제어데이터를 수신하기 위한 수신기를 추가로 포함하는 것이 바람직하다.
- [0117] 바람직한 실시예에 따르면, 상기 위치에 대한 데이터를 다른 소자들에게 전달하는 기능이 포함된다.
- [0118] 일실시예에 따르면, 상기 검출기 배열은 휴대 전화 장치와 관련됨으로써 상기 휴대전화 장치를 위해 필기 입력(writing input) 기능을 제공한다.
- [0119] 일실시예에 따르면, 상기 필기 입력을 상기 휴대전화장치를 위한 다이얼 입력으로서 사용하기 위한 애플리케이션이 추가로 포함된다.
- [0120] 일실시예에 따르면, 위치 계산 애플리케이션과,
- [0121] 수기를 텍스트로 변환하는 애플리케이션이 추가로 포함되며,
- [0122] 수기에서 디지털로의 인터페이스(handwriting to digital interface)가 제공된다.
- [0123] 이 실시예에서는, 텍스트에서 음성으로 변환하는 애플리케이션 및/또는 언어 번역 애플리케이션이 추가로 포함되며, 상기 수기 입력의 읽기 또는 번역을 제공할 수 있다.
- [0124] 다른 실시예에 따르면, 상기 위치결정 소자 내에 제공되는 전자 서명 기능과;
- [0125] 사용자 서명들에 대한 추출된 트리플렛들(triplets)을 검증하기 위한 검증 기능이 추가로 포함되며,
- [0126] 상기 시스템은 사용자 서명에 대한 상기 검증 기능에 의한 검증으로 상기 전자 서명 기능을 가능하게 하도록 동작 가능하다. 이 실시예는 서명 검증에 유용하며, 서명 검증이 필요한 매장 전용 장치(point of sale devices) 등과 함께 제공될 수 있다.
- [0127] 상기 위치결정 소자의 일실시예는 사람에 부착하기 위한 개인 위치검출기(personal locator)이거나, 소정의 공간 내에서 아이템(item)의 위치를 나타내기 위한 아이템 위치검출기이다.

- [0128] 상기 위치를 계산하고 상기 위치에 대응하여 제어신호들을 발생하기 위한 애플리케이션이 추가로 제공되는 것이 바람직하다.
- [0129] 상기 제어신호들은 스테레오 사운드 시스템의 포커스에 대한 지시를 위한 신호들과, 카메라에 대한 지시를 위한 신호들과, 수신되는 통신에 대한 지시를 위한 신호들과, 로봇에 대한 지시를 위한 신호들과, 기계에 대한 지시를 위한 신호들과, 소정의 시퀀스에 대한 지시를 위한 신호들과, 조립(assembly) 시퀀스에 대한 지시를 위한 신호들과, 보수(repair) 시퀀스에 대한 지시를 위한 신호들 중 적어도 하나인 것이 바람직하다.
- [0130] 바람직한 실시예에 따르면, 상기 위치결정 소자들 중 하나와 상기 검출기 배열들 중 하나를 각 유닛이 포함하고 있는 복수의 유닛을 포함하며, 각 유닛은 인접한 모든 유닛들의 위치를 결정하여 상기 유닛들의 연쇄구조(chaining)를 제공하도록 동작 가능하다.
- [0131] 상기 연쇄구조 실시예에서의 각 유닛은 고유한 식별자를 포함하는 것이 바람직하다. 이 실시예는 팀들의 추적을 유지하는데 유용하며, 상기 유닛들 간의 쌍방향 통신에 의해, 추적과 함께 인터콤 시스템이 가능해진다.
- [0132] 일실시예에 따르면, 상기 위치결정 소자는 가상현실 게임 액세서리, 즉, 장갑 또는 총 등의 일부이다.
- [0133] 본 발명의 제2 측면에 따르면, 아날로그 입력단자를 갖는 연산장치와 관련하여 사용하기 위한 위치 검출 방법에 있어서,
- [0134] 위치결정 소자를 이용하여 위치를 얻는 단계와;
- [0135] 상기 위치를 확정하도록 복호 가능한 실질적으로 연속적인 초음파 파형을 방출하는 단계와;
- [0136] 상기 위치의 확정을 허용하는 방식으로 상기 파형을 검출하고, 상기 위치 확정의 능력을 보유하는 방식으로 상기 파형을 출력함으로써, 상기 연산장치에 상기 위치에 대한 지시자(indication)를 제공하는 단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 위치 검출 방법이 제공된다.
- [0137] 상기 파형을 출력하는 단계는 상기 파형을 아날로그 신호로서 출력하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0138] 상기 연산장치에서 상기 파형을 복호하여 상기 위치에 대한 데이터를 추출하는 단계를 추가로 포함하는 것이 바람직하다.
- [0139] 본 발명의 제3 측면에 따르면, 위치를 획득하는 위치결정 소자로서, 상기 위치를 확정하도록 복호 가능한 연속적인 초음파 파형을 방출하기 위한 연속적 초음파 파형 방출부를 포함하는 위치결정 소자와;
- [0140] 상기 위치의 확정을 허용하는 방식으로 상기 파형을 검출하기 위한 검출기 배열과;
- [0141] 상기 검출기 배열로부터 상기 파형을 전달받아 상기 파형으로부터 상기 획득된 위치를 복호하기 위한 신호 복호기를 포함하는 연산장치의 위치 검출 시스템이 제공된다.
- [0142] 상기 검출기 배열과 상기 신호 복호기가 아날로그 링크를 통해 연결되는 것이 바람직하다.
- [0143] 상기 위치결정 소자는 상기 위치를 확정하도록 복호 가능한 상기 파형이 낮은 샘플링 레이트에서 복호 가능하도록 상기 파형을 방출하게 동작 가능한 것이 바람직하다.
- [0144] 상기 파형은 실질적으로 연속적인 파형인 것이 바람직하다.
- [0145] 상기 검출기 배열은 서로 다른 위치에 배치되어 각각 별도로 상기 파형을 검출하는 복수의 신호 검출기들을 포함함으로써, 상기 검출된 신호들 사이의 차동 정보로서 상기 위치의 확정을 제공하는 것이 바람직하다.
- [0146] 상기 신호 복호기는 상기 시스템의 모델을 이용하여 구성된 적어도 하나의 기준 신호를 포함하고, 상기 기준 신호에 기초하여 최대 가능성 위치를 결정하기 위한 최대 가능성 검출기를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0147] 상기 복호기는 상관함수를 이용하여 상기 최대 가능성 위치를 확정하는 상관부를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0148] 상기 위치결정 소자는 서로 다른 속도를 갖는 신호들의 조합을 방출하여 수신기로 하여금 상기 신호들 사이의 시간 지연으로부터 상기 수신기에 대한 거리를 계산할 수 있도록 동작 가능한 것이 바람직하다.
- [0149] 상기 조합은 광속 신호와 음속 신호를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0150] 상기 광속 신호는 적외선 신호인 것이 바람직하다.
- [0151] 상기 음속 신호는 초음파 신호인 것이 바람직하다.

- [0152] 상기 위치 확정 능력을 보유하는 방식은 저주파 샘플링에 대해서 상기 능력을 보유하는 것을 포함하는 것이 바람직하다.
- [0153] 상기 저주파 샘플링은 음성 신호의 나이키스트 레이트 샘플링과 호환성이 있는 레이트를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0154] 상기 레이트는 50KHz 이하인 것이 바람직하다.
- [0155] 상기 레이트는 실질적으로 44KHz인 것이 바람직하다.
- [0156] 다른 실시예에 의하면, 상기 레이트는 실질적으로 6KHz인 것이 바람직하다.
- [0157] 상기 위치결정 소자는 상기 위치결정 소자에 가해지는 압력에 대한 데이터를 제공하는 압력센서를 추가로 포함한다.
- [0158] 상기 위치결정 소자는 상기 위치결정 소자가 유지하고 있는 자세에 대한 데이터를 제공하는 자세 검출부를 추가로 포함하는 것이 바람직하다.
- [0159] 바람직한 실시예에 의하면, 상기 위치결정 소자는
- [0160] 상기 위치결정 소자에 가해지는 압력에 대한 데이터를 제공하는 압력센서와;
- [0161] 상기 위치소자가 유지하고 있는 자세에 대한 데이터를 제공하는 자세 검출부를 추가로 포함한다.
- [0162] 이 실시예는 상기 위치결정 소자의 사용자로부터 이동, 압력 및 자세의 3 벡터의 트리플렛(triplet)을 추출하는데 사용가능하다.
- [0163] 이 실시예는 상기 위치결정 소자 내에 제공된 전자 서명 기능을 추가로 포함할 수 있다.
- [0164] 바람직한 실시예에 따르면, 상기 위치결정 소자 내에 제공되는 전자 서명 기능과;
- [0165] 사용자 서명들에 대한 추출된 트리플렛들(triplets)을 검증하기 위한 검증 기능을 추가로 포함하며,
- [0166] 상기 시스템은 사용자 서명에 대한 상기 검증 기능에 의한 검증으로 상기 전자 서명 기능을 가능하게 하도록 동작 가능하다.
- [0167] 본 발명의 제4 측면에 따르면, 연산 애플리케이션들과 관련하여 사용하기 위한 위치 검출 시스템에 있어서,
- [0168] 위치를 획득하는 위치결정 소자로서, 상기 위치를 확정하도록 복호 가능한 파형을 각각 방출하기 위한 2개의 방출부로서 서로 소정의 거리만큼 떨어져 있는 제1 방출부 및 제2 방출부를 포함하는 위치결정 소자와;
- [0169] 상기 위치의 확정을 허용하며 또한 상기 위치결정 소자의 자세의 결정을 허용하는 방식으로 상기 파형들을 검출하며, 상기 위치 확정의 능력을 보유하는 방식으로 연산을 위해 상기 파형들을 출력하도록 동작 가능한 검출기 배열을 포함하는 것을 특징으로 하는 위치 검출 시스템이 제공된다.
- [0170] 상기 위치결정 소자는 상기 위치결정 소자에 가해지는 압력에 대한 데이터를 제공하는 압력 센서를 추가로 포함하는 것이 바람직하다.
- [0171] 상기 파형은 적외선 파형, RF 파형, 음향 파형 및 연속적인 음향 파형 중 하나인 것이 바람직하다.
- [0172] 상기 파형들을 출력하는 것은 연산 장치의 아날로그 입력 단자에 제공하기에 적절한 방식으로 행해지는 것이 바람직하다.
- [0173] 일실시예에 따르면, 상기 검출기 배열은 직교하는 루프들의 배열인 것이 바람직하다. 달리 정의되지 않는 한, 본 발명에서 이용된 모든 기술 및 과학 용어는 본 발명이 속한 기술분야에서 숙련된 자가 일반적으로 이해하는 것과 동일한 의미를 갖는다. 본 발명에서 제공되는 물질, 방법 및 예들은 단지 예시에 불과하며 한정하기 위한 것이 아니다.
- [0174] 본 발명의 방법 및 시스템의 구현에는, 선택된 작업들 또는 단계들을 수동으로, 자동으로, 또는 그 조합으로 수행 또는 완료하는 것이 포함된다. 또한, 본 발명의 방법 및 시스템의 바람직한 실시예의 실제 기구(instrumentation) 및 기기(equipment)에 따르면, 임의의 펌웨어의 임의의 운영체제상에서 하드웨어에 의해 또는 소프트웨어에 의해 또는 그 조합에 의해 여러 선택된 단계들을 구현할 수 있을 것이다. 예를 들어, 하드웨어에 의한 경우, 본 발명의 선택된 단계들은 전용 CPU를 포함하는 칩 또는 회로로서 구현될 수 있을 것이다.

소프트웨어에 의한 경우, 본 발명의 선택된 단계들은 임의의 적절한 운영체제를 이용하여 컴퓨터에 의해 실행되는 복수의 소프트웨어 명령들로서 구현될 수 있을 것이다. 어떠한 경우에도, 본 발명의 시스템 및 방법의 선택된 단계들은 복수의 명령을 실행하기 위한 연산 플랫폼 등의 데이터 프로세서에 의해 처리되는 것으로서 기술될 수 있을 것이다.

실시예

- [0193] 본 발명의 실시예들은 연속하는 초음파 신호들을 이용하고 및/또는 복수의 수신기들을 갖는 검출기들을 이용하여 위치결정 소자의 위치를 결정하는 시스템으로서, 상호작용하고자 하는 연산시스템의 편리한 아날로그 입력단자에서 그 검출기의 입력들이 다중화되어 입력되는 시스템에 대해서 개시하고 있다. 연산장치는 그 신호들을 역다중화하여 포인팅 장치의 위치를 결정하기 위해 그 자신의 자원을 이용한다. 한 가지 실시예에서는, 상기 신호는 초음파와 적외선 신호의 동기화된 조합으로 이루어져 있다.
- [0194] 다른 실시예에 의하면, 상기 검출기들은 연속하는 초음파 출력을 독립적으로 처리할 수 있는 독립형 장치일 수 있다.
- [0195] 본 발명의 실시예들의 다른 측면은 신호를 복호하기 위해 낮은 처리 능력을 이용하여 위치 검출을 수행하는 능력과 관련된다.
- [0196] 본 발명에 따른 포인팅 장치 및 시스템의 원리 및 동작은 도면 및 첨부된 설명에 기초하여 잘 이해될 수 있을 것이다.
- [0197] 본 발명의 적어도 하나의 실시예를 상세히 설명하기 전에, 본 발명은 도면에 나타내거나 아래에 설명하는 구성 요소들의 구성 및 배열의 구체적인 사항들에 본 발명의 적용이 한정되지 않는다는 것을 알아야 한다. 본 발명은 다른 실시예들도 가능하며, 여러 가지 방식으로 실시되거나 수행될 수 있다. 또한, 본 명세서에서 이용한 표현 및 용어는 설명을 위한 것으로 한정적으로 간주되어서는 안 될 것이란 점을 알아야 한다.
- [0198] 이하 도면을 참조하여 설명하며, 도 1a는 본 발명의 바람직한 제1 실시예에 따라 동작하는 위치 검출 시스템을 나타낸 도면이다. 이 위치 검출 시스템은 임의의 종류의 표준형 아날로그 입력단자(12)를 갖는 연산장치(10)와 연관하여 사용하도록 설계되어 있다.
- [0199] 상기 위치 검출 시스템은 검출할 위치를 획득하는 위치결정 소자(14)를 포함하고 있다. 상기 위치 소자는 포인팅 장치일 수 있으며, 예를 들어 연산 장치(10)와 상호작용하기 위해 사용자가 움직이는 스타일러스 또는 마우스 등일 수 있다. 혹은 상기 위치 소자는 로봇의 일부 또는 게임용 놀이 피스(playing piece) 또는 위치를 결정할 필요가 있는 모든 종류의 장치일 수 있다. 위치결정 소자(14)의 움직임이 추적되며, 컴퓨터는 상기 위치 소자의 움직임 또는 위치를 입력으로 이용할 수 있는 현재의 모든 애플리케이션에 대한 입력으로서 상기 움직임 또는 위치를 이용한다. 주로 마우스 등의 장치는 그 움직임을 추적하고, 스타일러스는 그 위치를 추적한다. 로봇 및 게임 피스들은 그 용도에 따라 위치 또는 움직임 추적을 한다. 양쪽 모두의 경우에, 상기 위치소자는 위치를 획득하여 그 위치를 확정하기 위해 복호될 수 있는 신호들을 출력한다. 상기 위치소자가 점 곡선(16)으로 나타낸 것과 같은 궤적(locus)을 따라 움직이면, 적절한 애플리케이션이 컴퓨터 화면 상에 대응하는 곡선(18)을 그리게 할 수 있다. 이와 마찬가지로, 상기 위치 소자는 컴퓨터 화면 상에 직접 쓰는데 이용될 수도 있다.
- [0200] 또한 상기 위치 검출 시스템은 위치의 확정할 수 있도록 하는 방식으로 위치결정 소자(14)에 의해 출력된 신호들을 검출하는 검출기 배열 또는 기지국(base station)(20)을 포함한다. 즉, 상기 출력 신호는 상기 위치 소자의 위치를 확정하는 신호 처리가 가능하도록 충분한 정보를 포함하도록 설계된다.
- [0201] 상기 출력신호들은 서로 분리되어 있는 2 또는 3개의 별개의 검출기(22)로 검출하는 것이 바람직하다. 검출기(22)의 개수는 필요한 좌표의 개수에 따라, 즉, 포인터 이동을 추적하고자 하는 차원 수에 따라 선택되는 것이 바람직하다. 바람직하게, 상기 기지국 자체는 상기 신호들을 이용하여 상기 포인팅 장치의 좌표를 계산하지 않으며, 대신에 상기 신호들을 단일 채널 상에 함께 다중화시킨다. 이 채널은 연산 장치의 아날로그 입력단자(12)에 제공된다. 연산장치는 그 아날로그 입력단자에 수신된 상기 신호들을 역다중화하고, 포인팅 장치에 좌표들을 할당하기 위해 삼각측량(triangulation) 등을 행하기만 하면 된다. 바람직한 한 가지 실시예에 의하면, 각 검출기는 상기 포인팅 장치로부터 동일한 신호를 획득한다. 하지만, 검출기들은 서로 다른 위치에 있기 때문에, 위상차 혹은 시간 지연(time lag) 등이 도입되어, 검출된 신호들 사이의 차이로부터 위치를 계산할 수 있게 된다.

