



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0169673
(43) 공개일자 2022년12월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06K 9/00 (2022.01)

(52) CPC특허분류

G06V 30/32 (2022.01)

G06V 30/10 (2022.01)

(21) 출원번호 10-2021-0080032

(22) 출원일자 2021년06월21일

심사청구일자 2021년06월21일

(71) 출원인

조선대학교산학협력단

광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)

초당대학교 산학협력단

전라남도 무안군 무안읍 무안로 380

(72) 발명자

변재영

광주광역시 남구 봉선로 134, 209동 701호 (봉선동, 금호타운)

김대호

전라남도 해남군 화산면 석전길 50

정 현

광주광역시 서구 시청로96번길 15, 1309호 (치평동)

(74) 대리인

특허법인 남앤남

전체 청구항 수 : 총 20 항

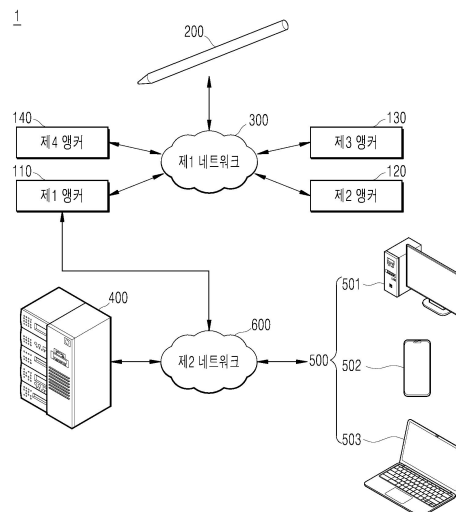
(54) 발명의 명칭 문자 처리 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 초광대역 통신을 기반으로 문자를 인식하여 처리하는 문자 처리 방법 및 장치에 관한 것이다.

본 발명의 일 실시 예에 따른 문자 처리 방법은, 문자 처리 장치에 의한 문자 처리 방법으로서, 임의의 영역 모서리 각각에 배치되어 판서영역을 형성하는 복수개의 앵커로부터 복수개의 앵커 위치 정보를 수집하는 단계와, 복수개의 앵커로부터, 복수개의 앵커 위치 정보를 기반으로 하여 산출한, 판서영역 내의 임의의 위치에서 판서를 수행하는 마커 및 복수개의 앵커 사이에 대한 복수개의 앵커-마커간 거리 정보를 수집하는 단계와, 복수개의 앵커 위치 정보와, 복수개의 앵커-마커간 거리 정보를 기반으로 마커에 대응하는 마커 위치 정보를 산출하는 단계와, 판서영역 내에서 마커 위치 정보의 추적에 대응하여 생성되는 마커의 궤적을 문자로 인식하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711046954
과제번호	2016R1E1A2A02946268
부처명	미래창조과학부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	개인연구지원
연구과제명	IoT 기술을 이용한 시각 장애인용 실내 내비게이션 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	조선대학교
연구기간	2016.12.01 ~ 2017.11.30

명세서

청구범위

청구항 1

문자 처리 장치에 의해 수행되는 문자 처리 방법으로서,

임의의 영역 모서리 각각에 배치되어 판서영역을 형성하는 복수개의 앵커로부터 복수개의 앵커 위치 정보를 수집하는 단계;

상기 복수개의 앵커로부터, 상기 복수개의 앵커 위치 정보를 기반으로 하여 산출한, 상기 판서영역 내의 임의의 위치에서 판서를 수행하는 마커 및 상기 복수개의 앵커 사이에 대한 복수개의 앵커-마커간 거리 정보를 수집하는 단계;

상기 복수개의 앵커 위치 정보와, 상기 복수개의 앵커-마커간 거리 정보를 기반으로 상기 마커에 대응하는 마커 위치 정보를 산출하는 단계; 및

상기 판서영역 내에서 상기 마커 위치 정보의 추적에 대응하여 생성되는 상기 마커의 궤적을 문자로 인식하는 단계를 포함하는,

문자 처리 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 복수개의 앵커 위치 정보를 수집하는 단계는,

미리 설정된 규칙으로 배치되고, 서로 제1 통신방식으로 통신하는 제1 앵커 내지 제4 앵커에 대하여, 상기 제1 앵커를 기준으로 산출된 제1 앵커 위치 정보 내지 제4 앵커 위치 정보를 상기 제1 앵커로부터 제2 통신방식을 통해 상기 문자 처리 장치에서 수집하는 단계를 포함하는,

문자 처리 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 복수개의 앵커 위치 정보를 수집하는 단계는,

상기 제1 앵커 및 제2 앵커가 측정한 서로 간의 거리 정보와, 제3 앵커 및 상기 제4 앵커가 측정한 서로 간의 거리 정보를 이용하여 제1 거리 정보 평균값을 산출하는 단계;

상기 제1 앵커 및 상기 제4 앵커가 측정한 서로 간의 거리 정보와, 상기 제2 앵커 및 상기 제3 앵커가 측정한 서로 간의 거리 정보를 이용하여 제2 거리 정보 평균값을 산출하는 단계;

상기 제1 앵커 위치 정보를 기준점으로 설정하고, 상기 제1 거리 정보 평균값과 상기 기준점을 이용하여 제2 앵커 위치 정보를 산출하고, 상기 제1 거리 정보 평균값과 상기 제2 거리 정보 평균값을 이용하여 제3 앵커 위치 정보를 산출하고, 상기 기준점과 상기 제2 거리 정보 평균값을 이용하여 상기 제4 앵커 위치 정보를 산출하는 단계; 및

상기 제1 앵커 위치 정보 내지 상기 제4 앵커 위치 정보에 대한 산출 결과를 상기 앵커 위치 정보로 수집하는 단계를 포함하는,

문자 처리 방법.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 복수개의 앵커-마커간 거리 정보를 수집하는 단계는,

상기 제1 앵커 내지 상기 제4 앵커와 상기 마커가 상기 제1 통신방식에 의해 통신을 수행하여 산출된 제1 앵커-마커간 거리 정보 내지 제4 앵커-마커간 거리 정보를 수집하는 단계를 포함하는,

문자 처리 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 마커 위치 정보를 산출하는 단계는,

상기 복수개의 앵커 위치 정보 각각을 원의 중심으로 하고, 상기 복수개의 앵커-마커간 거리 정보를 원의 반지름으로 하여 형성되는 복수개의 원에, 원의 방정식을 적용하여 생성되는 교점을 기초로 상기 마커의 위치 정보로 산출하는 단계를 포함하는,

문자 처리 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 복수개의 앵커-마커간 거리 정보를 수집하는 단계는,

미리 설정된 규칙으로 배치된 제1 앵커 내지 제4 앵커와 상기 마커가 제1 통신방식에 의해 통신을 수행하여 산출된 제1 앵커-마커간 거리 정보 내지 제4 앵커-마커간 거리 정보를, 상기 마커로부터 제2 통신방식을 통해 상기 문자 처리 장치에서 수집하는 단계를 포함하는,

문자 처리 방법.

청구항 7

제 2 항 또는 제 6 항에 있어서,

상기 복수개의 앵커 위치 정보를 수집하는 단계 이후에,

상기 판서영역 내의 임의의 위치에서 상기 마커의 압력 감지 신호가 수집됨에 따라, 상기 마커에 의한 판서 시작을 인식하는 단계; 및

상기 마커의 압력 감지 신호가 수집되지 않음에 따라, 상기 마커에 의한 판서 멈춤을 인식하는 단계를 더 포함하는,

문자 처리 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 마커에 의한 판서 멈춤을 인식한 시간의 카운트값이 기설정된 시간을 초과할 때까지 상기 마커의 입력 감지 신호가 다시 수집되지 않음에 따라, 상기 제2 통신방식으로의 통신을 휴면상태로 전환하는 단계를 더 포함하는,

문자 처리 방법.

청구항 9

제 2 항 또는 제 6 항에 있어서,

상기 복수개의 앵커 위치 정보 및 상기 마커 위치 정보는 3차원 정보이고,

상기 마커 위치 정보를 산출하는 단계 이후에,

제1 조건을 만족하는 상기 판서영역의 평면과 상기 마커 사이의 거리가 기준 거리 미만임에 따라, 상기 마커에 의한 판서 시작을 인식하는 단계; 및

상기 판서영역의 평면과 상기 마커 사이의 거리가 기준 거리 이상임에 따라, 상기 마커에 의한 판서 멈춤을 인식하는 단계를 더 포함하는,

문자 처리 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제1 조건은,

상기 임의의 영역 모서리 각각에 배치된 복수개의 앵커의 높이가, 상기 판서영역의 평면을 기준으로 모두 동일하다는 조건을 포함하는,

문자 처리 방법.

청구항 11

컴퓨터를 이용하여 제 1 항 내지 제 10 항의 방법 중 어느 한 항의 방법을 실행시키기 위한 컴퓨터 프로그램이 저장된 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체.

청구항 12

문자 처리 장치로서,

프로세서; 및

상기 프로세서와 동작 가능하게 연결되고 상기 프로세서에서 수행되는 적어도 하나의 코드를 저장하는 메모리를 포함하고,

상기 메모리는 상기 프로세서를 통해 실행될 때, 상기 프로세서가 임의의 영역 모서리 각각에 배치되어 판서영역을 형성하는 복수개의 앵커로부터 복수개의 앵커 위치 정보를 수집하고,

상기 복수개의 앵커로부터, 상기 복수개의 앵커 위치 정보를 기반으로 하여 산출한, 상기 판서영역 내의 임의의 위치에서 판서를 수행하는 마커 및 상기 복수개의 앵커 사이에 대한 복수개의 앵커-마커간 거리 정보를 수집하고,

상기 복수개의 앵커 위치 정보와, 상기 복수개의 앵커-마커간 거리 정보를 기반으로 상기 마커에 대응하는 마커 위치 정보를 산출하고,

상기 판서영역 내에서 상기 마커 위치 정보의 추적에 대응하여 생성되는 상기 마커의 궤적을 문자로 인식하도록 야기하는 코드를 저장하는,

문자 처리 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 메모리는 프로세서로 하여금,

상기 복수개의 앵커 위치 정보를 수집 시에, 미리 설정된 규칙으로 배치되고, 서로 제1 통신방식으로 통신하는 제1 앵커 내지 제4 앵커에 대하여, 상기 제1 앵커를 기준으로 산출된 제1 앵커 위치 정보 내지 제4 앵커 위치 정보를 상기 제1 앵커로부터 제2 통신방식을 통해 상기 문자 처리 장치에서 수집하도록 야기하는 코드를 저장하는,

문자 처리 장치.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 메모리는 프로세서로 하여금,

상기 복수개의 앵커 위치 정보를 수집 시에, 상기 제1 앵커 및 제2 앵커가 측정한 서로 간의 거리 정보와, 제3 앵커 및 상기 제4 앵커가 측정한 서로 간의 거리 정보를 이용하여 제1 거리 정보 평균값을 산출하고,

상기 제1 앵커 및 상기 제4 앵커가 측정한 서로 간의 거리 정보와, 상기 제2 앵커 및 상기 제3 앵커가 측정한 서로 간의 거리 정보를 이용하여 제2 거리 정보 평균값을 산출하고,

상기 제1 앵커 위치 정보를 기준점으로 설정하고, 상기 제1 거리 정보 평균값과 상기 기준점을 이용하여 제2 앵커 위치 정보를 산출하고, 상기 제1 거리 정보 평균값과 상기 제2 거리 정보 평균값을 이용하여 제3 앵커 위치 정보를 산출하고, 상기 기준점과 상기 제2 거리 정보 평균값을 이용하여 상기 제4 앵커 위치 정보를 산출하며,

상기 제1 앵커 위치 정보 내지 상기 제4 앵커 위치 정보에 대한 산출 결과를 상기 앵커 위치 정보로 수집하는, 문자 처리 장치.

청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 메모리는 상기 프로세서로 하여금,

상기 복수개의 앵커-마커간 거리 정보를 수집 시에, 상기 제1 앵커 내지 상기 제4 앵커와 상기 마커가 상기 제1 통신방식에 의해 통신을 수행하여 산출된 제1 앵커-마커간 거리 정보 내지 제4 앵커-마커간 거리 정보를 수집하도록 야기하는 코드를 저장하는,

문자 처리 장치.

청구항 16

제 12 항에 있어서,

상기 메모리는 상기 프로세서로 하여금,

상기 마커 위치 정보를 산출 시에, 상기 복수개의 앵커 위치 정보 각각을 원의 중심으로 하고, 상기 복수개의 앵커-마커간 거리 정보를 원의 반지름으로 하여 형성되는 복수개의 원에, 원의 방정식을 적용하여 생성되는 교점을 기초로 상기 마커의 위치 정보로 산출하도록 야기하는 코드를 저장하는,

문자 처리 장치.

청구항 17

제 12 항에 있어서,

상기 메모리는 프로세서로 하여금,

상기 복수개의 앵커-마커간 거리 정보를 수집 시에, 미리 설정된 규칙으로 배치된 제1 앵커 내지 제4 앵커와 상기 마커가 제1 통신방식에 의해 통신을 수행하여 산출된 제1 앵커-마커간 거리 정보 내지 제4 앵커-마커간 거리 정보를, 상기 마커로부터 제2 통신방식을 통해 상기 문자 처리 장치에서 수집되도록 야기하는 코드를 저장하는,

문자 처리 장치.

청구항 18

제 13 항 또는 제 17항에 있어서,

상기 메모리는 상기 프로세서로 하여금,

상기 복수개의 앵커 위치 정보를 수집한 이후에, 상기 판서영역 내의 임의의 위치에서 상기 마커의 압력 감지 신호가 수집됨에 따라, 상기 마커에 의한 판서 시작을 인식하고,

상기 마커의 압력 감지 신호가 수집되지 않음에 따라, 상기 마커에 의한 판서 멈춤을 인식하도록 야기하는 코드를 더 저장하는,

문자 처리 장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 메모리는 상기 프로세서로 하여금,

상기 마커에 의한 판서 멈춤을 인식한 시간의 카운트값이 기설정된 시간을 초과할 때까지 상기 마커의 입력 감지 신호가 다시 수집되지 않음에 따라, 상기 제2 통신방식으로의 통신을 휴면상태로 전환하도록 야기하는 코드를 더 저장하는,

문자 처리 장치.

청구항 20

제 13 항 또는 제 17항에 있어서,

상기 메모리는 상기 프로세서로 하여금,

상기 복수개의 앵커 위치 정보 및 상기 마커 위치 정보는 3차원 정보이고,

상기 마커 위치 정보를 산출한 이후에, 제1 조건을 만족하는 상기 판서영역의 평면과 상기 마커 사이의 거리기준 거리 미만임에 따라, 상기 마커에 의한 판서 시작을 인식하고,

상기 판서영역의 평면과 상기 마커 사이의 거리가 기준 거리 이상임에 따라, 상기 마커에 의한 판서 멈춤을 인식하도록 야기하는 코드를 더 저장하는,

문자 처리 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 초광대역 통신을 기반으로 문자를 인식하여 처리하는 문자 처리 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 전자 판서 시스템은 학교 및 학원 등 교육분야 전반에서 주로 판서의 인식, 추출, 기록의 기능을 제공하는데 널리 사용되고 있다. 기존의 판서 시스템은 카메라(영상 처리), 터치 패널(감압, 정전효과), 모션 인식(관성 센서) 등을 이용하여 판서를 인식 및 추출하고 있다.

[0003] 카메라 기반의 판서 시스템은 기록된 판서를 촬영하여 영상처리를 수행한 후 문자를 추출하므로 사용자가 기록 중이거나 장애물로 인해 카메라가 가려질 경우 판서 인식에 의한 문자 추출이 어렵고, 또한 조명이 불충분하여 카메라에서 판서 인식이 어려우면 동작이 중단되는 단점이 있다.

[0004] 터치 패널 기반의 판서 시스템은 카메라 기반의 판서 시스템의 단점을 보완할 수 있지만, 기존에 설치된 칠판에 적용하기 어렵고 높은 비용과 신호 처리 복잡성으로 인해 쉽게 보급하기 어려운 단점이 있다.

[0005] 모션 인식 기반의 판서 시스템은 카메라 기반의 판서 시스템에 대한 한계점을 극복하고, 터치 패널 기반의 판서 시스템에 대한 복잡도를 줄이고 비용을 절감하는 장점이 있으나 상술한 두 개의 판서 시스템에 비해 판서 인식 정확도가 떨어지는 문제점이 있다.

[0006] 전술한 배경기술은 발명자가 본 발명의 도출을 위해 보유하고 있었거나, 본 발명의 도출 과정에서 습득한 기술 정보로서, 반드시 본 발명의 출원 전에 일반 공중에게 공개된 공지기술이라 할 수는 없다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 국내 등록특허공보 제10-1700119호(2017.01.20)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명의 일 과제는, 사용자의 필기에 대해 즉각적으로 인식 및 추출하는데 있다.
- [0009] 본 발명의 일 과제는, 높은 정확도로 판서영역 내의 문자를 인식하는데 있다.
- [0010] 본 발명의 일 과제는, 카메라 기반의 판서 시스템의 문제점인 카메라의 시야각 확보를 위해 요구되는 추가 공간 (낭비 공간)을 최소화하는데 있다.
- [0011] 본 발명의 일 과제는, 카메라 기반의 판서 시스템의 문제점인 조명이나 칠판의 색 등과 같은 외부요인에 의한 판서 인식의 어려움을 해결하는데 있다.
- [0012] 본 발명의 일 과제는, 터치 패널 기반의 판서 시스템의 문제점인 높은 비용 및 보급이 어려운 문제점을 해결하여 저비용으로 사용 가능하고 적용을 간편하도록 하는데 있다.
- [0013] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급한 과제에 한정되지 않으며, 언급되지 않은 본 발명의 다른 과제 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있고, 본 발명의 실시 예에 의해보다 분명하게 이해될 것이다. 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 과제 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타낸 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 알 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0014] 본 발명의 일 실시 예에 따른 문자 처리 방법은, 문자 처리 장치에 의한 문자 처리 방법으로서, 임의의 영역 모서리 각각에 배치되어 판서영역을 형성하는 복수개의 앵커로부터 복수개의 앵커 위치 정보를 수집하는 단계와, 복수개의 앵커로부터, 복수개의 앵커 위치 정보를 기반으로 하여 산출한, 판서영역 내의 임의의 위치에서 판서를 수행하는 마커 및 복수개의 앵커 사이에 대한 복수개의 앵커-마커간 거리 정보를 수집하는 단계와, 복수개의 앵커 위치 정보와, 복수개의 앵커-마커간 거리 정보를 기반으로 마커에 대응하는 마커 위치 정보를 산출하는 단계와, 판서영역 내에서 마커 위치 정보의 추적에 대응하여 생성되는 마커의 궤적을 문자로 인식하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 일 실시 예에 따른 문자 처리 장치는, 프로세서 및 프로세서와 동작 가능하게 연결되고 프로세서에서 수행되는 적어도 하나의 코드를 저장하는 메모리를 포함하고, 메모리는 프로세서를 통해 실행될 때, 프로세서가 임의의 영역 모서리 각각에 배치되어 판서영역을 형성하는 복수개의 앵커로부터 복수개의 앵커 위치 정보를 수집하고, 복수개의 앵커로부터, 복수개의 앵커 위치 정보를 기반으로 하여 산출한, 판서영역 내의 임의의 위치에서 판서를 수행하는 마커 및 복수개의 앵커 사이에 대한 복수개의 앵커-마커간 거리 정보를 수집하고, 복수개의 앵커 위치 정보와, 복수개의 앵커-마커간 거리 정보를 기반으로 마커에 대응하는 마커 위치 정보를 산출하고, 판서영역 내에서 마커 위치 정보의 추적에 대응하여 생성되는 마커의 궤적을 문자로 인식하도록 야기하는 코드를 저장할 수 있다.
- [0016] 이 외에도, 본 발명을 구현하기 위한 다른 방법, 다른 시스템 및 상기 방법을 실행하기 위한 컴퓨터 프로그램이 저장된 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체가 더 제공될 수 있다.
- [0017] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명에 의하면, 종래의 고가의 터치 패널 기반의 판서 시스템과 달리, 본 실시 예에 따른 판서 시스템은 칠판 또는 보드에 앵커만 설치하면 되므로 저렴한 비용으로 용이하게 보급할 수 있다.
- [0019] 또한, 종래의 카메라 기반의 판서 시스템과 달리 초광대역 무선통신을 통해 판서를 인식함으로써, 색 및 조명, 사용자나 장애물에 대한 촬영 방해와 같은 외부 요인에 대해 자유로우며 시야각으로 인한 공간 낭비의 문제점을 해결할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 효과는 이상에서 언급된 것들에 한정되지 않으며, 언급되지 아니한 다른 효과들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본 실시 예에 따른 초광대역 통신 기반 판서 시스템의 예시도이다.
- 도 2는 본 실시 예에 따른 앵커가 설치된 판서영역에서 마커에 의한 필기 상황을 도시한 예시도 이다.
- 도 3은 본 실시 예에 따른 도 1의 판서 시스템 중 앵커의 구성을 개략적으로 설명하기 위하여 도시한 블록도이다.
- 도 4는 본 실시 예에 따른 도 1의 판서 시스템 중 마커의 구성을 개략적으로 설명하기 위하여 도시한 블록도이다.
- 도 5는 본 실시 예에 따른 도 1의 판서 시스템 중 문자 처리 장치의 구성을 개략적으로 설명하기 위하여 도시한 블록도이다.
- 도 6은 본 실시 예에 따른 앵커들이 제1 통신방식에 의해 전파 시간을 측정을 설명하는 예시도 이다.
- 도 7은 본 실시 예에 따른 도 6을 이용하여 앵커들의 위치 측정 정보 생성을 개략적으로 설명하는 예시도이다.
- 도 8은 본 실시 예에 따른 앵커와 마커가 제1 통신방식에 의해 전파 시간을 측정을 설명하는 예시도 이다.
- 도 9는 본 실시 예에 따른 도 8을 이용하여 마커 위치 정보 산출을 개략적으로 설명하는 예시도이다.
- 도 10은 다른 실시 예에 따른 도 1의 판서 시스템 중 문자 처리 장치의 구성을 개략적으로 설명하기 위하여 도시한 블록도이다.
- 도 11 내지 도 13은 본 실시 예에 따른 문자 처리 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 설명되는 실시 예를 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 아래에서 제시되는 실시 예들로 한정되는 것이 아니라, 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있고, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 아래에 제시되는 실시 예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0023] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0024] 또한, 본 출원에서, "부"는 프로세서 또는 회로와 같은 하드웨어 구성(hardware component), 및/또는 프로세서와 같은 하드웨어 구성에 의해 실행되는 소프트웨어 구성(software component)일 수 있다.
- [0025] 이하, 본 발명에 따른 실시 예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 하며, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0027] 도 1은 본 실시 예에 따른 초광대역 통신 기반 판서 시스템의 예시도이고, 도 2는 본 실시 예에 따른 앵커가 설치된 판서영역에서 마커에 의한 필기 상황을 도시한 예시도 이다.
- [0028] 도 1 및 도 2를 참조하면, 초광대역 통신 기반 판서 시스템(1)은 앵커(100), 마커(200), 제1 네트워크(300), 문자 처리 장치(400), 사용자 단말기(500) 및 제2 네트워크(600)를 포함할 수 있다.