- [0202] 위치 검출을 가능하게 하는 신호들을 제공하거나 상술한 차이(differential)를 도입하기 위한 여러 가지 방법이 있다. 한 가지 바람직한 선택사항(option)으로는 포인팅 장치(14)가 서로 다른 속도를 갖는 신호들의 조합을 출력하도록 하는 것이다. 수신기는 속도가 다른 2개의 신호의 도착시간의 차이를 이용하여 수신기에 대한 거리를 계산할 수 있다. 2개의 수신기 사이의 그러한 거리를 비교하면 2차원 위치를 계산할 수 있게 되고, 3개의 수신기 사이의 그러한 거리를 비교하면 3차원 위치를 계산할 수 있게 된다.
- [0203] 바람직하게, 포인팅 장치(14)는 적외선 등과 같은 광속 신호와 초음파 신호와 같은 음속 신호의 조합을 이용한다. 각 수신기에 대한 거리는 상기 2개의 신호의 도착시간의 차이로부터 계산할 수 있다. 당연히 적외선 신호의 도착은 효과적으로 순식간에 일어나며, 따라서 기지국(20)은 하나의 적외선 센서(24)를 가짐으로써 단순화될 수 있고, 2개 혹은 3개의 개별 센서(22)는 초음파만을 감지하도록 할 수 있다.
- [0204] 한 가지 바람직한 실시예에 따르면, 아날로그 입력단자(12)는 A/D 변환기에 접속가능하다면 어떠한 입력단자도 가능하다. 그 전형적인 예로는 사운드 카드에 대한 마이크 입력단자가 있다. 또 다른 예로는 사운드 카드에 대한 라인입력단자가 있으며 모뎀 입력단자도 사용할 수 있다. 일반적으로, 사운드 카드는 초음파 신호를 역다중화하고 처리하기에 충분한 처리 능력을 갖추고 있으며, 이것에 대해서는 아래에 더욱 상세히 설명하기로 한다. 사운드카드를 이용한다면, 기지국에 전력을 제공할 수 있다는 점에서 마이크 단자가 유리하다.
- [0205] 본 실시예는 아날로그 입력단자 및 장치에 탑재된(on-board) 처리 능력을 이용함으로써, 아날로그 오디오 신호를 디지털화할 수 있는 모든 형태의 장치들, 예를 들어 퍼스널 컴퓨터 및 대형 컴퓨터, PDA를 포함하는 랩탑 및 소형 컴퓨터, 휴대폰, 및 그 이외의 연산장치들에 위치 결정 능력이 추가될 수 있게 한다. 퍼스널 컴퓨터 및 랩탑 컴퓨터의 경우에는, 상기한 처리 능력은 편리하게도 그러한 장치들에 있어서 사실상 보편적으로 이용 가능한 디지털 사운드 능력일 수 있다.
- [0206] 포인팅 장치 및 센서들을 위해서는 소형 및 저가의 하드웨어를 이용하면서 그러한 간단한 하드웨어를 보완하기 위해 연산장치 자체의 연산 자원을 이용하는 것이 유리하며, 그렇게 하면 후술하는 바와 같이 거의 비용을 들이지 않고 고도의 다중 위치 지시(sophisticated multiple position pointing)도 가능하게 된다.
- [0207] 한 가지 바람직한 실시예에 있어서는, 전술한 바와 같이, 표준형 마이크 입력단자는 마이크, 광검출기 및 안테나 등과 같은 위치 검출을 위해 이용되는 여러 가지 서로 다른 센서들과 연산장치 사이의 인터페이스 역할을 한다. 그러한 실시예에 의하면, A/D 회로에 의해 샘플링되는 자유 입력단자(free input)를 갖는 어떠한 장치도 그 장치 내에 하드웨어의 어떠한 변경도 없이 위치 결정 능력을 얻기 위해 이 실시예를 이용할 수 있다. 그러한 전형적인 장치에 있어서, A/D 샘플링처리는 필터링처리와 증폭처리 다음에 수행된다.
- [0208] 미처리된 입력 신호들(raw input signals)로부터 위치 결정 데이터를 얻어내기 위해 상기 연산장치 내에 적절한 클라이언트 소프트웨어를 설치하는 것이 바람직함은 물론이다.
- [0209] 상술한 실시예는 마이크 단자를 이용하는 것으로 설명하였지만, 다른 어떠한 아날로그 입력단자도 적합하게 이용될 수 있음은 물론이다. 대부분의 퍼스널 컴퓨터 및 랩탑 컴퓨터는 예를 들어 마이크 입력단자, 라인-인 입력단자 및 모뎀 입력단자 등의 2 이상의 아날로그 입력단자를 구비하고 있다. 이들 아날로그 입력단자들은 각각 본 발명에서 기술하고 있는 위치결정 시스템에 대한 연결수단으로서 이용할 수 있다. 하지만, 마이크 입력단자는 다른 종류의 아날로그 입력단자들에 비해 몇몇 장점을 가지고 있다. 특히, 마이크 잭으로부터 상기 기지국을 위한 전력을 얻을 수 있으며, 따라서 전원에 대한 별개의 연결수단을 필요로 하지 않는다.
- [0210] 모뎀 입력단자에게 있어 특별한 단점으로는, 상당수의 모뎀이 모뎀 잭으로부터의 미처리 데이터를 PC의 메모리로 전달할 수 있는 기능을 갖추지 못하고 있다는 점이다. 그 대신에, 모뎀으로부터 전달된 데이터는 모뎀 정보로서 자동으로 처리되게 된다.
- [0211] 모뎀 입력단자 및 라인 입력 단자에 공통적인 단점으로는, 모뎀 입력단자 및 라인 입력단자에서의 신호 레벨이 마이크 입력단자에서의 신호 레벨보다 상당히 커야한다는 것이다. 이것은 상기 위치 결정 시스템에 대한 추가적인 복잡도와 회로추가의 필요성을 가져오게 된다.
- [0212] 이하 도 1B를 참조하여 설명하며, 도 1B는 본 발명의 바람직한 제2 실시예를 나타낸 간략 블록도이다. 이전 도면과 동일한 부분에는 동일한 참조 부호를 부여하며 이 도면의 이해를 위해 필요할 경우를 제외하면 그 부분들에 대한 반복 설명은 하지 않기로 한다. 도 1B의 실시예가 도 1A의 실시예와 다른 점은 포인팅 장치로부터 수신된 신호들의 복호화가 기지국(20)에서 행해진다는 것이다. 따라서 기지국은 포인팅 장치(14)의 움직임에 관한 디지털 좌표 위치 정보를 출력할 수 있다. 이에 따라 기지국은 아날로그 입력단자(12)에 연결될 필요가 없

으며 그 대신에 적합한 어떠한 디지털 입력단자와도 연결될 수 있거나, 또는 독립적으로 사용될 수도 있다.

[0213] 도 1A 및 1B의 위치결정 시스템은 다음과 같은 3 부분으로 이루어져 있다.

[0214] 1. 위치결정 소자(14). 상술한 바와 같이, 위치소자는 마우스, 스타일러스 또는 라이트 펜(light pen)의 형태를 취할 수 있으며, 또는 로봇 또는 로봇의 일부 또는 게임에서의 놀이 피스(playing piece) 또는 위치 추적에 필요할 수 있는 다른 모든 요소일 수 있다. 예를 들어, 체스 등의 전자 게임에서 본 발명에 따라 모두가 위치결정 소자인 놀이 피스들을 이용할 수 있다.

[0215] 2. 센서 어레이(22) 및 전처리 하드웨어(pre-processing hardware). 이들 구성요소는 마이크 잭 등의 아날로그 입력단자(12)에 연결된 기지국(20)에 함께 배치되어 있는 것이 바람직하다. 도 1B의 실시예에서, 실제적으로 절대적 또는 상대적인 좌표 정보가 연산장치에 전송되는 입력이 될 수 있도록 기지국(20) 내에서 데이터의 완전처리(full processing)를 허용하기 위해 CPU를 추가할 수 있으며, 이 경우, 표준형 디지털 입력단자가 대신 이용될 수 있다. 또는, 도 1B의 실시예는 독립적으로 이용되기 위해 준비될 수도 있으며, 이 경우 그 자신의 애플리케이션들을 지원하게 되고 컴퓨터와는 연결되지 않는다.

[0216] 3. 상기 신호의 정보 데이터를 복호하고 그 위치 좌표들을 출력하는 알고리즘을 포함하는 클라이언트 소프트웨어. 클라이언트 소프트웨어는 시스템 드라이버로서 상기 시스템과 함께 제공될 수 있으며, 또는 운영체제 내에 포함될 수 있거나, 또는 상기 시스템으로부터의 위치 데이터를 이용하는 것을 목적으로 하는 애플리케이션의 일부로서 제공될 수도 있다는 점을 알아야 한다.

[0217] 상기 시스템에 대한 가능한 용도들의 비배타적 리스트(non-exclusive list)는 다음과 같다.

[0218] * 표준형 스크린을 "터치 스크린"으로 변환함. 화면 자체는 일반 화면일 수 있으나 스타일러스는 화면과의 접촉 여부를 알려주는 접촉센서를 가지고 있고, 위치 검지는 화면으로부터 독립적으로 행해진다. 그 결과, 장치가 터치 스크린과 같이 보이고 느껴지게 되지만, 터치스크린을 갖는 것에 따른 재료(materials) 및 복잡도를 필요로 하지는 않는다. 물론 기록용 패드(writing pad) 또는 그 이외의 다른 종류의 표면에 동일한 원리를 적용할 수 있다. 압력 센서는 압전성 결정(piezoelectric crystal)일 수 있다.

[0219] * 표준형 화이트보드에 부착된 검지 장치를 갖는 대화형 화이트보드(interactive white board). 또한 그 결과는 표준형 화이트보드처럼 보이지만, 전자장치 또는 특수 재료를 포함할 필요가 전혀 없다.

[0220] * 디지털 기록용 패드: 디지털 기록용 패드에서는, 표준형 A4 또는 다른 크기의 종이가 이용될 수 있으며, 그 근처에 위치한 기지국은 그 움직임을 검출하여 펜의 움직임에 대한 전자적 형태를 생성하게 된다.

[0221] * 게임(gaming). 전술한 바와 같이, 위치결정 소자 또는 포인팅 장치는 놀이 피스의 형태로 구성될 수 있다.

[0222] * 디지털 화판 및 대화형 북(interactive book)

[0223] * 디지털 서명 용도로서, 예를 들어 고유한 디지털 서명을 획득하여 문서의 진위 여부 및 다른 사항들(issues)의 검증에 사용하는 기능을 갖는다. 이러한 용도에 대해서는 이후에 상세히 설명하기로 한다.

[0224] * 로봇 용도 (위 설명 참조)

[0225] * 휴대폰/PDA/PC 등을 위한 디지털 펜

[0226] * 완구 및 게임 형태의 용도

[0227] * 재고 추적 용도(inventory tracking applications)

[0228] 사용자는 감지 어레이(sensing array) 장치 또는 기지국(20) 및 포인팅 장치(14)를 공급받는 것이 바람직하다. 이후 더욱 상세히 설명하는 바와 같이, 포인팅 장치(14)는 음향, 및 적외선 또는 전자기파 신호를 출력하는 것이 바람직하다. 이 출력 신호에 의해 상기 어레이 또는 연산장치 또는 그 조합은 포인터의 위치를 계산하고 계산된 신호를 지역 운영체제(local operating system) 또는 요청측의 애플리케이션에 제공할 수 있게 된다.

[0229] 동작 원리

[0230] 상기 시스템은 컴퓨터 등의 장치의 아날로그 입력단자와 인터페이스하는 것을 목적으로 한다. 특히 유용한 아날로그 입력 단자는 마이크 입력 단자이며, 표준형 마이크 입력단자와 인터페이스하기 위해 다음과 같은 점들을

고려할 수 있다.

[0231] 1. PC, PDA 및 휴대폰은 일반적으로 마이크입력단자를 하나만 가지고 있다. 그러나 상기 감지 어레이는 2개 혹은 그 이상의 센서들을 가지고 있으며, 표준형 마이크 입력에 대한 서비스를 제공하도록 요구될 수도 있다. 상술한 바와 같이, 다수의 신호원으로부터의 신호를 하나의 마이크 입력단자에 입력하는데 따른 문제는 다중화에 의해 비교적 쉽게 해결될 수 있다. 2가지의 바람직한 다중화 방식으로서 시분할 다중화와 주파수분할 다중화가 있다.

[0232] 2. 일반적으로 널리 이용되는 PC용 사운드카드 타입(Sound Blaster(사운드 블러스터[®]))의 입력 대역폭이 대부분의 고급 모델에 경우 22KHz를 넘지 않는다. 사실상, 기존의 모델들과 호환되는 시스템을 제공하기 위해서는 10KHz를 가정하여 설계는 하는 것이 바람직하다. PDA와 휴대폰의 경우 입력 대역폭이 일반적으로 3KHz 이하이다. 0-10KHz 대역에서의 전송 주파수는 사용자에게 불쾌감을 주기 때문에 또한 신호대 잡음비(SNR)가 나쁘기 때문에 실용적이지 않으며, 0-3KHz 대역에서는 더욱 그러하다. 사실상, 거의 매일 음향 노이즈가 이러한 대역에 포함되는 저 주파수에 상존한다. 한편, 초음파 주파수는 22KHz 이상에서 시작하기만 하면 되고, 따라서 사운드 카드 전자장치로 초음파를 이용하기 위해서, 주파수 하향 변환이 바람직하다.

[0233] 3. 추가되는 전자장치를 위해 전원장치가 필요하다. 전술한 바와 같이, 마이크 입력단자는 전원으로 이용할 수 있다. 충전 채널(charging channel)은 기지국(20)을 충전하기 위해 신호전달 채널들(signaling channels)과 함께 다중화될 수 있다. 그에 추가하여 또는 그 대신에, 사용자의 움직임에 의해 생성된 운동에너지를 저장하여 그 운동에너지를 전자 에너지로 변환하여, 배터리의 필요성 혹은 배터리수명의 연장 필요성을 제거하게 할 수 있다.

[0234] 4. 샘플링 주파수: 사운드 블러스터[®]
는 대부분 나이퀴스트 레이트(Nyquist rate)인 44.1KHz까지의 레이트로 샘플링하며, 다른 사운드 카드들도 그와 유사한 동작을 한다. PDA 및 휴대폰은 6KHz의 레이트로 샘플링을 한다. 이러한 샘플링 레이트는 시스템 설계에 한계를 주며, 이는 포인팅장치로부터 출력된 동기 신호들(synchronizing)이 낮은 샘플링 주파수에서도 충분한 정확도를 갖는 위치 데이터를 보유할 필요가 있다는 것을 의미한다. 다른 위치결정 시스템들이 공통적으로 사용하고 있는 예리한 마이크로초 "델타" 펄스는 사용가능한 샘플링 레이트와 호환성이 없다. 실질적으로 연속적인 신호들을 이용하는 것이 바람직하다.