- [0029] 앵커(100)는 임의의 영역 모서리에 각각 배치되어 판서영역을 형성하도록 배치될 수 있다. 본 실시 예에서, 앵커(100)는 제1 앵커(110) 내지 제4 앵커(140)를 포함할 수 있다. 본 실시 예에서, 4개의 앵커를 배치하여 판서영역을 형성한다고 설명하고 있으나, 3개 이상의 앵커를 배치하여 판서영역을 형성할 수 있다. 이하, 설명의 편의상 4개의 앵커를 배치하여 판서영역을 형성한다고 가정하기로 한다.
- [0030] 본 실시 예에서, 도 2와 같이 기존의 칠판 또는 보드의 모서리 일 영역에 제1 앵커(110) 내지 제4 앵커(140)를 각각 배치함으로써 판서영역이 형성될 수 있다. 여기서, 제1 앵커(110) 내지 제4 앵커(140)는 미리 설정된 규칙에 의해 배치 위치가 정해질 수 있다.
- [0031] 예를 들어, 도 2와 같이, 미리 설정된 규칙에 의해, 제1 앵커(110)는 판서영역의 좌측 하단 모서리의 일 영역에 배치되고, 제2 앵커(120)는 판서영역의 우측 하단 모서리의 일 영역에 배치되고, 제3 앵커(130)는 판서영역의 우측 상단 모서리의 일 영역에 배치되고, 제4 앵커(140)는 판서영역의 좌측 상단 모서리의 일 영역에 배치될 수 있다.
- [0032] 선택적 실시 예로, 칠판 또는 보드가 없는 경우, 바닥면, 벽면 등과 같은 면이 있는 임의의 영역에 제1 앵커(110) 내지 제4 앵커(140)를 배치하여 판서영역이 형성될 수도 있다.
- [0033] 본 실시 예에서, 제1 앵커(110) 내지 제4 앵커(140)는 제1 네트워크(300)를 통하여 서로 통신할 수 있다. 여기서, 제1 네트워크(300)는 초광대역(ultra-wide band) 무선 통신 기술을 기반으로 한 TWR(two way ranging) 방법인 제1 통신방식을 포함할 수 있다. 이를 위해 제1 앵커(110) 내지 제4 앵커(140) 각각은 제1 통신 인터페이스(도 3의 110)를 포함할 수 있다.
- [0034] 선택적 실시 예로, 제1 앵커(110) 내지 제4 앵커(140)는 문자 처리 장치(400)와 제2 네트워크(600)를 통하여 서로 통신할 수 있다. 여기서 제2 네트워크(600)는 제1 통신방식과 다른 제2 통신방식을 지원하는 네트워크로서, 예를 들어, 유선 네트워크, 무선 네트워크 등을 포함할 수 있다. 이를 위해 제1 앵커(110) 내지 제4 앵커(140) 각각은 제2 통신 인터페이스(도 3의 120)를 포함할 수 있다.
- [0035] 선택적 실시 예로, 제1 앵커(110) 내지 제4 앵커(140) 중 어느 한 앵커 예를 들어, 제1 앵커(110)는 제1 및 제2 통신 인터페이스를 구비하고, 나머지 앵커들 예를 들어, 제2 앵커(120) 내지 제4 앵커(140)는 제1 통신 인터페이스만 구비할 수 있다. 이와 같은 경우, 제1 앵커(110)는 게이트웨이(gateway) 앵커로 동작할 수 있다. 여기서, 제1 앵커(110) 내지 제4 앵커(140) 중 제1 앵커(110)만이 문자 처리 장치(400)와 제2 네트워크(600)를 통하여 통신할 수 있다. 제1 앵커(110)는 제1 통신방식을 통하여 제2 앵커(120) 내지 제4 앵커(140)와 통신하여 데이터를 취합한 후, 제2 통신방식을 통하여 문자 처리 장치(400)로 전송할 수 있다.
- [0036] 본 실시 예에서, 제1 앵커(110) 내지 제4 앵커(140)는 제1 통신방식으로 통신하여 판서영역 내에서 자신의 위치 정보를 산출할 수 있다. 제1 앵커(110) 내지 제4 앵커(140) 모두가 제2 통신 인터페이스를 구비한 경우, 제1 앵커(110) 내지 제4 앵커(140) 각각은 제2 통신방식을 통하여 문자 처리 장치(400)로 자신의 위치 정보를 전송할 수 있다.
- [0037] 선택적 실시 예로, 제1 앵커(110)가 게이트웨이 앵커로 동작하는 경우, 제1 앵커(110)는 제1 통신방식을 통하여 제2 앵커(120) 내지 제4 앵커(140) 각각으로부터 제2 앵커 위치 정보 내지 제4 앵커 위치 정보를 취합할 수 있다. 제1 앵커(110)는 자신의 제1 앵커 위치 정보와 취합한 제2 앵커 위치 정보 내지 제4 앵커 위치 정보를, 제2 통신방식을 통하여 문자 처리 장치(400)로 전송할 수 있다.
- [0038] 마커(200)는 앵커(100)가 형성한 판서영역 내에서 판서를 수행하는 디바이스를 포함할 수 있다. 본 실시 예에서 마커(200)는 완성된 전자펜 형태의 디바이스를 포함할 수 있다. 선택적 실시 예로, 마커(200)는 일반적으로 필기를 수행할 수 있는 구성요소(예를 들어, 분필, 마커펜, 연필, 손가락 등)와 결합 가능한 디바이스를 포함할 수 있다. 마커(200)가 필기를 수행할 수 있는 구성요소와 결합 가능한 디바이스로 구현되는 경우, 필기를 수행할 수 있는 구성요소와 결합할 수 있는 결합 부재(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- [0039] 선택적 실시 예로, 마커(200)는 문자 처리 장치(400)와 제2 네트워크(600)를 통하여 서로 통신할 수 있다. 이를 위해 마커(200)는 제2 통신 인터페이스(도 4의 220)를 포함할 수 있다. 마커(200)가 제1 통신 인터페이스만을 구비한 경우, 앵커(100)가 마커(200)로부터 취합한 정보를 문자 처리 장치(400)로 전송할 수 있다. 마커(200)가 제2 통신 인터페이스를 구비한 경우, 마커(200)가 생성한 정보는 제2 통신방식을 통하여 문자 처리 장치(400)로 전송될 수 있다.
- [0040] 앵커(100)는 앵커 위치 정보를 기반으로 앵커-마커간 거리 정보를 산출하고, 제2 통신방식을 통하여 문자 처리

장치(400)로 전송할 수 있다. 본 실시 예에서, 앵커 위치 정보는 제1 앵커 위치 정보 내지 제4 앵커 위치 정보를 포함하고, 앵커-마커간 거리 정보는 제1 앵커-마커간 거리 정보 내지 제4 앵커-마커간 거리 정보를 포함할 수 있다. 선택적 실시 예로, 마커(200)는 앵커 위치 정보를 기반으로 앵커-마커간 거리 정보를 산출하고, 제2 통신방식을 통하여 문자 처리 장치(400)로 전송할 수 있다.

[0041] 제1 네트워크(300)는 앵커(100)와 마커(200)를 연결하는 역할을 수행할 수 있다. 이러한 제1 네트워크(300)는 예컨대 초광대역 무선 통신 기술을 포함할 수 있다. 초광대역 무선 통신 기술은, 기존 스펙트럼보다 넓은 대역에 걸쳐 낮은 전력으로 대용량의 정보를 전송할 수 있다. 초광대역 무선 통신 기술은 3.1~10.6 GHz대의 주파수 대역을 사용하면서 10m~1km의 전송 거리를 보정할 수 있다. 초광대역 무선 통신 기술은 나노초 규모의 높은 시간 분해능으로 기기간 통신에서 송수신 타이밍(시간 소인 또는 timestamp)을 정밀하게 포착할 수 있으므로, 실내 측위 기술에 널리 사용되며 그 분야 기술에서 가장 높은 안정성과 정밀도를 구현할 수 있다. 이러한 초광대역 무선 통신 기술을 기반으로 하는 제1 통신방식으로서의 TWR 방법은 UWB RF 신호의 ToF(time of flight, 전파 시간)를 결정한 다음, TOF에 빛의 속도를 곱하여 기기간 거리를 산출할 수 있다. 본 실시 예에서, 제1 앵커(110) 내지 제4 앵커(140)는 제1 통신방식으로서의 TWR을 이용하여 서로 시간 동기화 되지 않는 기기간에 거리를 측정할 수 있다. 또한, 제1 앵커(110) 내지 제4 앵커(140)와 마커(200)는 제1 통신방식으로서의 TWR을 이용하여 서로 시간 동기화 되지 않는 기기간에 거리를 측정할 수 있다.

[0042] 문자 처리 장치(400)는 앵커(100)로부터 앵커 위치 정보와, 앵커-마커간 거리 정보를 수집하고, 앵커 위치 정보와, 앵커-마커간 거리 정보를 기반으로 마커(200)에 대응하는 마커 위치 정보를 산출할 수 있다.

[0043] 본 실시 예에서 마커 위치 정보는 문자 처리 장치(400)에서 산출할 수도 있고, 앵커(100) 및/또는 마커(200)가 산출하고 문자 처리 장치(400)가 수집할 수도 있다.

[0044] 문자 처리 장치(400)는 판서영역 내에서 마커 위치 정보의 추적에 대응하여 생성되는 마커의 궤적을 문자로 인식할 수 있다. 문자 처리 장치(400)는 마커(200)의 궤적을 문자로 인식한 결과를 이용하여 판서 정보를 생성하여 사용자 단말기(500)에 제공할 수 있다. 여기서, 판서 정보는 사용자의 요구에 따라 이미지, 텍스트 등 여러 형태로 제공될 수 있다.

[0045] 선택적 실시 예로, 문자 처리 장치(400)는 앵커(100) 및/또는 마커(200)로부터 수집되는 마커(200)의 압력 감지 신호 여부에 따라 판서 시작 및 판서 멈춤을 인식할 수 있다. 문자 처리 장치(400)는 마커(200)에 의한 판서 멈춤을 인식한 시간의 카운트값이 기설정된 시간을 초과할 때까지 마커(200)의 입력 감지 신호가 다시 수집되지 않음에 따라, 제2 통신방식으로의 통신을 휴면상태로 전환할 수 있다.

[0046] 선택적 실시 예로, 문자 처리 장치(400)는 제1 조건을 만족하는 판서영역의 평면과 마커(200) 사이의 거리가 기준 거리 미만임에 따라, 마커(200)에 의한 판서 시작을 인식하고, 판서영역의 평면과 마커(200) 사이의 거리가 기준 거리 미만임에 따라, 마커(200)에 의한 판서 멈춤을 인식할 수 있다. 여기서 제1 조건은, 임의의 영역 모서리 각각에 배치된 제1 앵커(110) 내지 제4 앵커(140)의 높이가, 판서영역의 평면을 기준으로 모두 동일하다는 조건을 포함할 수 있다. 또한, 앵커 위치 정보 및 마커 위치 정보는 3차원 정보일 수 있다.

[0047] 선택적 실시 예로, 문자 처리 장치(400)는 미리 설정된 제1 규칙, 예를 들어, 판서영역 및 마커(200) 사이의 거리, 즉, 제1 앵커(110) 내지 제4 앵커(140)의 높이로부터 마커(200) 사이의 거리가 제1 거리 정보(예를 들어, 50cm) 이상 이격된 경우, 해당 판서영역의 필기가 종료되었다고 판단하고, 다음 판서영역으로 전환하도록 할 수 있다. 여기서 문자 처리 장치(400)는 해당 판서영역의 필기가 시작된 시간과, 해당 판서영역의 종료된 시간과, 마커(200)의 궤적을 문자로 인식한 결과를 함께 저장할 수 있다.

[0048] 또한, 문자 처리 장치(400)는 미리 설정된 제2 규칙, 예를 들어, 마커(200)의 위치 정보가 일정 시간(예를 들어, 1분)동안 변화가 없는 경우, 판서의 종료를 판단하고, 판서영역에서 필기가 시작된 시간과 마커(200)의 궤적을 문자로 인식한 결과를 함께 저장할 수 있다.

[0049] 또한, 문자 처리 장치(400)는 미리 설정된 제3 규칙, 예를 들어, 앵커-마커간 거리 정보가 기설정된 거리(예를 들어, 2m)를 초과한 시간의 카운트값이 기설정된 시간(예를 들어, 3분)을 초과하는 경우, 판서 시스템(1)의 동작 종료를 판단하고, 앵커(100), 마커(200) 및 문자 처리 장치(400)의 동작을 종료시킬 수 있다.

[0050] 더 나아가, 문자 처리 장치(400)는 미리 설정된 제4 규칙, 예를 들어, 제1 규칙을 수행하고 난 뒤 생성되는 마커(200)의 궤적에 따라, 다양한 기능이 수행되도록 할 수 있다. 일 실시 예로, 제1 규칙을 수행하고 난 뒤 마커(200)의 궤적이 판서영역 상에서 동그라미(circle)를 그리는 경우, 마커의 궤적을 문자로 인식한 결과를 사용자 단말기(500)로 전송할 수 있다. 다른 실시 예로, 제1 규칙을 수행하고 난 뒤 마커(200)의 궤적이 판서영역

상에서 엑스포(cross)를 그리는 경우, 마커(200)의 궤적을 문자로 인식한 결과를 삭제할 수 있다.

- [0051] 이와 같이 미리 설정된 규칙에 의해서 문자 처리 장치(400)에서 처리하는 부가 기능들은 일 실시 예에 해당할 뿐, 앵커(100) 및/또는 마커(200)의 위치 정보 및 거리 정보를 이용하여 다양한 변형이 가능할 수 있다.
- [0052] 본 실시 예에서, 문자 처리 장치(400)는 서버 형태로 독립적으로 존재하거나, 문자 처리 장치(400)가 제공하는 문자 처리 기능을 어플리케이션 형태로 구현하여 사용자 단말기(500)에 탑재시킬 수 있다.
- [0053] 사용자 단말기(500)는 문자 처리 장치(400)가 제공하는 문자 처리 어플리케이션 및/또는 문자 처리 사이트에 접속하여, 문자 처리 서비스를 받을 수 있다. 여기서, 사용자라 함은 문자 정보를 제공할 제1 사용자(예를 들어, 선생님)와, 문자 처리 서비스를 제공 받을 제2 사용자(예를 들어, 학생) 등을 포함할 수 있다. 이하, 사용자 단말기(500)는 제1 사용자의 단말기 및 제2 사용자의 단말기 중 하나를 포함할 수 있다.
- [0054] 이러한 사용자 단말기(500)는 컴퓨팅 장치(미도시)의 기능을 수행할 수 있는 통신 단말기를 포함할 수 있으며, 사용자가 조작하는 데스크 탑 컴퓨터, 스마트폰, 태블릿 PC, 노트북, 스마트 TV, 휴대폰, PDA(personal digital assistant), 랩톱, 미디어 플레이어, 마이크로 서버, GPS(global positioning system) 장치, 전자책 단말기, 디지털방송용 단말기, 네비게이션, 키오스크, MP3 플레이어, 디지털 카메라, 가전기기 및 기타 모바일 또는 비 모바일 컴퓨팅 장치일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 또한, 사용자 단말기(500)는 통신 기능 및 데이터 프로세싱 기능을 구비한 시계, 안경, 헤어 밴드 및 반지 등의 웨어러블 단말기 일 수 있다. 이러한 사용자 단말기(500)는 상술한 내용에 제한되지 아니하며, 웹 브라우징이 가능한 단말기는 제한 없이 채용될 수 있다.
- [0055] 제2 네트워크(600)는 앵커(100) 및/또는 마커(200)와, 문자 처리 장치(400)와, 사용자 단말기(500)를 연결하는 역할을 수행할 수 있으며, 후술하는 유선 네트워크 또는 무선 네트워크를 포함하는 제2 통신방식을 포함할 수 있다. 본 실시 예에서, 제2 네트워크(600)는 상술한 제1 네트워크(300)의 기능을 포함하거나 상술한 제1 네트워크(300)의 기능이 포함되지 않을 수 있다. 이러한 제2 네트워크(600)는 예컨대 LANs(local area networks), WANs(wide area networks), MANs(metropolitan area networks), ISDNs(integrated service digital networks) 등의 유선 네트워크나, 무선 LANs, CDMA, 블루투스, 위성 통신 등의 무선 네트워크를 망라할 수 있으나, 본 발명의 범위가 이에 한정되는 것은 아니다. 또한 제2 네트워크(600)는 근거리 통신 및/또는 원거리 통신을 이용하여 정보를 송수신할 수 있다. 여기서, 근거리 통신은 블루투스(bluetooth), RFID(radio frequency identification), 적외선 통신(IrDA, infrared data association), ZigBee, Wi-Fi (wireless fidelity) 기술을 포함할 수 있고, 원거리 통신은 CDMA(code division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), TDMA(time division multiple access), OFDMA(orthogonal frequency division multiple access), SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 기술을 포함할 수 있다.
- [0056] 제2 네트워크(600)는 허브, 브리지, 라우터, 스위치와 같은 네트워크 요소들의 연결을 포함할 수 있다. 제2 네트워크(600)는 인터넷과 같은 공용 네트워크 및 안전한 기업 사설 네트워크와 같은 사설 네트워크를 비롯한 하나 이상의 연결된 네트워크들, 예컨대 다중 네트워크 환경을 포함할 수 있다. 제2 네트워크(600)에의 액세스는 하나 이상의 유선 또는 무선 액세스 네트워크들을 통해 제공될 수 있다. 더 나아가 제2 네트워크(600)는 사물 등 분산된 구성 요소들 간에 정보를 주고 받아 처리하는 IoT(Internet of Things, 사물인터넷) 망 및/또는 5G 통신을 지원할 수 있다.
- [0058] 도 3은 본 실시 예에 따른 도 1의 판서 시스템 중 앵커의 구성을 개략적으로 설명하기 위하여 도시한 블록도이다. 이하의 설명에서 도 1 및 도 2에 대한 설명과 중복되는 부분은 그 설명을 생략하기로 한다. 도 3을 참조하면, 앵커(100)는 제1 통신 인터페이스(101), 제2 통신 인터페이스(102), 앵커 배터리/전원부(103), 앵커 메모리(104) 및 앵커 제어부(105)를 포함할 수 있다. 도 3에 개시된 앵커(100)는 제1 앵커(110) 내지 제4 앵커(140) 중 하나일 수 있으며, 설명의 편의상 게이트웨이 앵커로서의 제1 앵커(110)로 가정하고 설명하기로 한다.
- [0059] 제1 통신 인터페이스(101)는 제1 네트워크(300)와 연동하여 제2 앵커(120) 내지 제4 앵커(140) 및/또는 마커(200)와의 송수신 신호를 패킷 데이터 형태로 제공하는데 필요한 통신 인터페이스일 수 있다.
- [0060] 제2 통신 인터페이스(102)는 제2 네트워크(600)와 연동하여 문자 처리 장치(400)와의 송수신 신호를 패킷 데이터 형태로 제공하는데 필요한 통신 인터페이스일 수 있다.
- [0061] 앵커 배터리/전원부(103)는 앵커 제어부(105)의 제어 하에서, 외부의 전원, 내부의 전원을 인가 받아 제1 앵커(110)의 각 구성요소들에 전원을 공급할 수 있다. 이러한 앵커 배터리/전원부(103)는 배터리를 포함할 수 있

으며, 배터리는 내장형 배터리 또는 교체 가능한 형태의 배터리로 구성될 수 있다. 배터리는 유선 또는 무선 충전 방식으로 충전될 수 있는데, 무선 충전 방식은 자기 유도 방식 또는 자기 공진 방식을 포함할 수 있다. 본 실시 예에서 배터리는 니켈-카드뮴 전지(nickel-cadmium battery), 납 축전지, 니켈-수소 전지(NiMH: nickel metal hydride battery), 리튬-이온 전지(lithium ion battery), 리튬 폴리머 전지(lithium polymer battery) 등의 충전 가능한 이차 전지를 포함할 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.

- [0062] 본 실시 예에서 앵커 제어부(105)는 배터리의 충방전을 제어할 수 있고, 배터리의 상태 정보를 모니터링하여 배터리를 보호할 수 있다. 예를 들어, 앵커 제어부(105)는 배터리에 대한 과충전 보호 기능, 과방전 보호 기능, 과전류 보호 기능, 과전압 보호 기능, 과열 보호 기능, 셀 밸런싱(cell balancing) 기능 등을 수행할 수 있다. 또한 앵커 제어부(105)는 배터리의 전류, 전압, 온도, 잔여 전력량, 수명, 충전 상태(state of charge, SOC)등을 획득할 수 있다. 예를 들어, 앵커 제어부(105)는 센서(미도시)를 이용하여 배터리의 전압 및 온도를 측정할 수 있다. 배터리에 과충전, 과방전, 과전류, 및 고온 등과 같은 이상 상황이 발생하였음을 감지하는 경우, 앵커 제어부(105)는 배터리의 충방전을 제어하여 배터리를 보호할 수 있다.
- [0063] 앵커 메모리(104)는 제1 앵커(110)에서 구동되는 다수의 응용 프로그램(application program), 제1 앵커(110)의 동작을 위한 정보들, 명령어들을 저장할 수 있다. 이러한 응용 프로그램 중 적어도 일부는, 제2 네트워크(600)를 통해 서버와 같은 외부 장치로부터 다운로드 될 수 있다. 본 실시 예에서 앵커 메모리(104)는 제2 앵커(120) 내지 제4 앵커(140)로부터 수집한 데이터, 마커(200)로부터 수집한 데이터 및 제1 앵커(110)가 생성한 데이터를 저장할 수 있다.
- [0064] 앵커 제어부(105)는 제1 앵커(110) 전체의 동작을 제어할 수 있다. 앵커 제어부(105)는 제2 앵커(120) 내지 제4 앵커(140)로부터 수집한 데이터와 자신의 데이터를 이용하여 앵커 위치 정보를 산출하여 문자 처리 장치(400)로 전송하도록 제어할 수 있다.
- [0065] 앵커 제어부(105)는 앵커 위치 정보를 기반으로 하여, 앵커 위치 정보와 마커(200) 사이의 앵커-마커간 거리 정보를 산출하여 문자 처리 장치(400)로 전송하도록 제어할 수 있다.
- [0066] 선택적 실시 예로, 앵커 제어부(105)는 앵커 위치 정보와, 앵커-마커간 거리 정보를 기반으로 마커(200)에 대응하는 마커 위치 정보를 산출하여 문자 처리 장치(400)로 전송하도록 제어할 수도 있다.
- [0068] 도 4는 본 실시 예에 따른 도 1의 판서 시스템 중 마커의 구성을 개략적으로 설명하기 위하여 도시한 블록도이다. 이하의 설명에서 도 1 내지 도 3에 대한 설명과 중복되는 부분은 그 설명을 생략하기로 한다. 도 4를 참조하면, 마커(200)는 제1 통신 인터페이스(201), 제2 통신 인터페이스(202), 마커 배터리/전원부(203), 마커 메모리(204) 및 마커 제어부(205) 및 필기 감지 센서(206)를 포함할 수 있다.
- [0069] 제1 통신 인터페이스(201)는 제1 네트워크(300)와 연동하여 제1 앵커(110) 내지 제4 앵커(140)와의 송수신 신호를 패킷 데이터 형태로 제공하는데 필요한 통신 인터페이스일 수 있다.
- [0070] 제2 통신 인터페이스(202)는 제2 네트워크(600)와 연동하여 문자 처리 장치(400)와의 송수신 신호를 패킷 데이터 형태로 제공하는데 필요한 통신 인터페이스일 수 있다.
- [0071] 본 실시 예에서 마커(200)는 제1 통신 인터페이스(201)만을 구비하거나, 제1 통신 인터페이스(201) 및 제2 통신 인터페이스(202)를 구비할 수 있다. 마커(200)가 제1 통신 인터페이스(201)만을 구비하는 경우, 제1 앵커(110)를 통하여 문자 처리 장치(400)와 통신을 수행할 수 있다.
- [0072] 마커 배터리/전원부(203)는 마커 제어부(205)의 제어 하에서, 외부의 전원, 내부의 전원을 인가 받아 마커(200)의 각 구성요소들에 전원을 공급할 수 있다.
- [0073] 마커 메모리(204)는 마커(200)에서 구동되는 다수의 응용 프로그램(application program), 마커(200)의 동작을 위한 정보들, 명령어들을 저장할 수 있다. 이러한 응용 프로그램 중 적어도 일부는, 제2 네트워크(600)를 통해 서버와 같은 외부 장치로부터 다운로드 될 수 있다. 본 실시 예에서 마커 메모리(204)는 제1 앵커(110) 내지 제4 앵커(140)로부터 수집한 데이터 및/또는 마커(200)가 생성한 데이터를 저장할 수 있다.
- [0074] 마커 제어부(205)는 마커(200) 전체의 동작을 제어할 수 있다. 마커 제어부(205)는 제1 앵커(110) 내지 제4 앵커(140)로부터 수집한 데이터와 자신의 데이터를 이용하여 앵커-마커간 거리 정보를 산출하여 문자 처리 장치(400)로 전송하도록 제어할 수 있다.

- [0075] 본 실시 예에서 마커 제어부(205) 및 앵커 제어부(105) 중 하나가 앵커-마커간 거리 정보를 산출하도록 구성될 수 있다. 즉, 마커 제어부(205)가 앵커-마커간 거리 정보를 산출하는 경우, 앵커 제어부(105)는 앵커-마커간 거리 정보를 산출할 필요가 없고, 앵커 제어부(105)가 앵커-마커간 거리 정보를 산출하는 경우, 마커 제어부(205)는 앵커-마커간 거리 정보를 산출할 필요가 없다.
- [0076] 마커 제어부(205)는 필기 감지 센서(206)에 의한 압력 감지 신호 생성 여부를 문자 처리 장치(400)로 전송할 수 있다. 본 실시 예에서, 필기 감지 센서(206)는 필기의 압력 시작을 감지하거나, 필기 중 필압을 감지하여, 압력 감지 신호를 생성할 수 있다. 문자 처리 장치(400)는 압력 감지 신호를 수신하여 마커(200)에 의한 판서 시작 또는 판서 멈춤을 인식할 수 있다.
- [0077] 선택적 실시 예로, 마커 제어부(205)는 앵커 위치 정보와, 앵커-마커간 거리 정보를 기반으로 마커(200)에 대응하는 마커 위치 정보를 산출하여 문자 처리 장치(400)로 전송하도록 제어할 수도 있다.
- [0079] 도 5는 본 실시 예에 따른 도 1의 판서 시스템 중 문자 처리 장치의 구성을 개략적으로 설명하기 위하여 도시한 블록도이다. 이하의 설명에서 도 1 내지 도 4에 대한 설명과 중복되는 부분은 그 설명을 생략하기로 한다. 도 5를 참조하면, 문자 처리 장치(400)는 통신부(401), 제1 수집부(402), 제2 수집부(403), 산출부(404), 인식부(405), 제공부(406) 및 문자 처리 제어부(407)를 포함할 수 있다.
- [0080] 통신부(401)는 제2 네트워크(600)와 연동하여 앵커(100), 마커(200), 사용자 단말기(500)와의 송수신 신호를 패킷 데이터 형태로 제공하는데 필요한 통신 인터페이스일 수 있다. 또한, 통신부(401)는 각종 사물 지능 통신(IoT(internet of things), IoE(internet of everything), IoST(internet of small things) 등)을 지원할 수 있으며, M2M(machine to machine) 통신, V2X(vehicle to everything communication) 통신, D2D(device to device) 통신 등을 지원할 수 있다.
- [0081] 제1 수집부(402)는 임의의 영역 모서리 각각에 배치되어 판서영역을 형성하는 제1 앵커(110) 내지 제4 앵커(140)로부터 앵커 위치 정보를 수집할 수 있다. 본 실시 예에서, 제1 앵커(110) 내지 제4 앵커(140) 각각이 제2 통신 인터페이스(102)를 포함하고 있는 경우, 제1 수집부(402)는 제1 앵커(110)로부터 제1 앵커 위치 정보를 수집하고, 제2 앵커(120)로부터 제2 앵커 위치 정보를 수집하고, 제3 앵커(130)로부터 제3 앵커 위치 정보를 수집하고, 제4 앵커(140)로부터 제4 앵커 위치 정보를 수집할 수 있다. 또한 본 실시 예에서 제1 앵커(110)만 제2 통신 인터페이스(102)를 포함하고, 제2 앵커(120) 내지 제4 앵커(140) 각각이 제1 통신 인터페이스(101)만을 구비하고 있는 경우, 제1 수집부(402)는 제1 앵커(110)가 취합한 앵커 위치 정보를, 제1 앵커(110)로부터 수집할 수 있다. 이하, 설명의 편의 상 제1 앵커(110)만 제2 통신 인터페이스(102)를 포함하고, 제2 앵커(120) 내지 제4 앵커(140) 각각이 제1 통신 인터페이스(101)만을 구비하고 있는 경우로 가정하고 설명하기로 한다.
- [0082] 여기서, 제1 수집부(402)는 앵커 위치 정보 수집 시에, 미리 설정된 규칙으로 배치되고, 서로 제1 통신방식으로 통신하는 제1 앵커(110) 내지 제4 앵커(140)에 대하여, 제1 앵커(110)를 기준으로 산출된 제1 앵커(110) 내지 제4 앵커(140)에 대한 앵커 위치 정보를 제1 앵커(110)로부터 수집할 수 있고, 제1 앵커(110)와 문자 인식 장치(400)는 제2 통신방식으로 통신할 수 있다. 제1 수집부(402)가 제1 앵커(110)로부터 수집하는 앵커 위치 정보 산출은 도 6 및 도 7을 참조하여 설명하기로 한다.
- [0083] 제2 수집부(403)는 제1 앵커(110)로부터, 앵커 위치 정보를 기반으로 하여 산출한 마커(200) 및 제1 앵커(110) 내지 제4 앵커(140) 사이의 앵커-마커간 거리 정보를 수집할 수 있다. 제2 수집부(403)는 제1 앵커(110)로부터, 제1 앵커-마커간 거리 정보 내지 제4 앵커-마커간 거리 정보를 수집할 수 있다.
- [0084] 선택적 실시 예로, 제2 수집부(403)는 제1 앵커(110) 내지 제4 앵커(140)와 마커(200)가 제1 통신방식에 의해 통신을 수행하여 산출된 제1 앵커-마커간 거리 정보 내지 제4 앵커-마커간 거리 정보를, 마커(200)로부터 수집할 수도 있다. 여기서, 마커(200)와 문자 인식 장치(400)는 제2 통신방식으로 통신할 수 있다.
- [0085] 산출부(404)는 제1 수집부(402)가 수집한 복수개의 앵커 위치 정보 즉, 제1 앵커 위치 정보 내지 제4 앵커 위치 정보와, 제2 수집부(403)가 수집한 복수개의 앵커-마커간 거리 정보 즉, 제1 앵커-마커간 거리 정보 내지 제4 앵커-마커간 거리 정보를 기반으로 마커(200)에 대응하는 마커 위치정보를 산출할 수 있다.
- [0086] 산출부(404)는 복수개의 앵커 위치 정보(제1 앵커 위치 정보 내지 제4 앵커 위치 정보) 각각을 원의 중심으로 하고, 복수개의 앵커-마커간 거리 정보(제1 앵커-마커간 거리 정보 내지 제4 앵커-마커간 거리 정보) 각각을 원의 반지름으로 하여 형성되는 복수개의 원에, 원의 방정식을 적용하여 생성되는 교점(해)을 기초로 마커(200)의