[0235] 바람직한 실시예들에 있어서, 컴퓨터의 마이크 입력단자와 연결되어 있는 기지국(20)과 포인팅 장치(14) 사이의 무선 통신이 포함된다. 한 가지 간단한 실시예에 의하면, 기지국과 포인팅 장치 사이에 케이블 연결이 되어 있는 유선 통신이 이용된다. 이 실시예는 상대적 위치 또는 움직임이 요구되는 "마우스" 형태의 구현에 있어서 특히 유용하며, 그러한 형태의 구현은 특히 단순하여 비용효율이 높다. 하지만, 유선 솔루션은 많은 용도에 있어서 적합하지 않으며, 무선 솔루션도 필요하다.

[0236] 전술한 바와 같이 포인팅 장치의 위치를 결정하는 몇 가지 공지된 방법이 있다. 이러한 방법들 각각을 본 발명의 실시예에 포함시킬 수 있다. 특히, 전용 회로를 이용하여 센서출력을 표준형 마이크 입력단자에 제공될 수 있는 신호들로 변환하는 것이 바람직하다. 이하 여러 가지 바람직한 실시예를 더욱 상세히 설명한다.

[0237] 음향 위치결정(Acoustic Positioning)

[0238] 한 가지 바람직한 실시예에서는 음향 위치 결정을 이용한다. 음향 위치 결정 방식은 센서 어레이에 도착되는 속도가 서로 다른 2개의 신호 사이의 시간 차이를 측정하는 것이다. 이 시간 차이는 그 신호원에 대한 거리를 나타낸다. 2개의 서로 다른 센서들을 이용한다면 신호원 위치를 확정하기 위해 삼각측량을 이용할 수 있다. 적합한 위치에 배치되어 있는 3개의 센서들을 이용하면, 3차원의 위치를 얻을 수 있다. 바람직한 실시예에 있어서, 이러한 2개의 신호는 음향 신호와 적외선 또는 다른 전자기파 신호이다.

[0239] 해수면에서의 음파 속도는 알려져 있는 값이다. 적외선 또는 다른 전자기파 신호는 광속으로 이동하는데, 상기한 포인팅 장치의 정밀도 수준(precision levels)을 목적으로 순간적인 것으로 간주한다. 적외선과 음성 신호의 협조 방출(co-ordinated release)이 이루어진다. 상기 음성신호가 상기 2개의 센서에 도착한 2개의 도착신호와 상기 적외선 신호의 도착 사이의 지연을 각각 측정한다. 이 2개의 지연은 거리로 변환되고, 마이크 사이의 알려져 있는 거리와 함께 그 변환된 거리를 삼각측량하여 2차원 좌표를 얻는다. 3번째 마이크로 상기 음성 신호의 3번째 도착신호를 수신할 수 있으며, 이것으로부터 3번째 지연을 이용하여 3번째 좌표를 추가할 수

있다. 마이크들을 적합하게 배치하면 정확한 3차원 좌표를 얻을 수 있다.

[0240] 또 다른 바람직한 실시예에 의하면, 상기한 적외선 센서와 적외선 신호를 추가적인 마이크에 의해 대체할 수 있다. 그 결과 계산량이 증가하며 정확도가 떨어지지만 장치의 단순성이 증가한다.

[0241] 상술한 실시예는 비교적 단순한 것으로서 기존의 일부 포인팅 장치들에 제공되는 하드웨어에 적용가능하다.

[0242] 포인팅 장치(The Pointing Device)

[0243] 이하 도 2를 참조하여 설명하며, 도 2는 상술한 음향 위치결정방식의 실시예에 이용하기에 적합한 위치결정 소자를 나타낸 간략 블록도이다. 위치결정 소자(14)는 포인팅 장치의 형태를 취하고 있으며, 전기 신호들로부터 소리를 생성하는 변환기(transducer) 역할을 하는 소형 스피커(26)를 포함하고 있다. 이 스피커는 초음파 파장에 최적화되어 있는 것이 바람직하다. 또한, LED(28)를 제공하여 제2의 실질적으로 순간적인 신호를 전송하는 것도 가능하다. LED 대신에, 안테나를 이용하여 적합한 주파수를 갖는 다른 RF 신호들을 전송할 수도 있다.

[0244] 제어로직(30)은 마이크로프로세서에 의해 구현되는 것이 바람직하며, 스피커(26)와 LED(28) 사이의 협조 동작(coordination)을 가능하게 하여, 의미 있는 지연이 결정될 수 있게 하는 신호 조합을 얻는다. 이 제어 로직은 필요한 것으로서 그 외의 제어 기능을 제공할 수 있다.

[0245] 배터리(32)는 포인팅 장치(14)를 위해 전력을 제공한다. 다른 실시예에 의하면, 배터리는 기지국으로부터의 유도(induction)에 의해 전력을 제공받을 수 있는 유도 코일에 의해 대체될 수 있다. 이 실시예는 포인팅 장치에서의 배터리 교환 필요성을 없애지만, 유효 범위(range)가 한정하며 기지국에 복잡도가 더해진다.

[0246] 스위치(34)는 선택적으로 제공될 수 있다. 이 스위치는 일정범위의 기능들 중 어떠한 기능을 위해서도 제공될 수 있으며, 단순히 그 신호들을 최종적으로 제공받게 되는 애플리케이션 혹은 운영체제에 의해 목적이 결정되는 신호를 제공할 수도 있다. 예를 들어 상기 스위치는 컴퓨터 화면 상에 그려진 선들의 색깔을 변경하기 위해 이용될 수 있으며, 또는 마우스 클릭 대신에, 또는 게임에서 발사를 위해, 또는 화면 표면과의 접촉을 지시하기 위해 이용될 수 있다. 후자의 경우에는, 화면과 물리적인 접촉시에 닫히도록 상기 스위치를 설계할 수 있다.

[0247] 기지국측 하드웨어 및 센서(Base Station-Side Hardware & Sensors)

[0248] 이하 도 3a를 참조하여 설명하며, 도 3a는 도 2의 포인팅 장치와 함께 이용하기에 적합한 기지국의 내부 구성요소들을 나타낸 간략 블록도이다. 상기 기지국은 스피커(26)로부터 신호를 획득하기 위해 적어도 2개의 마이크(36,38)로 이루어진 마이크 어레이를 포함하는 것이 바람직하다. 이 마이크는 음성을 다시 전기신호로 변환 트랜스듀서로서 동작함은 물론이다. 또한, 적외선 광다이오드(40)는 LED(28)로부터 적외선 신호를 검출한다. 변형예에 의하면, 전술한 바와 같이 적외선 광다이오드를 안테나에 의해 대체할 수도 있다.

[0249] 전치증폭(pre-amp) 및 필터링 회로(42)는 센서(36,38,40) 각각을 위해 제공되는 것이 바람직하다. 시간 또는 주파수 다중화 기능부(44)는 신호를 하나의 신호채널 상에 다중화되도록 한다. 주파수 하향 변환 및 믹서 기능부(frequency down-conversion and mixer functionality)(45)는 수신된 신호들을 사용되고 있는 아날로그 입력단자와 호환성이 있는 주파수로 하향 변환되도록 한다.

[0250] 기지국을 제어 및 조정(co-ordinate)하기 위해 마이크로프로세서(46) 혹은 다른 제어로직을 이용할 수 있다. 동기화 데이터는 마이크로프로세서가 신호전달 구성요소들(signaling components)을 동기화할 수 있게 한다.

[0251] 케이블 및 잭(48)은 연산 장치의 마이크 소켓, 또는 A/D 변환기를 갖는 다른 임의의 입력단자에 연결하기 위해 제공된다. 그러한 아날로그 입력단자에 입력된 데이터는 버퍼 및 필터 회로(49)에 의해 버퍼링되고 필터링되는 것이 바람직하다. 버퍼링은 마이크 소켓이 이용되었는지 아니면 어느 다른 입력단자가 이용되었는지 여부에 따라 달라지게 된다.

[0252] 전원 회로(50)는 기지국을 위한 또한 데이터 출력을 위한 전원으로서 마이크 잭을 동시에 이용하는 것을 가능하게 한다.

[0253] 아날로그 입력단자로부터 전달된 위치결정데이터를 복호하기 위해 호스트 장치를 이용할 경우, 동기화에 있어서 내제된 문제가 있다. 포인팅 장치 또는 무선 단말기로서의 위치결정 소자의 클럭은 기지국에 의해 동기화되지 않으며, 기지국도 호스트 장치의 A/D 변환기에 동기화되지 않는다. 본 발명에서 설명된 바와 같이 무선 단말기

및 기지국의 동기화는 적외선 또는 RF 신호로 달성될 수 있다. 이후의 호스트 시간기준과의 동기화는 많은 경우에 있어서 불가능하다. 50KHz 등의 비교적 높은 샘플링 레이트로도, 적외선 동기화 신호와 A/D 샘플 사이의 불일치는 거의 20 μ 초 정도가 될 수 있고, 이것은 측정된 위치에 있어서 수 센티미터에 해당한다. 이러한 부정확성은 대부분의 용도에 있어서 적합하지 않은 것이다. 또한, 소정 시점에서 우수한 동기화가 이루어지더라도, 상기 2개의 시스템(즉, 호스트 장치와 기지국)의 클럭은 기존의 결정 기술의 제한된 정확성 때문에 시간에 따라 변하는 경향이 있다.

[0254] 상술한 호스트 동기화 문제를 극복하기 위해서, 기지국은 호스트 A/D 변환기의 나이키스트 레이트에 있는 동기화 패턴을 호스트 장치에 전송하기 위해 소정의 시간 또는 주파수 슬롯을 이용하는 것이 바람직하다. 호스트 장치는 그 자신의 클럭과 위치결정 시간 기준 클럭(positioning time base clock) 사이의 위상차를 결정하기 위해 상기 패턴을 이용할 수 있다.

[0255] 상기 동기화 패턴은 클럭 변화를 보상하기에 충분한 규칙성을 가지고 전송될 수 있으며, 매 루프 사이클마다 그러한 신호를 전송할 필요는 없다.

[0256] 또 다른 바람직한 실시예에 의하면, 상기 기지국 회로는 그 포인팅 장치가 응답할 수 있는 음향, 광, 적외선, RF 또는 다른 형태의 신호에 의해 위치결정 소자에 커맨드들을 전송한다. 이러한 실시예에 의하면, 위치결정 소자(14)는 RF 또는 광 수신기들을 포함한다. 커맨드를 수신하면 포인팅장치는 전술한 음향신호와 같은 신호를 출력할 수 있다. 기지국으로부터의 명령의 전송 시점은 알려져 있으며, 이것은 음향 신호의 수신에 있어서 지연 시간의 측정을 시작하는데 이용된다. 또한, 서로 다른 마이크에 있어서 음향신호들 각각의 지연은 위치 좌표들에 도달하는데 이용될 수 있다.

[0257] 도 1a의 실시예를 위한 기지국은 도 3b에 나타내었다. 도 3a와 동일한 부분에는 동일한 참조번호를 부여하며 이 도면의 이해를 위해 필요한 경우를 제외하고 반복설명을 하지 않는다. 도 3b에서, A/D 변환기(55)는 주파수 하향 변환기(45)의 출력을 입력받아 CPU(56)에 제공한다. CPU(56)는 메모리(57)와 디지털 데이터 포트(58)에 연결된다. 상기 CPU는 위치결정 소자(14)의 위치를 결정하기 위해 그 파장의 복호를 수행하며, 이렇게 결정된 위치 정보를 이용하여 애플리케이션을 추가로 실행할 수 있다. 이러한 기능들은 기지국 칩셋 내에 제공되는 것이 바람직하다. 이 방식은 도 3a의 경우보다 기지국이 좀더 복잡하게 되어 비용이 높아진다. 하지만, 신호에서 좌표로의 복호 알고리즘과 함께 사용하는데 전념할 수 있게 되어, 현재 이용 가능한 방식들에 비해 단순하게 된다.

[0258] 복호 알고리즘(Decoding Algorithm)

[0259] 복호 알고리즘은 포인팅 장치 신호들에 대한 디지털화된 신호들을 지역 운영체제에게 또는 애플리케이션 등으로 직접 전달하기 위한 위치 좌표들로 변환하기 위해 제공되는 것이 바람직하다. 상기 알고리즘은 연산장치를 위한 클라이언트 소프트웨어의 일부로서, 즉, 기지국용 드라이버로서 또는 지역 운영체제에 내장되는 것으로서 또는 예외적으로 특정 애플리케이션의 일부로서 제공되는 것이 바람직하다. 도 1B의 실시예에서, 상기 알고리즘은 기지국 전자기기내에 내장될 수 있다.

[0260] 상기 알고리즘은 하향 주파수 변환을 수행하는 것에 의해 이용가능하게 될 가능성이 있는 비교적 낮은 샘플링 주파수 기능들을 고려하는 것이 바람직하다. 이 변환에 의해, 위치결정 소자로부터의 전송을 위해 필요한 비교적 높은 주파수로부터, 설치된 사운드 하드웨어가 샘플링 및 디지털화할 수 있을 것 같은 비교적 낮은 주파수로 데이터 주파수가 감소된다. 또한, 상기 알고리즘은 노이즈를 처리할 수 있는 기능을 갖는 것이 바람직하며, 일반적으로 저주파 신호를 처리하는데 있어서의 특정 문제들에 맞도록 적응되는 것이 바람직하다.

[0261] 전술한 바와 같이, 위치 결정 분야의 공지기술은 위치 신호로서 매우 짧고 역동적인 음향신호(very short and energetic acoustic signals)를 사용하는 것에 집중하고 있다. 좋은 해상도를 얻기 위해, 공지된 방식들은 그러한 짧은 위치 신호들을 발견하고 그 신호 모두를 놓치지 않을 수 있도록 주로 400KHz보다 높은 고 샘플링 주파수를 규정하고 있다. 이와 달리, 본 실시예들에 의하면 44.1KHz보다 높은 샘플링 레이트를 이용하지 않는 것이 바람직하며, 그 이유는 그러한 주파수들은 설치된 음성 처리 기기의 베이스와 호환성이 없기 때문이다. 또한, 비콘 신호 음성 주파수를 초음파 범위 내에 있는 20KHz 보다 높은 주파수로 유지하여 사용자가 그 신호를 들을 수 없도록 하는 것이 권장된다. 이러한 2가지 요구사항은 초음파 반송파(carrier) 신호 또는 파형에 대해 데이터를 변조할 수 있는 방법을 필요로 한다. 데이터를 초음파 신호를 포함하는 반송파상에 주파수 변조(FM) 또는 위상 변조(PM)할 수 있고, 또는 다른 공지된 방법을 이용할 수도 있다. 상기 알고리즘은 변조된 신호를 복호하여 샘플링된 결과 신호로부터 원래의 위치-정보를 포함하는 신호로 재구성하도록 동작하는 것이 바람직하다.

다. 본 실시예에 의하면, 원하는 해상도 수준을 얻기 위해 대역-제한 신호(band-limited signals)를 사용하는 것이 바람직하다.

[0262] 음향 위치 결정을 하는데 있어서 확산 스펙트럼 및 주파수 호핑 등의 연속 파(continuous wave)(CW) 변조를 이용하여 잔향(reverberation) 및 다중경로 현상을 해소하는 것이 바람직하다.

[0263] 주로 하나 이상의 검출기를 이용하며, 하나의 입력단자에 대해서 그 검출기들로부터의 신호들이 다중화된다. 어느 경우에는, 다중화의 필요성을 피할 수 있다. 예를 들어, 스테레오 입력 사운드 블러스터[®]

또는 그와 유사한 스테레오 사운드카드의 경우에, 2개의 신호를 마이크 입력단자에 제공하고, 다른 2개의 신호는 "라인-인" 입력단자에 제공할 수 있으며, 이에 따라 총 4개의 신호가 다중화될 필요가 없게 된다. 따라서 기지국은 입력단 접속(input access) 목적을 위하여 시분할 다중화기를 필요로 하지 않게 된다. 그 대신, 센서를 총 4개까지 상기 사운드카드에 직접 제공할 수 있고, 이에 따라 사운드블러스터[®]

의 내부회로는 적합한 소프트웨어 드라이버를 이용하여 수신된 신호들을 처리할 수 있게 된다. 하지만, 스테레오 입력 사운드 블러스터도 최대 2개의 A/D 변환기를 갖고 있어서, 그 사운드카드가 2개 이상의 채널을 동시에 샘플링할 수 있기 위해서는 시분할 다중화가 여전히 필요하다는 점을 알아야 한다.