위치 정보로 산출할 수 있다. 도 2로부터 산출부(404)는 제1 앵커 위치 정보를 중심으로 하고 제1 앵커-마커간 거리 정보를 반지름으로 하는 제1 원과, 제2 앵커 위치 정보를 중심으로 하고 제2 앵커-마커간 거리 정보를 반지름으로 하는 제2 원과, 제3 앵커 위치 정보를 중심으로 하고 제3 앵커-마커간 거리 정보를 반지름으로 하는 제3 원과, 제4 앵커 위치 정보를 중심으로 하고 제4 앵커-마커간 거리 정보를 반지름으로 하는 제4 원에, 원의 방정식을 적용하여 생성되는 교점(해)를 마커(200)의 위치 정보로 산출할 수 있다. 이하, 마커 위치정보 산출은 도 9를 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

[0087] 인식부(405)는 판서영역 내에서 마커 위치 정보의 추적에 대응하여 생성되는 마커(200)의 궤적을 문자로 인식할 수 있다. 인식부(405)는 마커(200)의 궤적을 문자로 인식하기 위해 문자 인식 알고리즘을 실행시킬 수 있다.

[0088] 제공부(406)는 마커(200)의 궤적을 문자로 인식한 결과를 판서 정보로 생성하여 사용자 단말기(500)에 제공할 수 있다. 제공부(406)는 사용자의 요청에 따라 판서 정보를 다양한 형태(텍스트, 이미지, 동영상 등)로 처리하여 사용자 단말기(500)로 제공할 수 있다.

[0089] 본 실시 예에서, 인식부(405)는 제1 수집부(402)가 앵커 위치 정보를 수집한 후에, 판서영역 내의 임의의 위치에서 마커(200)의 압력 감지 신호가 수집됨에 따라, 마커(200)에 의한 판서 시작을 인식할 수 있다. 마커(200)에 의한 판서 시작이 인식되면, 제2 수집부(403)가 앵커-마커간 거리 정보를 수집하고, 산출부(404)가 마커 위치 정보를 산출하고, 인식부(405)가 마커 위치 정보의 추적에 대응하여 생성되는 마커(200)의 궤적을 문자로 인식할 수 있다.

[0090] 인식부(405)는 마커(200)의 압력 감지 신호가 수집되지 않음에 따라, 마커(200)에 의한 판서 멈춤을 인식할 수 있다. 여기서, 판서 멈춤은 판서를 위한 대기 및 판서 종료 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 인식부(405)는 마커에 의한 판서 멈춤을 인식한 시간의 카운트값이 기설정된 시간(예를 들어, 1분)을 초과할 때까지 마커(200)의 입력 감지 신호가 다시 수집되지 않음에 따라, 제2 통신방식으로의 통신을 휴면상태로 전환할 수 있다. 이와 같은 휴면상태로의 전환을 통해 전원을 절약할 수 있다.

[0091] 선택적 실시 예로, 인식부(405)는 산출부(404)가 마커 위치 정보를 산출한 후에, 제1 조건을 만족하는 판서영역의 평면과 마커(200) 사이의 거리가 기준 거리(예를 들어, 5cm) 미만임에 따라, 마커(200)에 의한 판서 시작을 인식할 수 있다. 여기서, 제1 조건은, 임의의 영역 모서리 각각에 배치된 제1 앵커(110) 내지 제4 앵커(140)의 높이(안테나의 높이)가, 판서영역의 평면을 기준으로 모두 동일하다는 조건을 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 2에 도시된 바와 같이 판서영역의 가로 부분을 X축으로, 판서영역의 세로 부분을 Y축로 하고, 마커(200)에 의해 필기가 입력되는 판서영역 전체를 Z축으로 가정하였을 때, 마커(200)가 판서영역에 가까워지거나(판서영역 및 마커(200) 사이의 거리가 기준 거리(예를 들어, 5cm) 미만인 경우), 판서영역을 관통하는 경우 판서 시작을 인식할 수 있다.

[0092] 앞선 실시 예의 경우 압력 감지 신호의 수신 여부에 따라 제2 통신방식이 트리거 되거나 휴면상태로 전환할 수 있으나, 본 실시 예의 경우, 제2 통신방식이 항상 활성화되어 있어야 한다. 인식부(405)가 판서 시작을 인식하면, 산출부(404)가 앞서 산출한 마커 위치 정보에 대하여, 추적의 결과로 생성되는 마커의 궤적을 문자로 인식할 수 있다.

[0093] 인식부(405)는 판서영역 및 마커(200) 사이의 거리가 기준 거리 미만임에 따라, 마커에 의한 판서 멈춤을 인식할 수 있다. 여기서, 판서 멈춤은 판서를 위한 대기 및 판서 종료 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 2에 도시된 바와 같이 판서영역의 가로 부분을 X축으로, 판서영역의 세로 부분을 Y축로 하고, 마커(200)에 의해 필기가 입력되는 판서영역 전체를 Z축으로 가정하였을 때, 마커(200)가 판서영역으로부터 멀어지면(판서영역 및 마커(200) 사이의 거리가 기준 거리(예를 들어, 5cm) 이상인 경우), 판서 멈춤을 인식할 수 있다.

[0094] 문자 처리 제어부(407)는 일종의 중앙처리장치로서 메모리(미도시)에 탑재된 제어 소프트웨어를 구동하여 문자 처리 장치(400) 전체의 동작을 제어할 수 있다.

[0095] 문자 처리 제어부(407)는 상술한 바와 같이 미리 설정된 제1 규칙 내지 제4 규칙 중 하나 이상에 의한 판서영역 및 마커(200) 사이의 거리 변화 여부, 마커(200)의 위치 정보 변화 여부, 앵커-마커간 거리 정보의 변화 여부, 또는 마커(200)의 궤적에 따라 다양한 기능이 수행되도록 제어할 수 있다.

[0097] 도 6은 본 실시 예에 따른 앵커들이 제1 통신방식에 의해 전파 시간을 측정하는 예시도 이다. 이하의

설명에서 도 1 내지 도 5에 대한 설명과 중복되는 부분은 그 설명을 생략하기로 한다. 도 6을 참조하면, 게이트웨이 앵커로서 제1 앵커(110)와 제2 앵커(120) 내지 제4 앵커(140) 중 어느 한 앵커(제2 앵커(120)) 사이의 제1 통신방식(TWR)에 의한 전파 시간(ToF) 측정을 설명하기로 한다. 본 실시 예에 따라 산출된 전파 시간(T_{tof})에 빛의 속도를 곱하여 제1 앵커(110)와 제2 앵커(120) 사이의 거리를 계산할 수 있다.

[0098] 도 6에 도시한 것과 같이, 제1 방식의 ToF 연산 기법은 제1 앵커(110)가 제2 앵커(120)로 ToF 연산을 위한 신호를 T0 시점에 전송하고, T1 시점에 신호를 수신한 제2 앵커(120)가 그에 응답하여 지연시간 Td1 이후 T2 시점에 응답 신호를 제1 앵커(110)로 전송하고, 제1 앵커(110)가 T3 시점에 응답 신호를 수신할 수 있다. 이어, 제1 앵커(110)는 지연시간 Td2 이후에 T4 시점에 다시 제2 앵커(120)로 응답 신호에 대한 재응답 신호를 전송하고 제2 앵커(120)는 T5 시점에 재응답 신호를 수신할 수 있다.

[0099] 이러한 과정에서, 제1 앵커(110)는, 각 시점 사이의 소요 시간의 총합($Tr1+Tr2+Td1+Td2$)을 분모로 하고, 제1 앵커(110)가 신호 전송 후 응답 신호 수신까지 소요된 시간($Tr1$)과 제2 앵커(120)가 응답 신호 전송 후 재응답 신호 수신까지 소요된 시간($Tr2$)을 곱한 값($Tr1 \times Tr2$)에 제2 앵커(120)가 신호 수신 후 응답 신호를 전송할 때까지 소요된 지연 시간($Td1$)과 제1 앵커(110)가 응답 신호 수신 후 재응답 신호를 전송할 때까지 소요된 지연 시간($Td2$)을 곱한 값($Td1 \times Td2$)을 차감한 값($(Tr1 \times Tr2) - (Td1 \times Td2)$)을 분자로 하는 식을 이용하여 전파 시간(ToF)에 해당하는 T_{tof} 를 연산할 수 있다. 구체적인 식은 도 6에 표기된다.

[0100] 이러한 방식으로, 제2 앵커(120) 내지 제4 앵커(140)는 제1 앵커(110)와의 통신을 통해 무선 통신 신호의 전파 시간(ToF)을 연산하고, 제1 앵커(110)와의 거리 계산을 위한 무선 통신 정보로서 이 연산된 무선 통신 신호의 전파 시간(ToF)을 제1 앵커(110)로 전달할 수 있다. 제1 앵커(110)는 산출된 전파 시간(T_{tof})에 빛의 속도를 곱하여 제1 앵커(110)와 제2 앵커(120) 사이의 거리를 산출할 수 있다.

[0102] 도 7은 본 실시 예에 따른 도 6을 이용하여 앵커들의 위치 측정 정보 생성을 개략적으로 설명하는 예시도이다. 이하의 설명에서 도 1 내지 도 6에 대한 설명과 중복되는 부분은 그 설명을 생략하기로 한다.

[0103] 도 7을 참조하면, 제1 앵커(110) 내지 제4 앵커(140)의 위치 측정은 제1 앵커(110)에서 수행될 수 있다. 본 실시 예에서, 제1 앵커(110) 내지 제4 앵커(140)는 각각 미리 설정된 규칙으로 배치될 수 있다. 도 7로부터, 미리 설정된 규칙에 의해, 제1 앵커(110)는 판서영역의 좌측 하단 모서리에 배치되고, 제2 앵커(120)는 판서영역의 우측 하단 모서리에 배치되고, 제3 앵커(130)는 판서영역의 우측 상단 모서리에 배치되고, 제4 앵커(140)는 판서영역의 좌측 상단 모서리에 배치될 수 있다.

[0104] 상술한 도 6과 같은 제1 통신 방식에 의해, 제1 앵커(110)는 제1 앵커(110) 및 제2 앵커(120)가 측정한 서로 간의 거리 정보, 제3 앵커(130) 및 제4 앵커(140)가 측정한 서로 간의 거리 정보를 이용하여 제1 거리 정보 평균값(a)을 산출할 수 있다.

[0105] 또한, 제1 앵커(110)는 제1 앵커(110) 및 제4 앵커(140)가 측정한 서로 간의 거리 정보와, 제2 앵커(120) 및 제3 앵커(130)가 측정한 서로 간의 거리 정보를 이용하여 제2 거리 정보 평균값(b)을 산출할 수 있다.