[0264] 스테레오 입력 사운드 카드가 2개의 A/D 변환기를 통해 4개의 개별 채널을 샘플링할 수 있기 위해서, 전송된 신호들이 기지국에 의해 서로 각각에 대해 동기화될 수 있다. 이러한 동기화는 여러 가지 방법으로 달성될 수 있다. 그 중 한 가지 방법은 그 신호들과 함께 동기화 데이터를 기지국으로부터 또는 기지국으로 전송하는 것이다. 다른 한 가지 방법은 주기적 전송(cyclic transmission)을 필요로 하는 것으로, 즉, 양측 모두에 알려져 있는 채널들 사이의 신호 주기 또는 위상동기(signal period or phasing)가 이용되도록 신호들을 서로 협조된 방식(coordinated manner)으로 전송한다. 이에 따라, 상술한 방법은 내부적 시분할 방식을 이용하거나 이용하지 않고 데이터 동기화를 제공하게 된다.

[0265] 전술한 바와 같이 서로 분리된 스테레오 입력단자들을 이용하는 것은 전술한 그 이외의 실시예들에 비해 몇몇 단점을 가지고 있다는 점을 알아야 한다. 그에 따라, 예를 들어, 2개의 A/D 변환기 각각에서 수행되는 샘플링 사이에 위상차이가 있을 수 있고, 따라서 상기 시스템을 이용하기 전에 조정(calibration) 과정이 수행될 필요가 있다. 그렇게 하지 않으면 그 자체의 위상차이가 거리 결정에 혼동을 줄 수 있어, 결과적으로 정확도가 낮아지게 된다.

[0266] 다른 단점으로는, 마이크 입력단자와 "라인-인" 입력 단자 사이의 스위칭 타이밍을 가능한 한 정확하게 유지하기 위해 비교적 복잡한 소프트웨어 구동 기능이 필요하다는 것이다. 스위칭 타이밍 사이의 단지 1 μ 초의 지연에 의해 실온에서 0.3mm의 측정 오차를 가져올 수 있다.

[0267] 또한, 설치되는 사운드카드 베이스(base)는 대부분 모노 입력만을 허용한다. 스테레오 마이크 입력을 위해서는 매우 적은 수의 사운드 카드가 구비된다.

[0268] 추가적인 입력 단자들을 사용하기 위해 기지국 상에 대부분의 사용자가 이용할 수 없는 추가적인 커넥터와 배선을 제공해야 하기 때문에 추가 비용이 더해질 수 있다.

[0269] 본 발명의 바람직한 실시예에 의하면, 각각의 센서들에 대한 거리를 결정하기 위해 센서들로부터 수신된 신호들을 복호하기 위한 최대 가능성(maximum likelihood) 검출기를 이용한다. 최대 가능성 검출기에서는, 기지국을 통해 센서들로부터 수신된 신호들이 기준 신호들과 비교된다. 이 비교는 가능성이 가장 높은 신호를 가리키게 되며, 이 최대 가능성 신호로부터, 그 신호가 전송되었을 가능성이 가장 높은 거리로서 거리가 결정된다.

[0270] 상기 최대 가능성 검출기는 최대로 일치하는 거리를 구할 수 있도록 수신된 신호와 비교할 기준 신호들의 록업 테이블을 구성하기 위해 채널의 완전 수학적 모델을 이용하는 것이 바람직하다. 그 대안으로서, 기대 파형이 나이키스트 레이트로 샘플링될 수 있고, 외삽 기능(extrapolation functions)을 이용하여 샘플링 포인트들 사이의 어떠한 타이밍 불일치도 해소하여 그 거리를 구할 수 있다. 이하 도 4를 참조하여 설명하며, 도 4는 위에서 고려하고 있는 종류의 최대 가능성 검출기에 포함시키기 위한 수학적 모델의 전형적인 구성요소들을 나타내는 간략 블록도이다. 모델(60)은 이동 유닛(mobile unit)(14) 내의 트랜스듀서(26)의 전달함수(H1(s))에 제공되는 초기 신호 열(S(t))을 포함한다. 상기 이동 유닛 다음에는 지연으로서 단순히 모델화되는 공극(air gap)이 제공된다. 서로 다른 거리에 대해서 상기 공극은 변화한다. 그 결과는 기지국(20) 내의 수신 경로에 제공되며, 기지국(20)은 마이크(36)를 위한 전달함수(H2(s))와, 등화 H3(s)와, 저역 필터링 H4(s)를 포함하며,

물론 경로의 혼합 기능 및 그 이외에 어떠한 기능도 포함할 수 있다. 채널의 완전 모델화(full modeling)는 수신된 신호들과 이상적으로 위상에 있어서만 다른 정확한 기대 신호들을 구성할 수 있게 한다는 점에서 최대 가능성 검출기의 설계에 있어서 유용하다. 이에 따라 상기 검출기는 최대 가능성 신호를 비교적 쉽게 구별할 수 있게 되며, 이 최대 가능성 신호는 최대 가능성 거리에 대응하게 된다.

[0271] 적외선 신호는 지연의 시작을 설정하고 또한 이동 유닛 및 기지국 사이의 클럭 동기화하기 위해 최대 가능성 기반 방식(maximum likelihood based scheme)으로 이용된다. 동기화 경로(64)는 상기 모델 상에 나타난다. 구체적으로, 동기화 경로(64)는 국부 발진기(local oscillator)에 동기화 신호를 제공한다.

[0272] 당업자는 음향신호들이 서로 다른 각도 전달 함수들(differing angular transfer functions)을 갖는다는 것을 알 수 있을 것이다. 이러한 점을 보완하기 위해 기지국에 등화기를 추가할 수 있다.

[0273] 적외선(또는 그 외의 전자기파) 신호는 제2 경로(66)를 통해 거리 록업 테이블(68) 내의 영(zero) 거리와 동등한 시작 시간을 지시하는 것도 바람직하다. 그리고 최대 가능성 검출기에 의해 얻어진 최대 가능성 신호는 상기 록업테이블로부터 영이 아닌 최대 가능성 거리를 식별하는데 이용된다. 당업자라면 록업테이블 대신에 실행 중 생성된 배열(array)을 이용할 수 있다는 것을 알 수 있을 것이다. 또한, 다른 검출기도 이용될 수 있으며, PLL, I/Q 복조, 위상 곱셈 등의 FM 신호에 대한 몇 가지 공지된 기술이 있다.

[0274] 그리고 최대 가능성 거리는 상관처리(correlation)에 의해 시험될 수 있으며, 이하 도 5를 참조하여 간략히 설명한다. 도 5는 이용될 수 있는 전형적인 상관함수를 나타내는 2부분으로 나뉜 그래프이다. 이 그래프의 윗부분은 상관 함수를 나타내며, 아랫부분은 그래프의 상단 중앙부를 확장 또는 확대한 것이다.

[0275] 이하 도 6을 참조하여 설명하며, 도 6은 전술한 바와 같이 복호를 수행하는 복호부(70)를 나타내는 간략 블록도이다. 복호부(70)는 록업 테이블(68)과, 도 4를 참조하여 전술한 바와 같은 채널 모델(60)을 이용하는 최대 가능성 검출기(72)를 포함한다. 최대가능성 검출기(72) 다음에는 상관기(correlator)(74)가 제공되며, 상관기(74)는 상관함수(76)를 이용하여 최대가능성 검출기(72)에 의해 최대 가능한 것으로 검출된 거리를 이용하여 상관처리를 행하여, 검출된 거리가 정확하다는 것을 확인한다.

[0276] 이하 도 7을 참조하여 설명하며, 도 7은 본 발명의 또 다른 바람직한 실시예에 따른 포인팅 장치를 나타내는 간략도이다. 이전 도면에 나타난 것과 동일한 부분에는 동일한 참조번호를 부여하며, 이 도면을 이해하는데 필요한 경우를 제외하고 반복 설명을 하지 않는다. 도 7의 포인팅 장치는 LED(28)와 스피커(26) 사이에 연결된 부호화부(80)를 추가로 포함한다는 점에서 도 2의 포인팅 장치와 다르다. 부호화부(80)는 스피커(26)로 출력하기 전에 신호를 추가로 부호화하는 기능을 제공한다. 이러한 신호의 추가 부호화는 좀더 큰 신호의 신뢰도(robustness)를 위해 이용되며, 또한 이웃하는 사용자들 사이의 간섭을 최소화하기 위해 이용된다. 후자의 경우 여러 가지 장점을 갖는다. 즉, 예를 들어 체스와 같은 게임에서 하나의 사용자가 여러 포인팅 장치를 사용하는 것을 가능하게 하며, 여러 사용자들이 동일한 기지국을 이용하는 것을 가능하게 한다. 각 놀이 피스가 서로 다른 포인팅 장치이고 신호 부호화에 의해 서로 다른 포인팅 장치들이 구별될 수 있다면, 상기 시스템은 여러 놀이 피스 게임들을 통합할 수 있다. 또한, 이웃하는 사용자들과의 간섭을 최소화하면 동일한 방에서 여러 사용자가 같이 있을 수 있게 된다.

[0277] 서로 다른 포인팅 장치들 사이의 간섭을 최소화하는 바람직한 방법 중 하나는 의사 랜덤(pseudo-random) 주파수 호핑 알고리즘을 이용하는 것이다. 바람직하게, 각 이동 유닛은 유사 랜덤 주파수 호핑 시퀀스를 부호화부(80) 내에, 혹은 바람직하다면, 제어부(30) 내에 포함시킨다. 기지국 또는 바람직하다면 복호화부는 동일한 호핑 시퀀스에 대해 동기화할 수 있는 대응하는 디호핑부(dehopping unit)를 포함한다. 바람직한 실시예에 의하면 호핑 시퀀스를 기지국에 전달하기 위해 적외선 또는 그 이외의 전자기 신호를 이용하여 동기화를 행한다. 다른 하나의 바람직한 실시예에 의하면 시퀀스를 제공하기 위해 공장 캘리브레이션(factory calibration)을 이용한다.

[0278] 주파수 호핑에 기초한 위치 검출 시스템으로 구현될 수 있는 응용예들 중 하나는 상기 시스템의 기지국(20)을 WLAN 기지국과 통합하는 것이다. 그 결과, 여러 사용자를 지원할 수 있고 각 사용자의 데이터를 따로 따로 처리할 수 있는 개선된 WLAN 및 위치결정 기지국을 얻을 수 있게 된다. 예를 들어 사용자는 WLAN과 호환성이 있거나 WLAN에 속하는 포인팅 장치를 이용하여 사용자들 자신의 전자 패드 또는 종이에 기록할 수 있게 된다. 보이지 않으면, WLAN은 사용자들 각각의 이동을 따로 따로 추적하고, 사용자들의 수기(hand-written) 문서들 각각의 네트워크형 전자 형식들(networked electronic versions)을 생성한다. 종이에 기록할 목적으로, 포인팅 장치(14)는 도 2의 포인팅 장치와 표준형 펜의 조합으로 이루어진다.

- [0279] 고객 및 사용용도(application)의 요구는 변화하며, 각각의 사용용도는 다른 사용용도들과 관련된 특정 변수들의 최대화를 필요로 할 수 있다. 예를 들어, 소정의 사용용도들에 있어서 정확도는 전류 소비에 비해 중요도가 낮을 수 있으며, 그러면 동작하는 검출기의 개수 또는 가능한 정확도 수준이 전류 소비의 감소를 위해서 감소될 수 있다. 일정 범위의 유사한 장치들을 제조하지 않고 그러한 시스템-고유 최적화(system-specific optimization)를 가능하게 하기 위해서는, 기지국 및 이동 유닛(mobile unit) 모두를 위해서 유연성 프로그램가능 방식(flexible programmable scheme)이 바람직하다.
- [0280] 퓨즈들(fuses)을 버닝(burn)시키거나 ROM이나 EEPROM 등의 비휘발성 메모리를 사용하여 유연성 프로그래밍이 수행될 수 있다. 이러한 방식으로 설정하기 위한 전형적인 데이터에는 다음과 같은 것들이 포함된다:
- [0281] 초당 샘플링 레이트,
- [0282] 전송 전력, 및
- [0283] 2차원 또는 3차원 애플리케이션 등.
- [0284] 위치결정 소자(14)에는 압력센서를 추가로 제공될 수 있으며, 이 압력센서의 출력은 적절한 애플리케이션들에 의해 그래픽 또는 보안 기능을 가능하게 하도록 사용될 수 있다. 예를 들어, 가해지는 압력에 따라 선이 다르게 그려질 수 있다. 포인팅장치에 포함시키기에 적절한 압력센서는 디지털라이저(10비트 이하), 스트레인 게이지(strain gauge) 및 구동 회로를 포함할 수 있다.
- [0285] 또 다른 기능에는 (예를 들어, 디지털 스타일러스의 용도에 유용한) 이동 유닛의 각도를 측정하는 능력을 포함할 수 있다. 포인팅 장치(14)에 포함시키기에 적합한 각도 센서는 틸트 게이지(tilt gauge), 디지털라이저 및 구동 회로를 포함할 수 있다. 또 다른 실시예에 의하면, 초음파 스피커(loudspeaker)와 같은 2개의 위치 표시자가 포인팅 장치의 양쪽에 각각 배치되어, 각각 신호를 구별가능하게 하는 방식으로 전송한다. 각각의 위치를 계산하고 계산된 위치들 사이의 단순 기하학 연산을 행하여 포인팅 장치의 각도를 구할 수 있게 된다.
- [0286] **독립형 기지국(Stand Alone Base Station)**
- [0287] 전술한 바와 같이, 도 1b의 실시예에서는 기지국(20)은 호스트 연산 장치(10)의 지원 없이 신호를 복호하는 능력을 가지고 있다.
- [0288] 상술한 복호 알고리즘은 특히 강력한 처리 능력을 필요로 하지 않으며 전체적 비용을 증가시키지 않으면서 제한된 자원의 CPU를 기지국에 포함시키는 것이 실현 가능하다. 바람직한 실시예에 의하면, ~1MIPS까지의 연산 능력이 그 신호들을 복호하기 위해 사용된다. 사실상 그러한 낮은 연산 능력은 하나의 주문제작형 기지국 칩(customized base station chip) 또는 저가의 부가 장치(low cost add-on)에 통합시키는 것이 가능하다. 그러한 CPU를 이용하면, 전달된 신호가 위치결정의 처리결과이며 미처리 신호(raw signals)는 아니기 때문에, 호스트 장치, UART, USB 및 시리얼 등에 대한 좀더 일반적인 접속이 가능하게 된다. 그러한 출력은 WLAN 및 블루투스 내에서 직접 이용하기에도 적합하다.
- [0289] 그러한 독립형 기지국은 디지털화 소자(A/D 변환기), CPU, 메모리 및 인터페이스 회로를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0290] **빛에 의한 위치 결정(Positioning with Light)**
- [0291] 이하 도 8을 참조하여 설명하며, 도 8은 광 방향 검출 센서를 이용하는 전술한 실시예의 변형예를 나타낸 간략 블록도이다. 이전 도면과 동일한 부분에는 동일한 참조 부호를 부여하며 이 도면의 이해를 위해 필요할 경우를 제외하면 그 부분들에 대한 반복 설명은 하지 않기로 한다. 센서(90)는 미리 결정된 각만큼 오프셋되어(offset) 있는 2개의 LED(92, 94)를 포함한다. 차동 증폭기(96)는 LED(92,94) 각각의 전류 레벨 사이의 차이를 측정하기 위해 그 2개의 차동 입력단자 각각을 거쳐 그 2개의 LED(92,94) 사이에 연결된다. 포인팅 장치(14) 내의 LED(28)는 광의 방향이 상기 센서에 의해 측정될 수 있는 폭이 좁은 빔을 생성한다. 센서(90)는 그 감지 영역을 커버하여 소정의 시계(field view)로부터 오는 광이 그 감지영역에 직접 입사될 수 있도록 하는 렌즈(98,100) 형태의 광학장치로 구성되는 것이 바람직하다.
- [0292] 상기 기지국은 마이크 대신에 광 방향 검출 센서들(90)이 제공되며, 분리된 적외선 광다이오드(separate IR photodiode)의 동기화기능 및 그와 유사한 기능들 모두가 상기 광 방향 검출 센서들의 광다이오드에 의해 대신하여 수행될 수 있기 때문에 상기 분리된 적외선 광다이오드를 필요로 하지 않는다는 점에서 도 3의 기지국과

실질적으로 동일하다.