[0106] 제1 앵커(110)는 자신의 위치 정보를 기준점(0,0,0)으로 설정하고, 제1 거리 정보 평균값(a)과 기준점을 이용하여 제2 앵커 위치 정보를 (a,0,0)으로 산출하고, 제1 거리 정보 평균값(a)과 제2 거리 정보 평균값(b)을 이용하여 제3 앵커 위치 정보를 (a,b,0)으로 산출하고, 기준점과 제2 거리 정보 평균값(b)을 이용하여 제4 앵커 위치 정보를 (0,b,0)으로 산출할 수 있다.

[0107] 제1 앵커(110)는 제1 앵커 위치 정보 내지 제4 앵커 위치 정보에 대한 산출 결과를 앵커 위치 정보로 수집하여 제2 통신방식을 통해 문자 처리 장치(400)로 전송할 수 있다.

[0108] 본 실시 예에서 제1 앵커 위치 정보 내지 제4 앵커 위치 정보 및 마커 위치 정보는 3차원 정보일 수 있다.

[0110] 도 8은 본 실시 예에 따른 앵커와 마커가 제1 통신방식에 의해 전파 시간을 측정을 설명하는 예시도 이다. 이하의 설명에서 도 1 내지 도 7에 대한 설명과 중복되는 부분은 그 설명을 생략하기로 한다. 본 실시 예에서, 게이트웨이 앵커로서의 제1 앵커(110)와, 제1 통신 인터페이스(201)만을 구비한 마커(200) 사이의 제1 통신방식(TWR)에 의한 전파 시간(ToF) 측정을 설명하기로 한다. 본 실시 예에 따라 산출된 전파 시간(T_{tof})에 빛의 속도

를 곱하여 제1 앵커(110)와 마커(200) 사이의 거리를 계산할 수 있다.

- [0111] 도 8에 도시한 것과 같이, 제1 방식의 ToF 연산 기법은 제1 앵커(110)가 마커(200)로 ToF 연산을 위한 신호를 T0 시점에 전송하고, T1 시점에 신호를 수신한 마커(200)가 그에 응답하여 지연시간 Td1 이후 T2 시점에 응답 신호를 제1 앵커(110)로 전송하고, 제1 앵커(110)가 T3 시점에 응답 신호를 수신할 수 있다. 이어, 제1 앵커(110)는 지연시간 Td2 이후에 T4 시점에 다시 마커(200)로 응답 신호에 대한 재응답 신호를 전송하고 마커(200)는 T5 시점에 재응답 신호를 수신할 수 있다.
- [0112] 이러한 과정에서, 제1 앵커(110)는, 각 시점 사이의 소요 시간의 총합($Tr1+Tr2+Td1+Td2$)을 분모로 하고, 제1 앵커(110)가 신호 전송 후 응답 신호 수신까지 소요된 시간($Tr1$)과 마커(200)가 응답 신호 전송 후 재응답 신호 수신까지 소요된 시간($Tr2$)을 곱한 값($Tr1 \times Tr2$)에 마커(200)가 신호 수신 후 응답 신호를 전송할 때까지 소요된 지연 시간($Td1$)과 제1 앵커(110)가 응답 신호 수신 후 재응답 신호를 전송할 때까지 소요된 지연 시간($Td2$)을 곱한 값($Td1 \times Td2$)을 차감한 값($(Tr1 \times Tr2) - (Td1 \times Td2)$)을 분자로 하는 식을 이용하여 전파 시간(ToF)에 해당하는 T_{tof} 를 연산할 수 있다. 구체적인 식은 도 8에 표기된다.
- [0113] 이러한 방식으로, 마커(200)는 제1 앵커(110)와의 통신을 통해 무선 통신 신호의 전파 시간(ToF)을 연산하고, 제1 앵커(110)와의 거리 계산을 위한 무선 통신 정보로서 이 연산된 무선 통신 신호의 전파 시간(ToF)을 제1 앵커(110)로 전달할 수 있다. 제1 앵커(110)는 산출된 전파 시간(T_{tof})에 빛의 속도를 곱하여 제1 앵커(110)와 마커(200) 사이의 거리를 나타내는 제1 앵커-마커간 거리 정보를 산출할 수 있다.
- [0114] 동일한 방식으로 제1 앵커(110)는 제2 앵커(110)로 내지 제4 앵커(140)로부터 산출된 전파 시간(T_{tof}) 각각을 수신하고, 전파 시간(T_{tof}) 각각에 빛의 속도를 곱하여, 제2 앵커(120)와 마커(200) 사이의 거리를 나타내는 제2 앵커-마커간 거리 정보와, 제3 앵커(130)와 마커(200) 사이의 거리를 나타내는 제3 앵커-마커간 거리 정보와, 제4 앵커(140)와 마커(200) 사이의 거리를 나타내는 제4 앵커-마커간 거리 정보를 산출할 수 있다.
- [0115] 제1 앵커(110)는 산출한 제1 앵커-마커간 거리 정보 내지 제4 앵커-마커간 거리 정보를 제2 통신방식을 통하여 문자 처리 장치(400)로 전송할 수 있다.
- [0117] 도 9는 본 실시 예에 따른 도 8을 이용하여 마커 위치 정보 산출을 개략적으로 설명하는 예시도이다. 이하의 설명에서 도 1 내지 도 8에 대한 설명과 중복되는 부분은 그 설명을 생략하기로 한다.
- [0118] 본 실시 예에서, 마커 위치 정보 산출은, 문자 처리 장치(400)가 제1 앵커(110) 내지 제4 앵커(140)로부터 앵커 위치 정보 및 앵커-마커간 거리 정보를 수집하여 산출할 수 있다. 다른 실시 예로, 마커 위치 정보 산출은, 문자 처리 장치(400)가 게이트웨이 앵커로서의 제1 앵커(110)로부터 앵커 위치 정보 및 앵커-마커간 거리 정보를 수집하여 산출할 수 있다.
- [0119] 또, 다른 실시 예로, 마커 위치 정보 산출은, 문자 처리 장치(400)가 제1 앵커(110) 내지 제4 앵커(140)로부터 앵커 위치 정보를 수집하고, 마커(200)로부터 앵커-마커간 거리 정보를 수집하여 산출할 수 있다. 또 다른 실시 예로, 마커 위치 정보 산출은, 게이트웨이 앵커로서의 제1 앵커(110)로부터 앵커 위치 정보를 수집하고, 마커(200)로부터 앵커-마커간 거리 정보를 수집하여 산출할 수 있다.
- [0120] 더 나아가, 마커 위치 정보 산출은 제1 앵커(110) 및 마커(200) 중 하나에서 산출되고, 문자 처리 장치(400)는 제1 앵커(110) 및 마커(200) 중 하나에서 산출된 마커 위치 정보를 수신할 수도 있다. 본 실시 예에서는 설명의 편의상 문자 처리 장치(400)가 게이트웨이 앵커로서의 제1 앵커(110)로부터 앵커 위치 정보 및 앵커-마커간 거리 정보를 수집하여 산출한다고 가정하고 설명하기로 한다.
- [0121] 문자 처리 장치(400)는 복수개의 앵커 위치 정보 각각을 원의 중심으로 하고, 복수개의 앵커-마커간 거리 정보 각각을 원의 반지름으로 하여 형성되는 복수개의 원에, 원의 방정식을 적용하여 생성되는 교점을 마커(200)의 위치 정보로 산출할 수 있다.
- [0122] 도 9를 참조하면, 문자 처리 장치(400)는 제1 앵커 위치 정보(x_1, y_1)를 중심으로 하고, 제1 앵커-마커간 거리 정보(d_1)를 반지름으로 하는 제1 원(901)을 형성할 수 있다. 문자 처리 장치(400)는 제2 앵커 위치 정보(x_2, y_2)를 중심으로 하고, 제2 앵커-마커간 거리 정보(d_2)를 반지름으로 하는 제2 원(902)을 형성할 수 있다.

문자 처리 장치(400)는 제3 앵커 위치 정보($\mathbf{x}_3, \mathbf{y}_3$)를 중심으로 하고, 제3 앵커-마커간 거리 정보($\mathbf{d}_3$)를 반지름으로 하는 제3 원(903)을 형성할 수 있다.

[0123] 문자 처리 장치(400)는 제1 원(901) 내지 제3 원(903)에 대한 원의 방정식을 하기 수학식 1과 같이 도출할 수 있다.

수학식 1

$$\begin{cases} (x_1 - x_m)^2 + (y_1 - y_m)^2 = d_1^2 \\ (x_2 - x_m)^2 + (y_2 - y_m)^2 = d_2^2 \\ \vdots \\ (x_n - x_m)^2 + (y_n - y_m)^2 = d_n^2 \end{cases}$$

[0125] 수학식 1에서 n은 앵커의 개수일 수 있다. 문자 처리 장치(400)는 수학식 1에 개시된 원의 방정식의 공통 해인 원의 교점($\mathbf{x}_m, \mathbf{y}_m$)을 마커(200)의 위치로 산출할 수 있다. 이러한 원의 방정식을 풀기 위해, 문자 처리 장치(400)는 선형 방정식($\mathbf{ax} = \mathbf{b}$) 형태로 변경(선형 대수학 원리)하고, 그 해를 풀기 위해 수학식 2와 같은 최소 제곱법(LS: least square solution)을 활용할 수 있다.

수학식 2

$$\mathbf{a}\xi = \mathbf{b}$$

$$\xi = (\mathbf{a}^T \mathbf{a})^{-1} \mathbf{a}^T \mathbf{b}$$

$$\mathbf{a} = \begin{bmatrix} x_1 - x_m & y_1 - y_m \\ x_2 - x_m & y_2 - y_m \\ \vdots & \vdots \\ x_n - x_m & y_n - y_m \end{bmatrix}$$

$$\xi = \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{b} = \begin{bmatrix} x_1^2 + y_1^2 - d_1^2 - (x_m^2 + y_m^2 - d_m^2) \\ x_2^2 + y_2^2 - d_2^2 - (x_m^2 + y_m^2 - d_m^2) \\ \vdots \\ x_n^2 + y_n^2 - d_n^2 - (x_m^2 + y_m^2 - d_m^2) \end{bmatrix}$$

[0131] 문자 처리 장치(400)는 수학식 2에 의해 산출된 마커(200)의 위치($\mathbf{x}_m, \mathbf{y}_m$)에 대한 추적에 대응하여 생성되는 마커(200)의 궤적을 문자로 인식할 수 있다.

[0133] 도 10은 다른 실시 예에 따른 도 1의 판서 시스템 중 문자 처리 장치의 구성을 개략적으로 설명하기 위하여 도시한 블록도이다. 이하의 설명에서 도 1 내지 도 9에 대한 설명과 중복되는 부분은 그 설명을 생략하기로 한다.

[0134] 도 10을 참조하면, 다른 실시 예에 다른 문자 처리 장치(400)는 프로세서(408)와 메모리(409)를 포함할 수 있다. 본 실시 예에서 프로세서(408)는 도 5의 통신부(401), 제1 수집부(402), 제2 수집부(403), 산출부(404), 인식부(405), 제공부(406) 및 문자 처리 제어부(407)가 수행하는 기능을 처리할 수 있다.

[0135] 이러한 프로세서(408)는 문자 처리 장치(400) 전체의 동작을 제어할 수 있다. 여기서, '프로세서(processor)'는, 예를 들어 프로그램 내에 포함된 코드 또는 명령어로 표현된 기능을 수행하기 위해 물리적으로 구조화된 회로를 갖는, 하드웨어에 내장된 데이터 처리 장치를 의미할 수 있다. 이와 같이 하드웨어에 내장된 데이터 처리 장치의 일 예로써, 마이크로프로세서(microprocessor), 중앙처리장치(central processing unit: CPU), 프로세

서 코어(processor core), 멀티프로세서(multiprocessor), ASIC(application-specific integrated circuit), FPGA(field programmable gate array) 등의 처리 장치를 망라할 수 있으나, 본 발명의 범위가 이에 한정되는 것은 아니다.