[0293] 대응하는 복호 알고리즘은 신호의 다른 종류의 정보 부분을 처리하지만, 기초적 정보는 실질적으로 동일한 방식으로 처리된다. 방향과 거리를 모두 구하는 방식은 입체영상(stereoscopic vision)의 원리와 유사하며, 2개의 센서 사이의 각도가 구해지고 삼각측량에 의해 위치를 얻게 된다. 그렇게 하지 않으면, 이전 실시예들의 복호 알고리즘에 있었던 것과 동일한 문제들(issues)을 갖게 된다. 즉, 시스템이 아날로그 입력과 연산장치 하드웨어를 활용할 경우 필요하게 되는 낮은 샘플링 레이트 및 낮은 주파수의 문제들을 갖는다.

[0294] **초음파에 의한 자세 검출(Attitude Detection with ultrasonics)**

[0295] 이하 도 9를 참조하여 설명하며, 도 9는 자세 검출에 맞도록 변형시킨 도 2의 위치결정 소자를 나타낸 간략도이다. 도 2와 동일한 부분에는 동일한 참조 부호를 부여하며 도 9의 이해를 위해 필요할 경우를 제외하면 그 부분들에 대한 반복 설명은 하지 않기로 한다. 제2 스피커(26')는 제1 스피커(26)에서 소정의 거리에 제공된다. 이 2개의 스피커는 상기 위치결정 소자의 서로 반대쪽 끝에 제공되는 것이 바람직하다. 각 스피커는 별도로 검출되는 별도의 파형(separate waveform)을 출력하며, 위치결정 소자의 자세는 상기 2개의 스피커의 위치 사이의 직선을 그려 결정된다. 상기 2개의 스피커는 검출기들에게 스피커 자신을 식별하도록 할 수 있으며 동시에 동작할 수 있다. 스피커 각각의 신호는 시간 또는 주파수 다중화되어 함께 동작할 수 있으며, 바람직한 실시예에 의하면, 상기 2개의 스피커는 주파수 호핑을 이용하며, 각각 서로 다른 의사 랜덤 시퀀스를 이용한다.

[0296] **전자기 위치결정(Electromagnetic Positioning)**

[0297] 마이크 입력단자와 함께 이용될 수 있는 다른 방법으로, 전자기 위치 결정방식이 있다. 서로 직교하도록 배치된 자기 루프들(컨덕터들)이 구비된 보드가 기록 패드로서 역할을 한다. 포인팅 장치는 전자기 신호들을 출력하며, 이 출력신호들은 상기 패드의 자기 루프에 의해 포착된다. 이 신호들을 분석하여, 포인팅 장치의 위치를 계산할 수 있다. 상기 루프들은 PCB에 인쇄될 수 있으며, 원하는 모든 수준의 정확도를 얻기 위해 충분히 작게 형성될 수 있다.

[0298] 포인팅 장치는 LED(28)가 전송 안테나(emitting antenna) 및 그와 연관된 변조 회로를 포함하는 전자기파 송신기에 의해 대체되는 것을 제외하면 도 2의 포인팅 장치와 동일하다. 기지국은 RF 복조 회로를 갖는 센서로서 내장된 루프들을 포함하고 있으며, 그 이외에는 도 3의 기지국과 동일하다.

[0299] 복호화 알고리즘은 또한 신호의 다른 종류의 정보 부분을 처리해야 하며, 그 이외에는 상술한 것과 동일한 문제점들을 갖는다.

[0300] 본 실시예들의 위치결정 시스템은 넓은 적용 범위를 가지며 그 중 일부를 아래에 열거한다. 바람직하게, 하나의 전자 장치가 제조되며, 선택된 적용분야를 위해 서로 다른 방식으로 설정되며, 이때 이 설정을 위해 점퍼 또는 딥 스위치들을 사용하는 것이 가능하다. 이 스위치들은 주어진 적용분야에 가장 적절한 트레이드오프를 위한 시스템의 구성을 가능하게 할 수 있다. 어느 적용분야에서는, 적은 전력소비가 중요하다. 다른 적용분야에서는, 위치결정의 정확도가 중요하다. 또 다른 적용분야에서는, 정확도가 신속한 업데이트와 초당 샘플 개수보다 덜 중요하다. 또 다른 적용분야에서는, 유효범위(range)가 중요하며, 또 다른 적용분야에서는 많은 수의 사용자를 수용하는 능력이 중요할 수 있다.

[0301] 이하, 전술한 기술의 여러 가지 적용분야에 대해서 고려하기로 한다.

[0302] **글로벌 추적 시스템(Global Tracking System)**

[0303] 이하 도 10을 참조하여 설명하며, 도 10은 글로벌 추적 시스템을 장착한 회의실을 나타낸 간략도이다. 상기 글로벌 추적 시스템은 본 발명의 실시예에 따른 내장 기지국을 갖는 무선 랜 시스템(110)을 포함한다. 회의실 내에 있는 일련의 사용자(112)들은 본 발명의 실시예들에 따른 위치결정 소자들(114)을 가지고 있다. 각 위치결정 소자는 전술한 바와 같이 그 자신의 고유한 식별자(identity)를 가지고 있다. 상기 다양한 위치소자는 여러 파형들을 전송하며, 이 파형들은 글로벌 추적 시스템에 의해 검출된다. 이 파형들은 독립형 기지국(116)과, 내장 기지국을 구비한 휴대폰(118) 등의 사용자의 근거리에 있는 추적 시스템들에 의해 추가적으로 추적된다. 또한, 회의 테이블 자체는 회의실 전화설비와 결합된 그 자신의 마스터 기지국(120)을 포함할 수 있다.

[0304] **완구 응용예(Toy applications)**

[0305] 위치결정기능을 갖춘 완구는 아래에 설명하는 3 종류로 분류할 수 있다.

- [0306] - 스크린 앞 게임(Front of Screen Games),
- [0307] - 컴퓨터 앞 게임(Front of computer Games), 및
- [0308] - 컴퓨터 없는 환경(Computer Free Environments)
- [0309] *스크린 앞 게임* - 스크린 앞 게임이란 사용자와의 상호작용이 컴퓨터스크린과 직접 이루어지는 게임을 말하며, 예를 들어 다음과 같다.
- [0310] (a) **완구 손가락**
- [0311] a. 웹사이트 및/또는 프로그램과 상호작용하기 위해 컴퓨터 스크린을 손가락으로 가리키기 위한 어린이 및/또는 유아용 완구 위치결정장치. 화면에 포인팅 장치로 접촉하면 그 유아의 회원 영역 내에 있는 만화 웹사이트 실행된다. 포인팅 장치는 화면에 나타나는 대상물들과 상호작용하기 위한 수단으로서 동작한다.
- [0312] b. 지시하는 손가락 또는 만화 캐릭터의 외관형태를 지닐 수 있고 기술적으로는 디지털 펜인 포인팅 장치는 전술한 모든 실시예들에 따라 자신의 고유한 식별자를 갖는다.
- [0313] (b) **장난감 새:**
- [0314] a. 점수 또는 칭찬을 얻기 위해 사용자가 화면의 상단 우측에 위치한 등우리로 새를 날려 보내는 게임이 제공된다.
- [0315] b. 이 구현에는 상기한 지시하는 손가락에 관한 것이다.
- [0316] (c) **무선 조이스틱**
- [0317] a. 컴퓨터게임용 무선 조이스틱은 이 기술의 가능한 적용예이다. 조이스틱은 컴퓨터 게임 산업에 있어서 여러 용도를 지닌다.
- [0318] *컴퓨터 앞 게임* - 컴퓨터 앞 게임이란 컴퓨터, 또는 이것에 관해 말하면 PDA, 휴대폰 또는 상기 컴퓨터에 부착된 소정 요소 근처에서 상호작용이 일어나는 게임을 말한다. 그러한 예는 다음과 같다.
- [0319] **전장 게임(Battlefield Game)**
- [0320] a. 도 11을 참조하면, 피스(122)는 보드(124) 위로 이동한다. 이 보드는 주로 두 상대가 전쟁에 참여하는 전장일 수 있다. 놀이 피스들은 서로를 향하여 이동하고 싸우는 군인들 및 무기들을 나타낸다. 이 게임의 소정 요소들은 스크린상에서만 나타낸다. 예를 들어 게임 사용자 중 하나가 그 군인을 지뢰가 있는 특정 위치로 이동시키면, 그 결과 화면상에서 폭발이 일어난다.
- [0321] b. 군인 및 무기(차량 등)는 각각 고유한 식별자가 내장된 무선 단말기를 가지고 있다. 컴퓨터에 부착된 소자 또는 컴퓨터 내에 내장된 기지국(들)은 각각의 및 모든 군인, 차량 등의 고유한 위치결정 좌표를 수신하여 컴퓨터 상의 전쟁계획 애플리케이션을 이용하여 그것을 조정(coordinate)한다.
- [0322] *컴퓨터 없는 환경* - 컴퓨터 없는 환경 게임이란 그들 자신이 충분히 강력한 CPU를 지니고 있기 때문에 PC를 필요로 하지 않는 게임을 말한다.
- [0323] (a) **전장 게임** - 전술한 바와 같으나 독립형으로서 컴퓨터를 이용하지 않는다.
- [0324] (b) **위치결정 가능 장난감 차(Positioning enabled toy cars)**
- [0325] a. 차는 다른 차를 따라가거나 상호작용한다.
- [0326] b. 첫 번째 차는 기지국 유닛을 가지고 있으며 두 번째 하나의 차는 무선 단말 유닛을 지니고 있다. 두 번째 차는 첫 번째 차를 따라갈 수 있거나 아니면 첫 번째 차와 상호작용한다.
- [0327] (c) **독립형 로봇(Independent Robot)**
- [0328] 이하 도 12를 참조하여 설명하며, 도 12는 일련의 독립형 로봇(130)이 서로의 위치와 공(132)의 위치를

계속 추적하여 공을 그들 사이에서 전달하는 게임을 나타낸 것이다. 각 로봇은 전체로서의 그 로봇에 대한 위치결정 소자와, 목적으로 하는 작업(manuevers)의 종류에 대해 위치정보를 필요로 하는 그 로봇의 각 수족에 대한 추가 위치결정 소자들을 가지고 있다. 한 가지 실시예에 의하면, 각 로봇은 그 자신의 독립형 기지국을 포함하며, 그 자신으로부터 또한 그 주위의 로봇들로부터 수신되는 위치데이터에 기초하여 그 자신의 결정들을 행한다. 하지만, 제2의 간략한 실시예에 의하면, 각 로봇은 위치결정 소자들과 제어회로만을 가지고 있다. 위치추적은 외부의 기지국에 의해 행해지며, 이 기지국은 로봇들에게 그들이 어떻게 움직여야 할지를 명령한다. 따라서 단지 하나의 지능형 장치만 제공할 필요가 있고 로봇들은 비교적 단순하게 될 수 있다.

[0329] 상기한 실시예에 의하면, 제1 로봇이 제2 로봇에게 공을 전달한다. 제2 로봇은 그 공을 받고 제3 로봇에게 전달한다.

[0330] 또 다른 실시예에 의하면, 조이스틱에 의해 로봇의 움직임을 제어할 수 있으며, 나머지 로봇들은 그 로봇의 위치결정에 기초하여 자동으로 그 로봇을 잡으려고 하게 된다. 이 응용에는 본 명세서의 다른 부분에서 설명된 바와 같이 쌍방향 통신을 이용할 수 있다.

[0331] (d) 위치결정 가능 건축 블록들(Positioning enabled building blocks)

[0332] a. 건축 블록들에는 각각 그들 자신의 고유한 식별자가 제공된다. 사용자는 건축하는 과정에 있어서 컴퓨터의 안내를 받아 대화형식(interactive)으로 다양한 건축물들을 지을 수 있다.

[0333] b. 건축 블록들에는 각각 무선 단말기와 고유한 식별자가 제공된다.

[0334] (e) 커맨드 및 제어 글로브(Command & control gloves)

[0335] 가상 현실 등의 게임을 위한 커맨드 및 제어 글로브. 글로브의 각 부분에는 상술한 실시예들에 다른 위치 결정 능력이 부여된다. 본 실시예에 따르면, 센서를 일반 장갑의 각 손가락 끝에 부착하는 것에 의해 쉽게 그러한 위치결정 능력이 부여될 수 있다. 따라서 각 손가락에는 게임 애플리케이션에 의해 요구되는 경우에 일치하도록 별개의 위치결정 능력이 제공된다. 그 대신에 혹은 그것에 추가하여, 손가락들 상에 있는 고리들에 의해 무선 단말기가 제공될 수 있고, 또는 띠들(straps)이 사용자 몸의 임의의 부분에 착용되거나 게임에서 사용되는 아이템들 또는 액세서리들에 부착될 수 있다.

[0336] 재고품목 적용예(Inventory application)

[0337] 이하 도 13을 참조하여 설명하며, 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 재고품목 시스템을 나타낸 간략도이다. 목록을 작성하고자 하는 재고(stock)(140) 품목들에 위치결정 소자들이 내장되어 있으며, 기지국(142)은 이동을 추적하기 위해 구내에 제공되어 있다. 이러한 시스템은 자주 움직이고 갱신정보가 필요하게 되는 재고를 추적하는데 유리하다.

[0338] 제조 응용예(Manufacturing application)

[0339] 이하 도 14를 참조하여 설명하며, 도 14는 생산라인(152)에 대해 배열되어 있는 다수의 로봇들(150)을 나타내고 있다. 각 로봇은 생산 임무를 갖고 있고, 그 임무를 수행하기 위한 수족과 이동성을 가지고 있다. 기지국(154)은 로봇들에 대한 전체적 제어를 유지한다.

[0340] 각 로봇은 전체로서의 그 로봇에 대한 위치결정 소자, 및/또는 목적으로 하는 작업(manuevers)의 종류에 대해 위치정보를 필요로 하는 그 로봇의 각 수족에 대한 추가 위치소자들을 가질 수 있다. 한 가지 실시예에 의하면, 로봇들이 서로 상호작용할 필요가 있을 경우, 각 로봇은 그 자신의 독립형 기지국을 포함하며, 그 자신으로부터 또한 그 주위의 로봇들로부터 수신되는 위치데이터에 기초하여 그 자신의 결정들을 행한다. 하지만, 제2의 간략화된 실시예에 의하면, 각 로봇은 위치소자들과 제어회로만을 가지고 있다. 위치추적은 외부의 기지국(154)에 의해 행해지며, 이 기지국은 로봇들에게 그들이 어떻게 움직여야 할지를 명령한다. 따라서 적은 수의 지능형 장치만 제공할 필요가 있고 비교적 단순한 로봇들에 의해 집단적 행동을 행할 수 있게 된다.

[0341] 추가적인 무선 단말기들을 검출 공간내의 미리 결정된 위치에 배치함으로써 더 높은 정확성을 얻을 수 있다. 이러한 유닛들을 측정하면, 좀더 높은 정확도를 얻을 수 있도록 이동하는 단말기들의 절대 측정(absolute measurement)이 캘리브레이트(calibrate)될 것이다.

[0342] 보안 적용예(Security Application)

- [0343] 본 발명의 실시예들에 따른 기지국을 갖는 포인팅 장치를 전자 식별 방식에 포함시킬 수 있다. 개인 서명은 식별을 위해 주로 이용되지만 숙련된 위조자는 다른 사람의 서명을 카피할 수 있다. 하지만 위조자는 서명의 외관만을 카피하며, 사용자가 펜에 압력을 가하거나 펜을 잡는 방식, 예를 들어, 서명의 주어진 부분에 대한 주어진 각도 등을 카피하지는 않는다. 사용자가 종이에 쓰기 위해 펜으로서 이용할 수 있고, 이동정보 뿐만 아니라 압력 및 자세정보도 제공할 수 있는 포인팅장치에 의하면 향상된 보안성의 개인 서명을 제공된다. 외관뿐만 아니라 압력을 포함하는 서명정보를 얻기 위한 시스템들이 이용되고 있지만, 본 발명의 실시예들을 이용하면 그러한 시스템을 좀더 싸고 좀더 유연성 있게 할 수 있다. 또한 그러한 펜의 자세정보는 좀더 우수한 검증을 가능하게 한다. 추가적인 각도 센서를 펜에 추가함으로써 펜의 각도를 측정할 수 있다. 각도 센서는 가속도계를 포함할 수 있으며, 전술한 바와 같이 스타일러스의 다른 쪽에 제공되는 추가적인 위치 신호 송신기를 이용할 수 있다. 후자의 경우, 기지국은 2개의 트랜스듀서의 XYZ 위치를 결정하며 이것으로부터 스타일러스의 각도를 계산할 수 있다. 계산된 각도는 추가적인 요소(factor)로서 이용되며, 3개의 벡터 값(XY 위치, 압력 및 각도)으로 이루어진 트리플렛(triplet)으로서의 서명의 전자 형식(electronic version)이 제공된다.
- [0344] 다음의 실시예에서는 위치결정과, 다른 보안 방법들을 통합하는 향상된 식별 장치에 대해서 기술한다.
- [0345] 인증수단으로서 스타일러스 형태의 포인팅장치의 이용. 일 그룹의 스타일러스들이 시스템의 일부로서 제공된다. 이들 스타일러스들 중 하나는 식별된 그룹의 사용자들 각각에게 제공되며 각 스타일러스에는 그 자신의 전자 식별자가 제공된다.
- [0346] 스타일러스를 식별함으로써, 시스템과 현재 상호작용하고 있는 사용자가 식별되며, 이에 따라 보안관련 응용예들에서 시스템의 검증 가능한 사용이 가능하게 된다. 사용자는 그 자신의 일상적인 서명을 제공하는 것이 요구될 수 있으며, 이 서명은 이동, 가해진 압력 등에 의해 전자적으로 검증될 수 있다.
- [0347] 좀더 우수한 보안성을 위해, 디지털 서명을 가능하게 하는 기능, 예를 들어 공개키 기반구조(Public Key Infrastructure)(PKI)에 기초한 기능을 스타일러스에 추가로 제공할 수 있다. 사용자는 그 자신의 일상적인 수기 서명으로 날인 할 수 있다. 일단 수기 서명이 검증되면, 시스템은 PKI 알고리즘을 이용하여 디지털서명을 문서에 제공하기 위해 스타일러스를 이용한다. 이러한 기능은 포인팅 장치와 기지국 사이의 쌍방향 통신을 필요로 하며, 이는 이용가능한 적외선 또는 RF 채널을 이용하여 제공될 수 있다. 따라서 전자서명이 개별 스타일러스(personalized stylus)가 사용되었고 또한 허가된 사용자가 검증되었다는 보증(guarantee)을 제공하게 된다.
- [0348] 상술한 것에 대한 대안으로서 또는 그것에 추가하여, 사용자가 개인 식별 번호(Personal Identification Number)(PIN)를 입력할 수 있도록 키패드를 추가할 수 있다.
- [0349] 또한 상술한 것에 대한 대안으로서 또는 그것에 추가하여, 상기 시스템은 보안수준을 높이기 위해 스타일러스 또는 기지국에 생체측정(biometric) 센서를 추가로 포함시킬 수 있다. 생체측정 센서는 지문인식, 망막 서명인식(retinal signature recognition), 및 음성 서명 인식 등을 위한 것일 수 있다.
- [0350] **추가적인 스타일러스 적용예**
- [0351] 스타일러스 또는 디지털 펜은 다음과 같은 것을 위해 또한 이용될 수 있다.
- [0352] * 원격제어. 스타일러스의 위치를 추적 및 이용하여 시스템에 대한 제어를 할 수 있다. 따라서 장치를 지시(pointing)하는 것은 그것을 동작시키기 위한 것으로 보일 수 있다. 지시하면서 스타일러스를 비트는 동작(twisting)은 그 장치의 동작에 영향을 줄 수 있다.
- [0353] * 손목시계 전화기의 표면에 기록하기 위해 또는 그 근처에 부착된 소형 패드 상에 기록하기 위해 소형 스타일러스를 상기 손목시계 전화기에 제공할 수 있다. 혹은, 일반 종이 상에 기록을 행할 수 있고, 그 스타일러스의 움직임을 추적하기 위해 그 시계가 근처에 위치할 수 있다.
- [0354] * 키보드를 통해 SMS 메시지를 입력해야하는 것 대신에, 스타일러스를 이용하여 SMS 메시지를 제공할 수 있으며, 스케치를 작성하여 파일로서 보내는 기능이 스타일러스에 의해 제공될 수 있다. 이와 유사하게, 스타일러스를 이용하여 전화번호를 입력하여 전화를 걸 수도 있다. 이와 같은 아이디어를 종래의 전화기에 적용할 수 있다.
- [0355] * 금전 출납기, 게임 기기, 케이블 TV, 냉장고 등의 다른 장치들에 데이터입력 등을 위한 기록을 가능하기 위해

스타일러스를 이용할 수도 있다.

- [0356] * 매장전용장치(point of sale device) 앞에서의 체크 또는 신용카드 서명 인증의 일부로서 상술한 보안 적용예의 스타일러스를 이용할 수 있다.
- [0357] * 스피커 펜 - 기록 시에 연산 능력이 이용가능하며, 펜으로 쓰면, 기록된 메모를 음성으로 출력할 수 있는 애플리케이션을 제공할 수 있다. 수기를 인식하기 위한 애플리케이션과, 기록된 것을 전자 음성으로 출력하기 위한 애플리케이션이 잘 알려져 있다. 이들 2가지 애플리케이션을 본 발명의 실시예에 따른 스타일러스에 결합하면 손으로 쓴 메모를 다시 읽는 방법을 제공할 수 있게 된다. 이러한 애플리케이션은 기지국 또는 부착 컴퓨터(attached computer)에 배치될 수 있다. 다시 펜으로 전송하는 것이 가능한 실시예를 이용하면, 펜 자신도 기록된 메모를 음성으로 출력할 수 있다.
- [0358] * 통합형 디지털 펜 및 번역기 - 펜으로 쓰면 펜은 그 출력을 다른 언어로 번역한다.
- [0359] * 상술한 것들의 모든 조합
- [0360] * 기지국으로서 역할을 하는 독립형 장치는 그 자신의 스크린을 가지고, 블루투스, 무선 LAN, 일반 LAN 등을 통해 프린터 및 다른 장치들과 네트워크 연결되는 것이 바람직하다. 이러한 구성에 의하면, 손으로 입력하는 것에서부터 최종 인쇄 또는 다른 어떠한 형태의 출력까지의 모든 범위를 포함할 수 있다.
- [0361] **기타 적용예(Miscellaneous application)**
- [0362] * 3D 스테레오 - 무선 송신기를 사용자 위에 배치함으로써, 스테레오는 서로 다른 스피커들로부터 다른 볼륨/소리의 방향을 선택하여, 사용자가 방안에 있을 때면 언제나 완전하고 사실적인 서라운드 경험을 사용자에게 부여할 수 있다. 이와 같은 스테레오 방향은 알려져 있는 것이지만 본 발명에 따른 추적방식을 이용하면 더욱 단순화될 수 있다.
- [0363] * 비디오 추적 - 스테레오 추적과 같은 원리에 기초하여, PC 비디오 캠과 함께 추적방식을 이용하여 촬영 중에 있는 사람을 자동으로 따라다닐 수 있게 할 수 있다. 물론 본 실시예들은 어떠한 비디오 시스템에도 확장 적용될 수 있으며, 화상회의에 특히 유용할 수 있다.
- [0364] * 차량용 외부 + 내부 위치결정 시스템 - 예를 들어, 차량 내부의 요소들의 위치를 계속 추적함으로써 차량 내부의 요소들을 제어할 수 있거나 그것에 대한 정보를 얻을 수 있다.
- [0365] * 추적 장치 - 스크린이 있는 독립형 기지국 장치는 그 근처에 있는 대상체의 위치를 사용자에게 안내한다. 이 시스템은 스크린상에 있는 이들 대상체들의 식별정보(identity) 및 위치를 나타낼 수 있다. 이 시스템은 열쇠 및 다른 개인 물품들을 찾기 위해 방 안에서 유용하게 사용될 수 있다.
- [0366] * 쌍방향 네트워크 시스템. 이 시스템은 송신기 및 수신기 모두를 갖는 일련의 장치를 포함한다. 각 장치는 자신이 알고 있는 다른 각각의 장치의 위치를 결정하고 등록하여 그들 사이에 가상 네트워크를 형성한다. 이 네트워크는 그들 사이에 형성될 수 있고 또는 스마트 허브를 추가로 이용할 수도 있다. 그 결과 유효범위(range)가 어떠한 개별 대상체(object)의 유효범위 보다도 더욱 넓은 범위의 무선기반 네트워크(radio based network)가 된다. 각 대상체는 이웃 대상체의 정확한 좌표를 가지고 있으며, 따라서 직접 전송을 이용하여 유효범위 또는 스펙트럼 효율을 향상시킬 수 있고, 네트워크는 데이터를 임의의 지점에 전달하거나 참여한 임의의 대상체로부터 관련되지 않은 네트워크 대상체들 등의 소재(whereabouts) 정보를 얻는데 이용될 수 있다. 그러한 네트워크는 다른 유사한 네트워크들에 연결될 수 있거나, 더 넓은 네트워크에 대한 접속 지점(point of access)을 가지고 있을 수 있다. 각 구성요소에는 그들 자신의 식별정보가 제공되고, 시스템은 사람으로 이루어진 팀들의 실시간 추적을 가능하게 하고, 그 팀들에게 인터콤 시스템을 동시에 제공하는데 있어서 유용하다.
- [0367] * 재고품목 시스템의 축소된 형태에 의해 "범위 외(Out of Range)" 경고를 할 수 있다. 고객에게 일시적으로 제공되는 소정 물품들에, 예를 들어 항공기 승객들에게 제공되는 이어폰 헤드셋에, 위치결정 소자를 제공할 수 있다. 고객이 그 물품을 가지고 나가면 "범위 외" 알람이 설정되어 그 이탈된 장치가 발견될 수 있도록 한다.
- [0368] * 사용자는 문, 등(lights) 및 가전기기를 동작시키는 개인 위치검출기(personal locator)를 가지고 있을 수 있다. 이와 유사하게, 개인 위치검출기의 추적을 이용하여 전화, 팩스 등을 사용자쪽으로 전환하도록 통신 장비에게 지시할 수 있다. 통신 전달(communication transfer)의 추적 및 관리는 LAN 또는 WLAN을 통해 관리되는 것이 바람직하다. 개인 위치검출기는 스스로 사용자에게 착신호와 그 이외의 통신들에 대해서 알려줄 수 있

고, 통신을 수신할지 여부에 대한 선택사항들을 부여할 수 있다. WLAN 방식의 경우에, 기지국은 WLAN 기반구조의 일부가 되는 것이 바람직하다.

[0369] 이 특허의 존속기간 동안, 많은 관련 포인팅 장치, 위치 검출 시스템, 생체측정 센서 등이 개발될 것으로 예상되며, 본 명세서에서 이용된 바와 같은 대응하는 용어의 범위는 선행적으로 그러한 모든 새로운 기술들을 포함하는 것으로 의도되었다.

[0370] 명확하게 하기 위해 별개의 실시예들과 관련하여 기술한 본 발명의 소정 특징들이 하나의 실시예에서 결합되어 제공될 수도 있다는 점을 알 수 있다. 이와 반대로, 간략하게 하기 위해 하나의 실시예와 관련하여 기술한 본 발명의 여러 가지 특징들은 각각 별개로 제공될 수 있고, 또는 적절한 임의의 소결합(subcombination) 방식으로 도 제공될 수 있다.

[0371] 이상 본 발명을 특정한 실시예에 의해 설명하였지만, 여러 가지 대안, 수정 및 변형이 이루어질 수 있다는 점은 당업자에게 있어서 명백한 것이다. 따라서 본 발명은 첨부된 청구범위의 기술적 사상 및 넓은 권리범위 이내에 그러한 대안, 수정 및 변형을 포함하도록 의도되었다. 본 명세서에서 언급된 각각의 공개문헌, 특허 또는 특허출원이 개별적으로 참고자료로서 본 명세서에 첨부되도록 나타난 경우와 동일한 정도로, 그 공개문헌, 특허 및 특허출원들을 그 전체로서 본 명세서에 참고로 첨부한다. 또한, 본 출원에서 행한 어떠한 참고문헌의 인용 또는 확인도 그 참고문헌을 본 발명의 종래기술로서 이용할 수 있다고 인정하는 것으로 해석되어서는 안 된다.

도면의 간단한 설명

[0175] 이하 첨부한 도면을 참조하여, 본 발명을 예를 통해서만 설명할 것이다. 이하 구체적인 도면을 참조함에 있어서, 나타난 특정사항들은 예에 의한 것으로 본 발명의 바람직한 실시예에 대한 예시적 논의만을 위한 것이고, 본 발명의 원리와 개념적 요소들에 대한 가장 유익하고 쉽게 이해할 수 있는 것이라 믿어지는 설명을 제공하기 위해 제시되었다는 점을 유념해야 한다. 이와 관련하여, 본 발명의 근본적 이해를 위해서 필요한 것 보다 더 이상 상세히 본 발명의 상세한 구조를 나타내지는 않을 것이며, 도면을 참조한 설명에 의해 본 발명의 여러 가지 형태가 실제로 어떻게 구현될 수 있는지가 당업자에게 명확하게 될 것이다.

[0176] 도 1a는 본 발명의 바람직한 제1 실시예에 따른 위치 검출 시스템을 나타낸 개략도이고;

[0177] 도 1b는 신호 복호가 기지국에서 수행되고 처리된 데이터는 관련 연산장치로 전달되는 다른 위치 검출 시스템을 나타내는 개략도이고;

[0178] 도 1c는 신호 복호가 기지국에서 행해지고 기지국은 독립형 장치인 또 다른 제2의 위치 검출 시스템을 나타내는 개략도이고;

[0179] 도 2는 도 1의 시스템의 포인팅 장치의 바람직한 실시예를 나타낸 간략 블록도이고;

[0180] 도 3a는 도 1의 기지국의 바람직한 실시예를 나타낸 간략 블록도이고;

[0181] 도 3b는 구체적인 계산을 수행하는데 있어서 연산장치에 의존하지 않는 장치, 즉 독립형 장치로서 이용하기 위한 도 3A의 기지국의 변형예를 나타낸 도면이고;

[0182] 도 4는 최대 가능성 검출을 위한 기준신호들을 구성하는데 있어서 이용하기 위한 도 1의 시스템의 수학적 모델을 나타낸 간략 블록도이고;

[0183] 도 5는 검출된 위치를 확인하기 위해 상관기에서 이용하기 위한 상관함수를 나타낸 그래프이고;

[0184] 도 6은 도 1의 시스템에서 이용하기 위한 신호 복호기의 바람직한 실시예를 나타낸 간략 블록도이고;

[0185] 도 7은 도 1의 시스템의 포인팅장치의 제2의 바람직한 실시예를 나타낸 간략블록도이고;

[0186] 도 8은 방향 센서와 함께 도 1의 시스템의 포인팅장치의 제3의 바람직한 실시예를 나타낸 간략 블록도이고;

[0187] 도 9는 자세 검출에 적합하도록 변형된 도 1의 위치결정 소자의 또 다른 바람직한 실시예를 나타낸 간략 블록도이고;

[0188] 도 10은 본 발명의 실시예를 회의실 환경에 있는 다수의 사용자에게 적용한 것을 나타낸 간략도이고;

[0189] 도 11은 스크린 대화형 보드 게임에 본 발명의 실시예를 적용한 것을 나타낸 간략도이고;

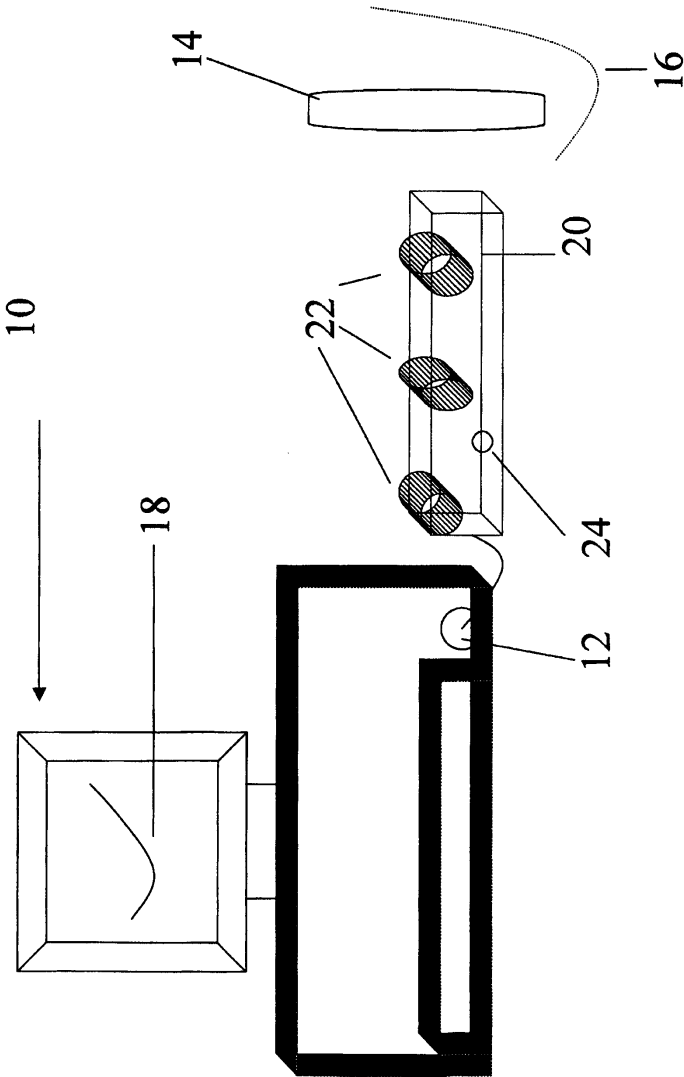
[0190] 도 12는 자립형 로봇게임에 본 발명의 실시예를 적용한 것을 나타낸 간략도이고;

[0191] 도 13은 추적 시스템에 본 발명의 실시예를 적용한 것을 나타낸 간략도이고,
[0192] 도 14는 로봇기반 제조시스템에 본 발명의 실시예를 적용한 것을 나타낸 간략도이다.