- [0136] 메모리(409)는 프로세서(408)와 동작 가능하게 연결되고, 프로세서(408)에서 수행되는 동작과 관련하여 적어도 하나의 코드를 저장할 수 있다.
- [0137] 또한, 메모리(409)는 프로세서(408)가 처리하는 데이터를 일시적 또는 영구적으로 저장하는 기능을 수행할 수 있다. 여기서, 메모리(409)는 자기 저장 매체(magnetic storage media) 또는 플래시 저장 매체(flash storage media)를 포함할 수 있으나, 본 발명의 범위가 이에 한정되는 것은 아니다. 이러한 메모리(409)는 내장 메모리 및/또는 외장 메모리를 포함할 수 있으며, DRAM, SRAM, 또는 SDRAM 등과 같은 휘발성 메모리, OTPROM(one time programmable ROM), PROM, EPROM, EEPROM, mask ROM, flash ROM, NAND 플래시 메모리, 또는 NOR 플래시 메모리 등과 같은 비휘발성 메모리, SSD, CF(compact flash) 카드, SD 카드, Micro-SD 카드, Mini-SD 카드, Xd 카드, 또는 메모리 스틱(memory stick) 등과 같은 플래시 드라이브, 또는 HDD와 같은 저장 장치를 포함할 수 있다.
- [0139] 도 11은 본 실시 예에 따른 문자 처리 방법을 설명하기 위한 흐름도이다. 이하의 설명에서 도 1 내지 도 10에 대한 설명과 중복되는 부분은 그 설명을 생략하기로 한다.
- [0140] 도 11을 참조하면, S1110 단계에서, 문자 처리 장치(400)는 임의의 영역 모서리 각각에 배치되어 판서영역을 형성하는 복수개의 앵커(100:110,120,130,140)로부터 복수개의 앵커 위치 정보를 수집할 수 있다.
- [0141] 문자 처리 장치(400)는 미리 설정된 규칙으로 배치되고, 서로 제1 통신방식으로 통신하는 제1 앵커(110) 내지 제4 앵커(140)에 대하여, 제1 앵커(110)를 기준으로 산출된 제1 앵커 위치 정보 내지 제4 앵커 위치 정보를 제1 앵커(110)로부터 수집하고, 제1 앵커(110)와 문자 인식 장치(400)는 제2 통신방식으로 통신할 수 있다. 여기서, 앵커 위치 정보를 수집 시에, 제1 앵커(110) 및 제2 앵커(120)가 측정한 서로 간의 거리 정보와, 제3 앵커(130) 및 제4 앵커(140)가 측정한 서로 간의 거리 정보를 이용하여 제1 거리 정보 평균값을 산출 결과와, 제1 앵커(110) 및 제4 앵커(140)가 측정한 서로 간의 거리 정보와, 제2 앵커(120) 및 제3 앵커(130)가 측정한 서로 간의 거리 정보를 이용하여 제2 거리 정보 평균값을 산출 결과를 이용하여, 제1 앵커 위치 정보를 기준점으로 설정하고, 제1 거리 정보 평균값과 기준점을 이용하여 제2 앵커 위치 정보를 산출하고, 제1 거리 정보 평균값과 제2 거리 정보 평균값을 이용하여 제3 앵커 위치 정보를 산출하고, 기준점과 제2 거리 정보 평균값을 이용하여 제4 앵커 위치 정보를 산출하며, 제1 앵커 위치 정보 내지 제4 앵커 위치 정보에 대한 산출 결과를 앵커 위치 정보로 수집할 수 있다.
- [0142] S1120단계에서, 문자 처리 장치(400)는 복수개의 앵커(100:110,120,130,140)로부터, 복수개의 앵커 위치 정보를 기반으로 하여 산출한, 마커(200) 및 복수개의 앵커(100:110,120,130,140) 사이에 대한 복수개의 앵커-마커간 거리 정보를 수집할 수 있다.
- [0143] 문자 처리 장치(400)는 제1 앵커(110) 내지 제4 앵커(140)와 마커(200)가 제1 통신방식에 의해 통신을 수행하여 산출된 제1 앵커-마커간 거리 정보 내지 제4 앵커-마커간 거리 정보를 수집할 수 있다. 본 실시 예에서, 문자 처리 장치(400)는 제1 앵커-마커간 거리 정보 내지 제4 앵커-마커간 거리 정보를, 제1 앵커(110) 내지 제4 앵커(140) 각각으로부터 수집하거나, 게이트웨이 앵커로서의 제1 앵커(110)로부터 수집하거나, 제2 사용자 인터페이스(도 4의 202)를 구비한 마커(200)로부터 수집할 수 있다.
- [0144] S1130단계에서, 문자 처리 장치(400)는 복수개의 앵커 위치 정보와, 복수개의 앵커-마커간 거리 정보를 기반으로 마커(200)에 대응하는 마커 위치 정보를 산출할 수 있다.
- [0145] 문자 처리 장치(400)는 복수개의 앵커 위치 정보 각각을 원의 중심으로 하고, 복수개의 앵커-마커간 거리 정보 각각을 원의 반지름으로 하여 형성되는 복수개의 원에, 원의 방정식을 적용하여 생성되는 교점(해)을 마커(200)의 위치 정보로 산출할 수 있다. 도 9로부터 문자 처리 장치(400)는 제1 앵커 위치 정보를 중심으로 하고 제1 앵커-마커간 거리 정보를 반지름으로 하는 제1 원과, 제2 앵커 위치 정보를 중심으로 하고 제2 앵커-마커간 거리 정보를 반지름으로 하는 제2 원과, 제3 앵커 위치 정보를 중심으로 하고 제3 앵커-마커간 거리 정보를 반지름으로 하는 제3 원과, 제4 앵커 위치 정보를 중심으로 하고 제4 앵커-마커간 거리 정보를 반지름으로 하는 제4 원에, 원의 방정식을 적용하여 생성되는 교점(해)을 마커(200)의 위치 정보로 산출할 수 있다.
- [0146] S1140단계에서, 문자 처리 장치(400)는 판서영역 내에서 마커 위치 정보의 추적에 대응하여 생성되는 마커(200)

0)의 궤적을 문자로 인식할 수 있다. 문자 처리 장치(400)는 마커(200)의 궤적을 문자로 인식한 결과를 판서 정보로 생성하고, 사용자 단말기(500)에 제공할 수 있다. 이때 사용자의 요청에 따라 다양한 형태의 판서 정보로 처리하여 제공할 수 있다.

[0147] 본 실시 예에서, 문자 처리 장치(400)는 복수개의 앵커 위치 정보를 수집한 이후에, 판서영역 내의 임의의 위치에서 마커(200)의 압력 감지 신호가 수집됨에 따라, 마커(200)에 의한 판서 시작을 인식할 수 있다. 또한, 문자 처리 장치(400)는 마커(200)의 압력 감지 신호가 수집되지 않음에 따라, 마커(200)에 의한 판서 멈춤을 인식할 수 있다. 문자 처리 장치(400)는 마커(200)에 의한 판서 멈춤을 인식한 시간의 카운트값이 기설정된 시간(예를 들어, 2분)을 초과할 때까지 마커(200)의 입력 감지 신호가 다시 수집되지 않음에 따라, 제2 통신방식으로의 통신을 휴면상태로 전환할 수 있다.

[0148] 선택적 실시 예로, 문자 처리 장치(400)는 마커 위치 정보를 산출한 이후에, 제1 조건을 만족하는 판서영역의 편면과 마커(200) 사이의 거리가 기준 거리 미만임에 따라, 마커에 의한 판서 시작을 인식할 수 있다. 여기서 제1 조건은, 임의의 영역 모서리 각각에 배치된 복수개의 앵커의 높이가, 판서영역의 평면을 기준으로 모두 동일하다는 조건을 포함할 수 있다. 또한, 앵커 위치 정보 및 마커 위치 정보는 3차원 정보일 수 있다. 문자 처리 장치(400)는 판서영역의 평면과 마커(200) 사이의 거리가 기준 거리 이상임에 따라, 마커에 의한 판서 멈춤을 인식할 수 있다.

[0150] 도 12는 다른 실시 예에 따른 문자 처리 방법을 설명하기 위한 흐름도이다. 이하의 설명에서 도 1 내지 도 11에 대한 설명과 중복되는 부분은 그 설명을 생략하기로 한다.

[0151] 도 12를 참조하면, S1201단계에서, 문자 처리 장치(400)는 임의의 영역 모서리 각각에 배치되어 판서영역을 형성하는 복수개의 앵커(100:110,120,130,140)로부터 복수개의 앵커 위치 정보를 수집할 수 있다.

[0152] S1203단계에서, 문자 처리 장치(400)는 마커(200)로부터 압력 감지 신호가 수신되었는지 판단할 수 있다. 여기서, 마커(200)가 제2 통신 인터페이스(도 4의 202)를 구비하고 있는 경우, 문자 처리 장치(400)는 마커(200)로부터 직접 압력 감지 신호 생성 여부를 수신할 수 있다. 또한, 마커(200)가 제2 통신 인터페이스(도 4의 202)를 구비하고 있지 않은 경우, 제1 통신방식으로 압력 감지 신호 발생 여부를 앵커(100)로 전송하고, 문자 처리 장치(400)는 앵커(100)로부터 마커(200)가 생성한 압력 감지 신호 생성 여부를 수신할 수 있다.

[0153] S1205단계에서, 문자 처리 장치(400)는 마커(200)로부터 압력 감지 신호가 수집된 경우 판서 시작을 인식할 수 있다.

[0154] S1207단계에서, 문자 처리 장치(400)는 판서 시작을 인식하면, 복수개의 앵커(100:110,120,130,140) 각각으로부터, 또는 게이트웨이 앵커로서의 제1 앵커(110)로부터, 또는 마커(200)로부터 복수개의 앵커-마커간 거리 정보를 수집할 수 있다.

[0155] S1209단계에서, 문자 처리 장치(400)는 복수개의 앵커 위치 정보와, 복수개의 앵커-마커간 거리 정보를 기반으로 마커(200)에 대응하는 마커 위치 정보를 산출할 수 있다.

[0156] S1211단계에서, 문자 처리 장치(400)는 판서영역 내에서 마커 위치 정보의 추적에 대응하여 생성되는 마커(200)의 궤적을 문자로 인식할 수 있다.

[0157] S1213단계에서, 문자 처리 장치(400)는 마커(200)의 궤적을 문자로 인식한 결과를 판서 정보로 생성하고, 사용자 단말기(500)에 제공할 수 있다.

[0158] S1215단계에서, 문자 처리 장치(400)는 마커(200)로부터 압력 감지 신호가 수집되지 않은 경우 판서 멈춤을 인식할 수 있다.

[0159] S1217단계에서, 문자 처리 장치(400)는 판서 멈춤을 인식한 시간의 카운트값이 기설정된 제1 시간(예를 들어, 5분)을 초과하였는지 판단할 수 있다.

[0160] S1219단계에서, 문자 처리 장치(400)는 판서 멈춤을 인식한 시간의 카운트값이 기설정된 제1 시간(예를 들어, 5분)을 초과할 때까지 마커(200)의 입력 감지 신호가 다시 수집되지 않음에 따라, 제2 통신방식으로의 통신을 휴면상태로 전환할 수 있다.

[0161] S1221단계에서, 문자 처리 장치(400)는 휴면상태로 전환한 시간의 카운트값이 기설정된 제2 시간(예를 들어, 10

분)을 초과하였는지 판단하여, 초과한 경우, 초광대역 통신 기반 판서 시스템(1)을 종료시킬 수 있다.

- [0163] 도 13은 또 다른 실시 예에 따른 문자 처리 방법을 설명하기 위한 흐름도이다. 이하의 설명에서 도 1 내지 도 12에 대한 설명과 중복되는 부분은 그 설명을 생략하기로 한다.
- [0164] 도 13을 참조하면, S1301단계에서, 문자 처리 장치(400)는 임의의 영역 모서리 각각에 배치되어 판서영역을 형성하는 복수개의 앵커(100:110,120,130,140)로부터 복수개의 앵커 위치 정보를 수집할 수 있다.
- [0165] S1303단계에서, 문자 처리 장치(400)는 복수개의 앵커(100:110,120,130,140) 각각으로부터, 또는 게이트웨이 앵커로서의 제1 앵커(110)로부터, 또는 마커(200)로부터 복수개의 앵커-마커간 거리 정보를 수집할 수 있다.
- [0166] S1305단계에서, 문자 처리 장치(400)는 복수개의 앵커 위치 정보와, 복수개의 앵커-마커간 거리 정보를 기반으로 마커(200)에 대응하는 마커 위치 정보를 산출할 수 있다.
- [0167] S1307단계에서, 문자 처리 장치(400)는 제1 조건을 만족하는 판서영역의 평면과 마커 사이의 거리가 기준 거리(예를 들어, 5cm) 미만인지 판단할 수 있다.
- [0168] S1309단계에서, 문자 처리 장치(400)는 제1 조건을 만족하는 판서영역의 평면과 마커 사이의 거리가 기준 거리(예를 들어, 5cm) 미만인 경우, 마커(200)에 의한 판서 시작을 인식할 수 있다. 여기서, 제1 조건은 임의의 영역 모서리 각각에 배치된 복수개의 앵커의 높이가, 판서영역의 평면을 기준으로 모두 동일하다는 조건을 포함할 수 있다. 또한, 앵커 위치 정보 및 마커 위치 정보는 3차원 정보일 수 있다.
- [0169] S1311단계에서, 문자 처리 장치(400)는 마커(200)에 의한 판서 시작을 인식하면, 앵커-마커간 거리 정보 수집 결과를 이용하여 마커 위치 정보를 산출하고, 마커 위치 정보의 추적에 대응하여 생성되는 마커(200)의 궤적을 문자로 인식할 수 있다.
- [0170] S1313단계에서, 문자 처리 장치(400)는 마커(200)의 궤적을 문자로 인식한 결과를 판서 정보로 생성하고, 사용자 단말기(500)에 제공할 수 있다.
- [0171] S1315단계에서, 문자 처리 장치(400)는 제1 조건을 만족하는 판서영역의 평면과 마커 사이의 거리가 기준 거리(예를 들어, 5cm) 이상인 경우, 마커(200)에 의한 판서 멈춤을 인식할 수 있다.
- [0172] S1217단계에서, 문자 처리 장치(400)는 판서 멈춤을 인식한 시간의 카운트값이 기설정된 시간(예를 들어, 10분)을 초과하였는지 판단하여 초과한 경우, 초광대역 통신 기반 판서 시스템(1)을 종료시킬 수 있다.
- [0174] 이상 설명된 본 발명에 따른 실시 예는 컴퓨터 상에서 다양한 구성요소를 통하여 실행될 수 있는 컴퓨터 프로그램의 형태로 구현될 수 있으며, 이와 같은 컴퓨터 프로그램은 컴퓨터로 판독 가능한 매체에 기록될 수 있다. 이때, 매체는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM 및 DVD와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical medium), 및 ROM, RAM, 플래시 메모리 등과 같은, 프로그램 명령어를 저장하고 실행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치를 포함할 수 있다.
- [0175] 한편, 상기 컴퓨터 프로그램은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것이거나 컴퓨터 소프트웨어 분야의 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수 있다. 컴퓨터 프로그램의 예에는, 컴파일러에 의하여 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용하여 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드도 포함될 수 있다.
- [0176] 본 발명의 명세서(특히 특허청구범위에서)에서 "상기"의 용어 및 이와 유사한 지시 용어의 사용은 단수 및 복수 모두에 해당하는 것일 수 있다. 또한, 본 발명에서 범위(range)를 기재한 경우 상기 범위에 속하는 개별적인 값을 적용한 발명을 포함하는 것으로서(이에 반하는 기재가 없다면), 발명의 상세한 설명에 상기 범위를 구성하는 각 개별적인 값을 기재한 것과 같다.
- [0177] 본 발명에 따른 방법을 구성하는 단계들에 대하여 명백하게 순서를 기재하거나 반하는 기재가 없다면, 상기 단계들은 적당한 순서로 행해질 수 있다. 반드시 상기 단계들의 기재 순서에 따라 본 발명이 한정되는 것은 아니다. 본 발명에서 모든 예들 또는 예시적인 용어(예들 들어, 등등)의 사용은 단순히 본 발명을 상세히 설명하기 위한 것으로서 특허청구범위에 의해 한정되지 않는 이상 상기 예들 또는 예시적인 용어로 인해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다. 또한, 당업자는 다양한 수정, 조합 및 변경이 부가된 특허청구범위 또는 그 균등물