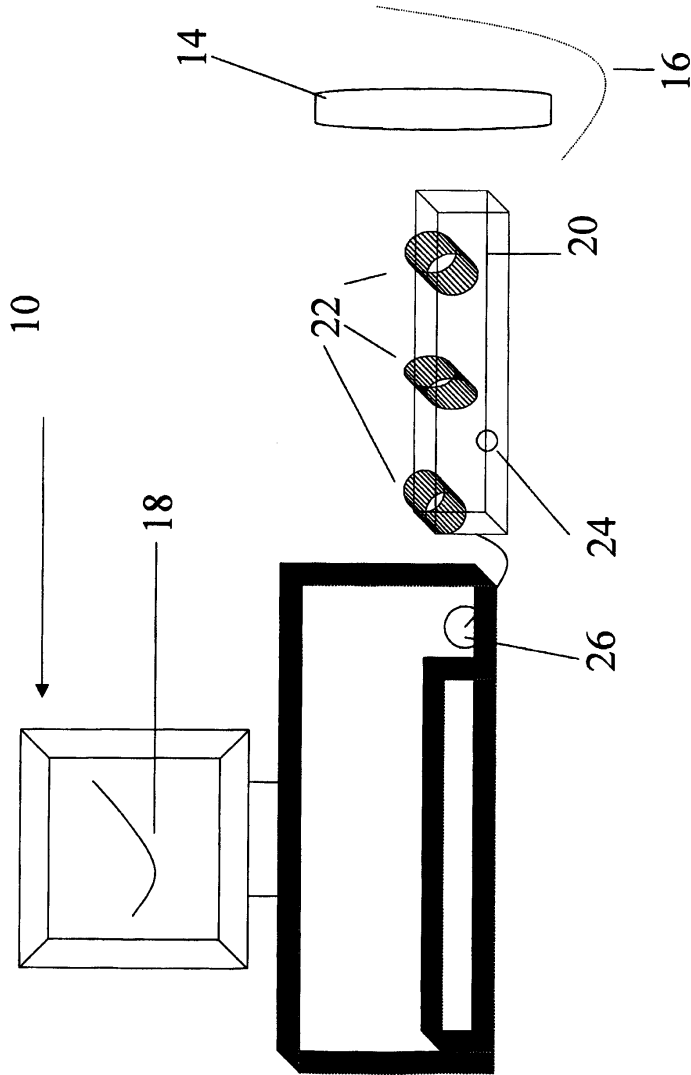
[0192] 삭제

도면

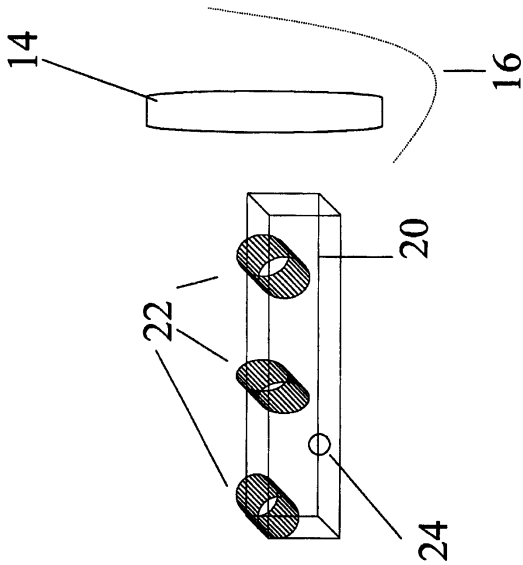
도면1a



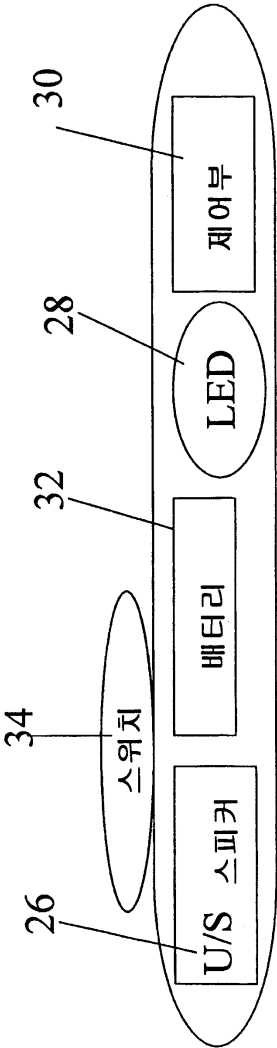
도면1b



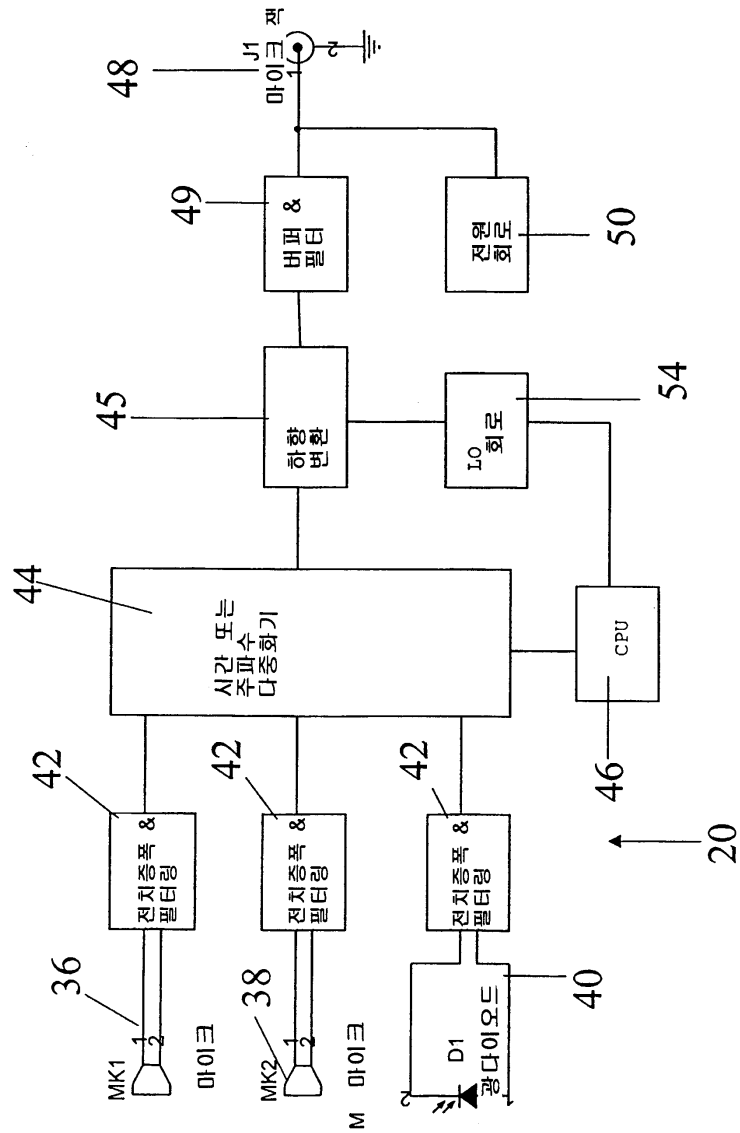
도면1c



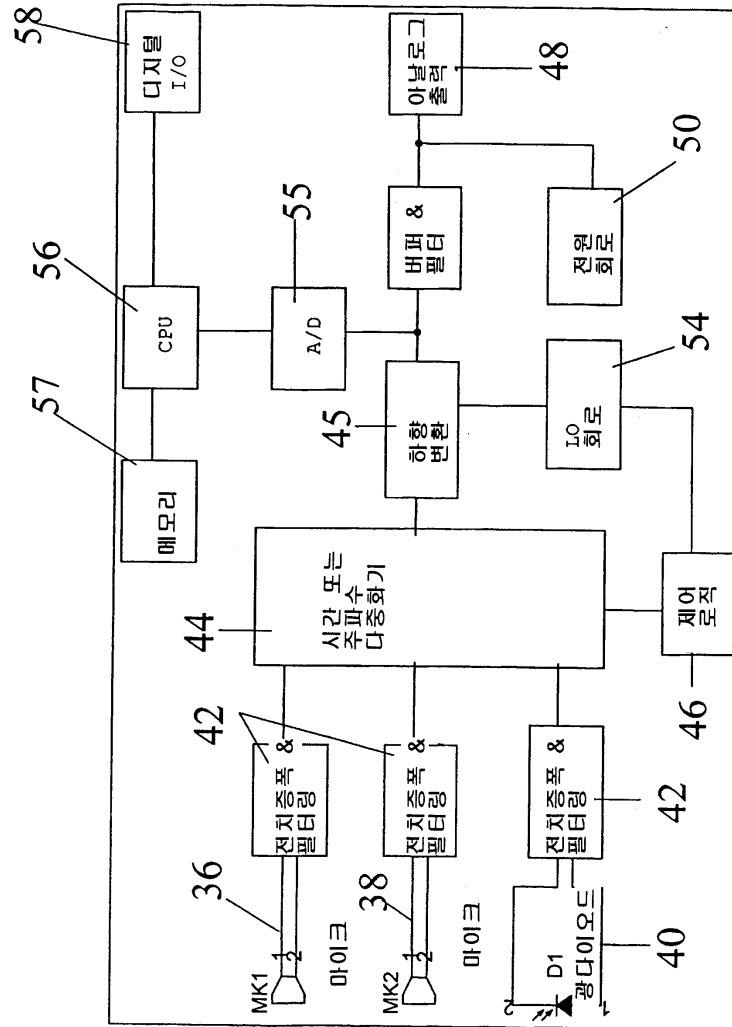
도면2

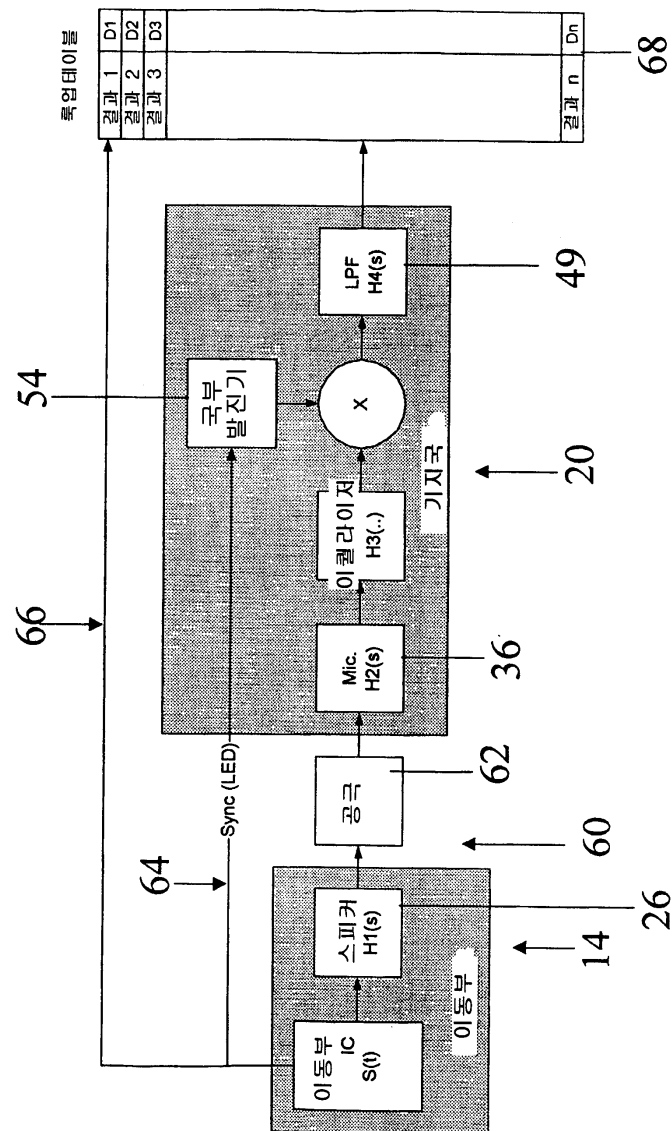


도면3a

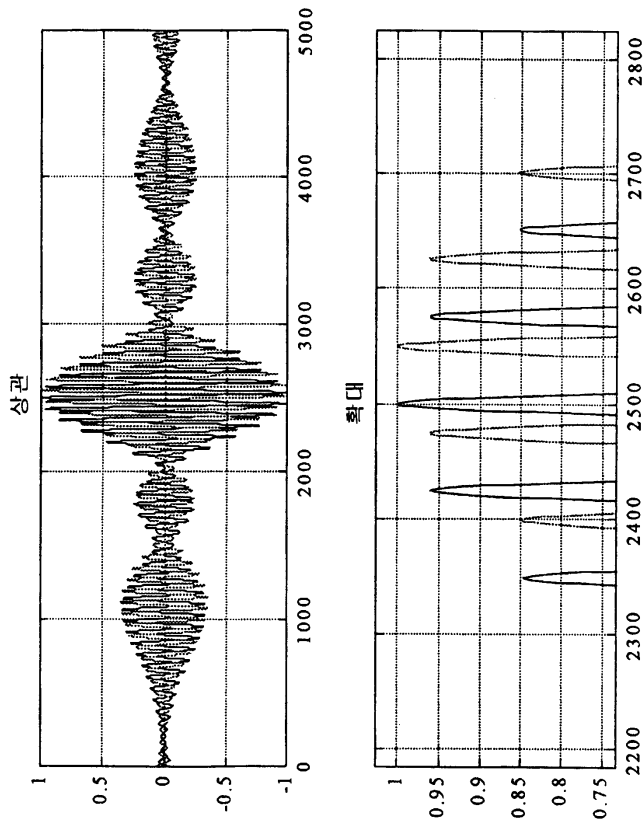


도면3b

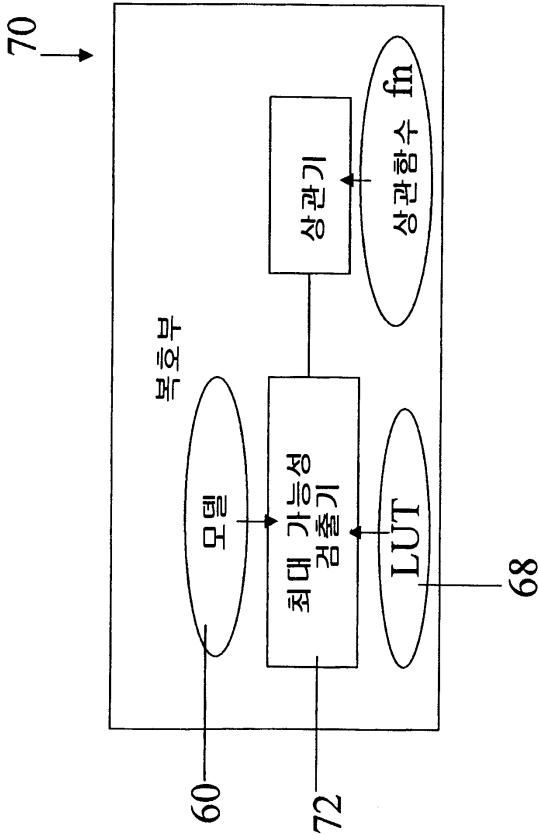




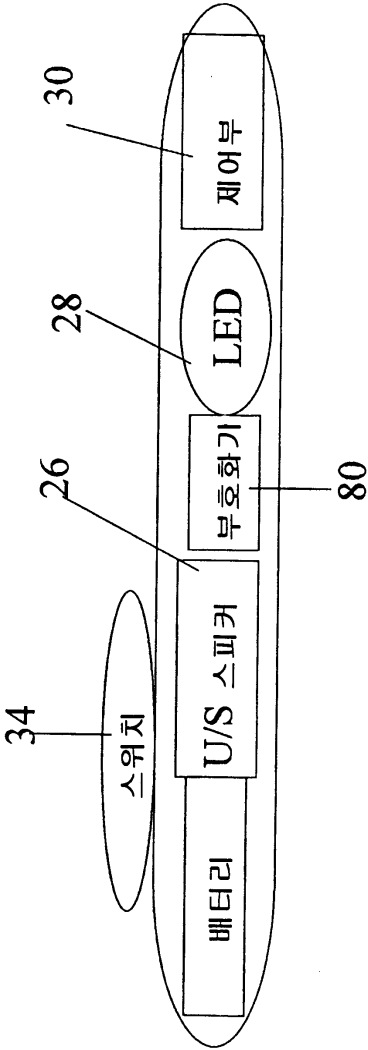
도면5



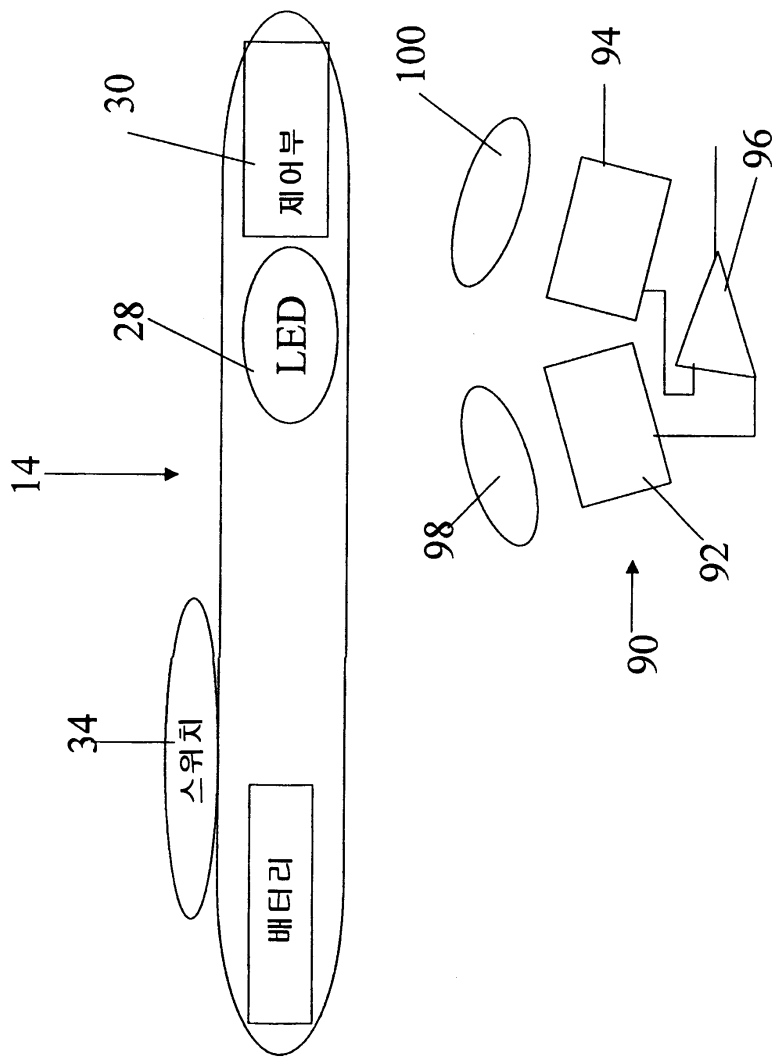
도면6



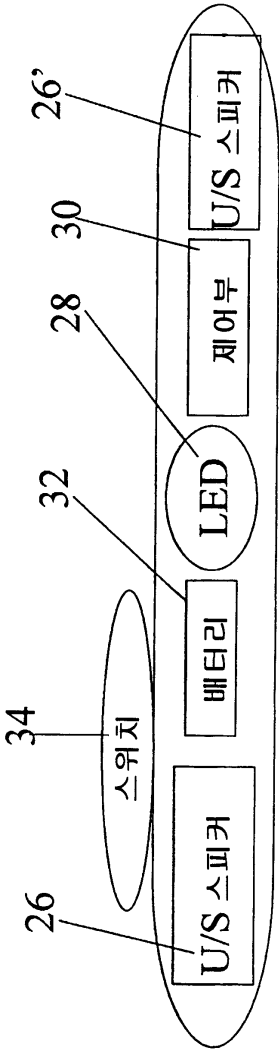
도면7



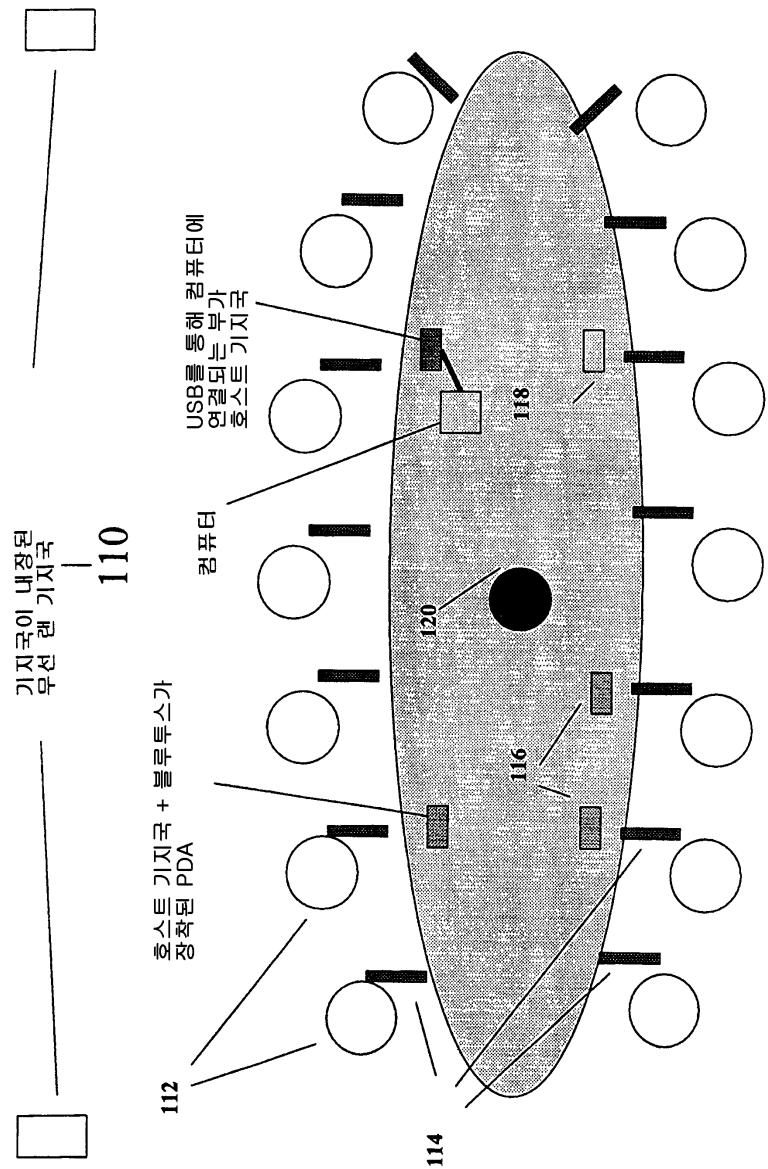
도면8



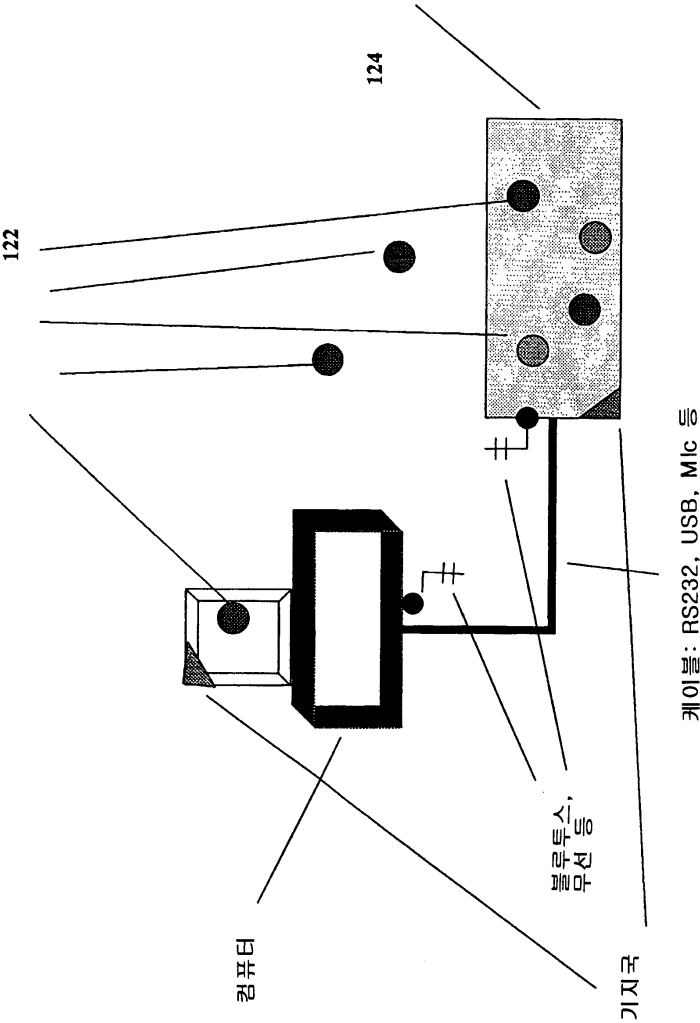
도면9



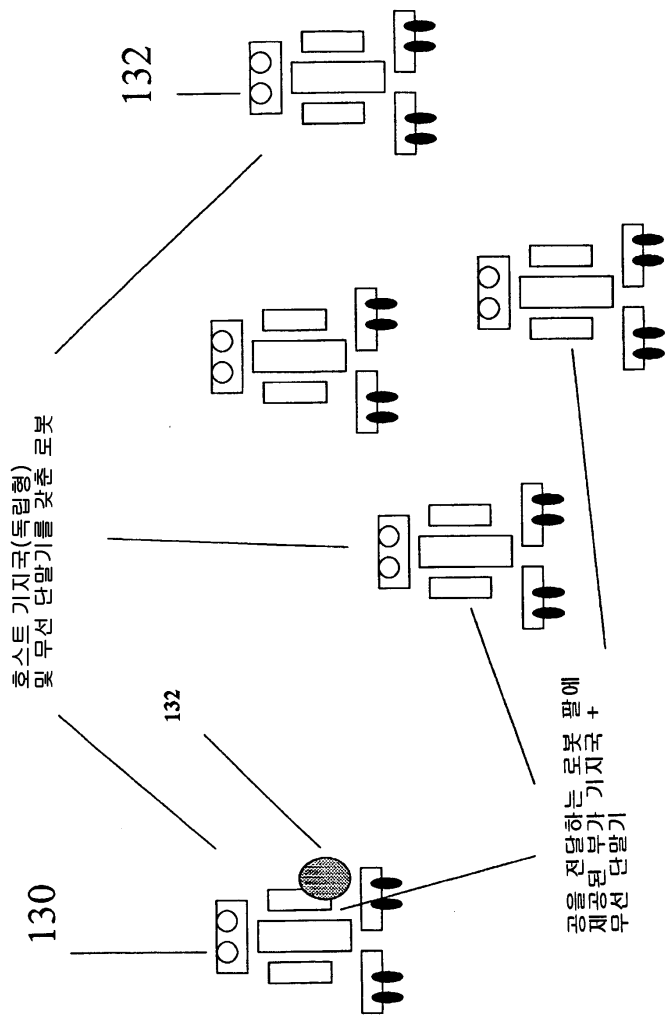
도면10



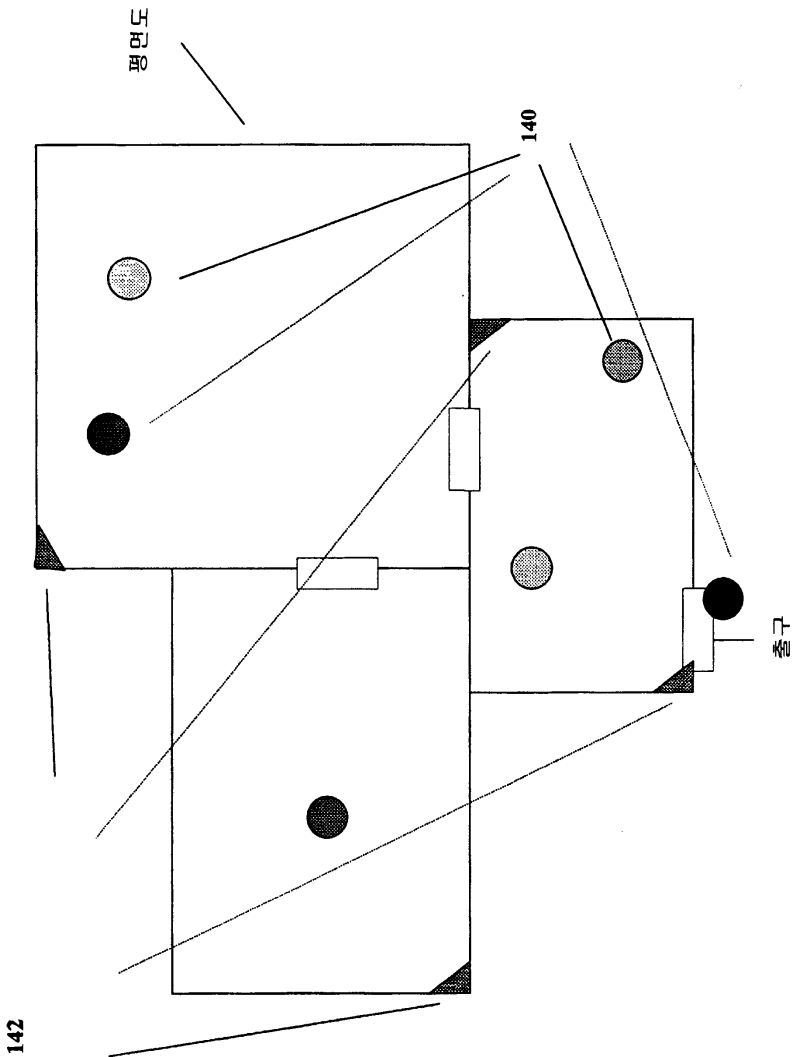
도면11



도면12



도면13



도면14