의 범주 내에서 설계 조건 및 팩터에 따라 구성될 수 있음을 알 수 있다.

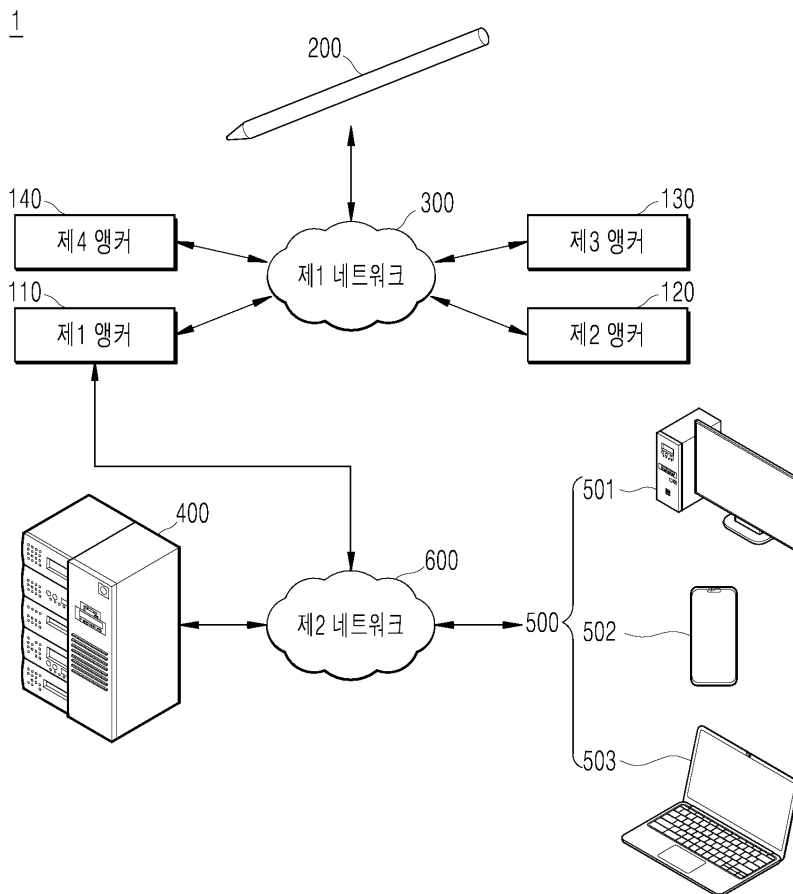
[0178] 따라서, 본 발명의 사상은 상기 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등한 또는 이로부터 등가적으로 변경된 모든 범위는 본 발명의 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

부호의 설명

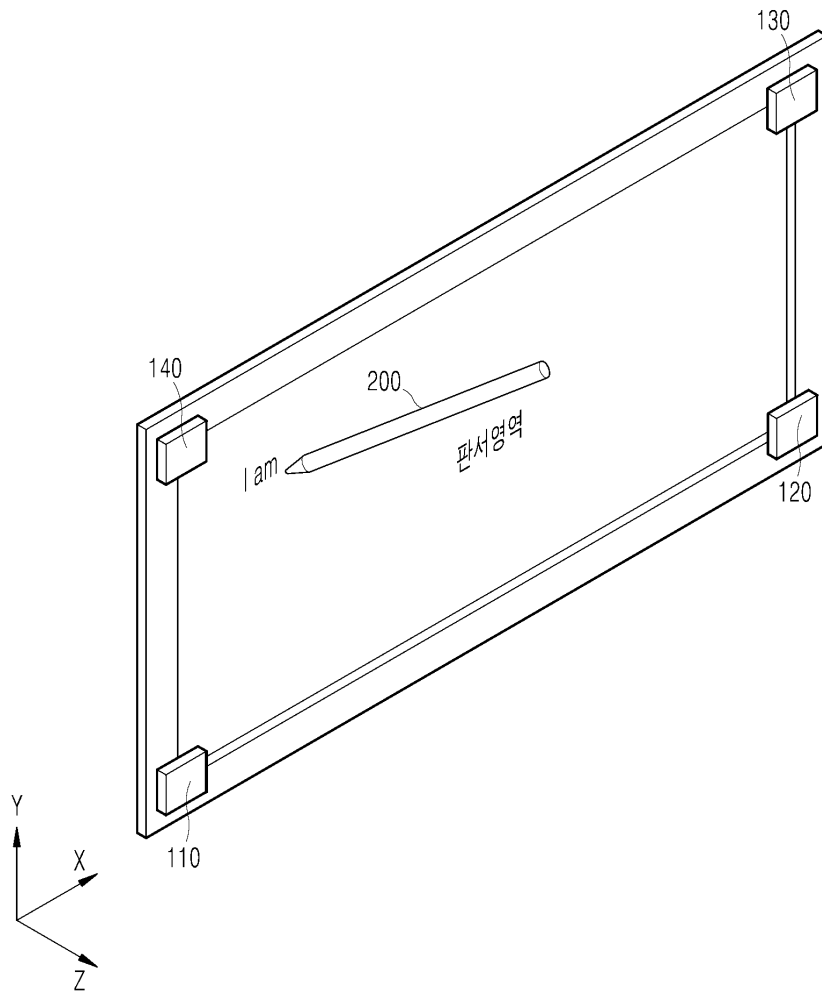
[0179] 100: 앵커
200: 마커
300: 제1 네트워크
400: 문자 처리 장치
500: 사용자 단말기
600: 제2 네트워크

도면

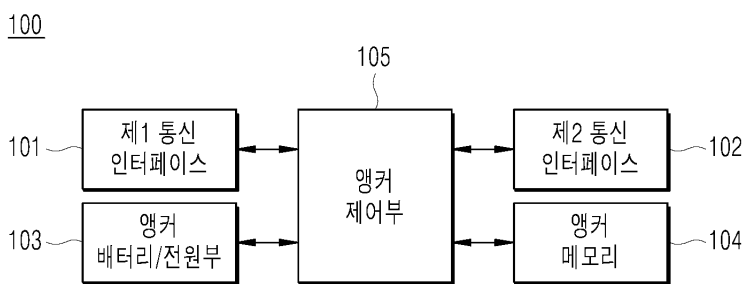
도면1



도면2

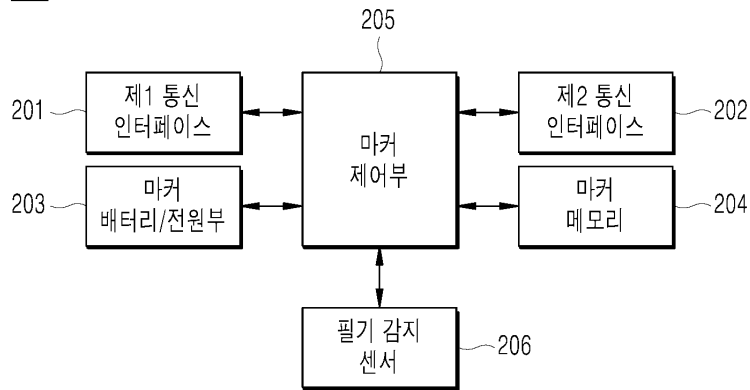


도면3



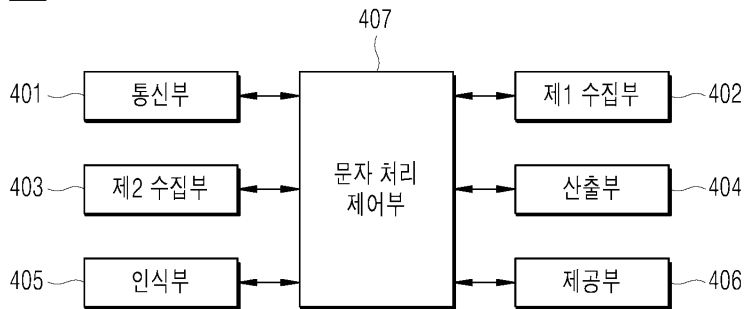
도면4

200

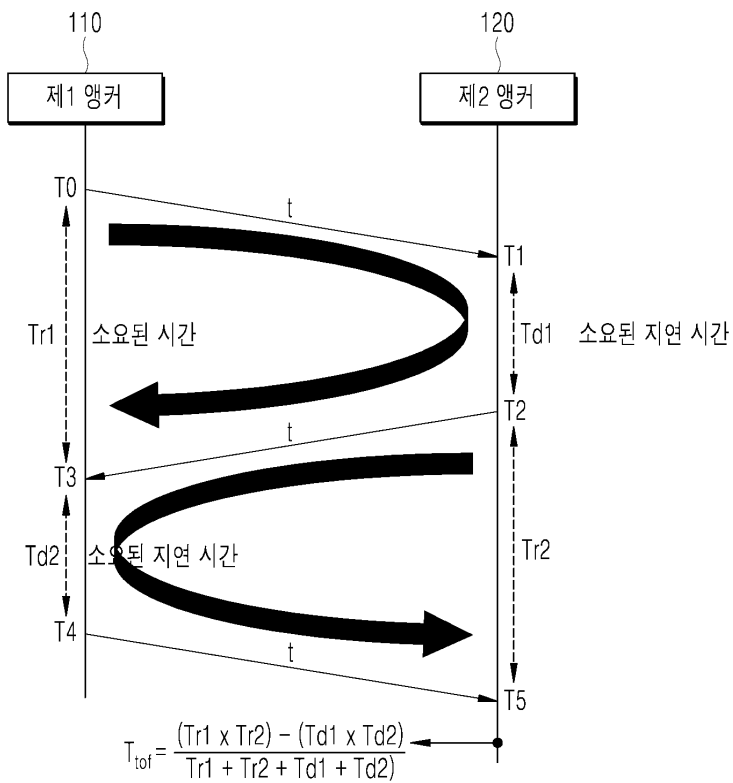


도면5

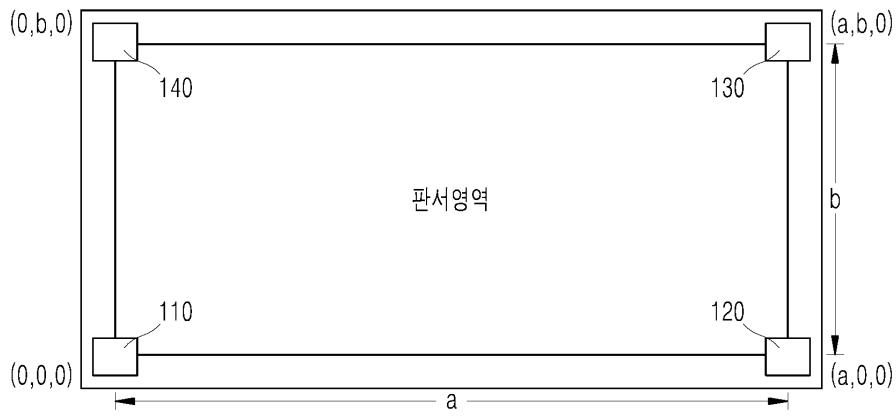
400



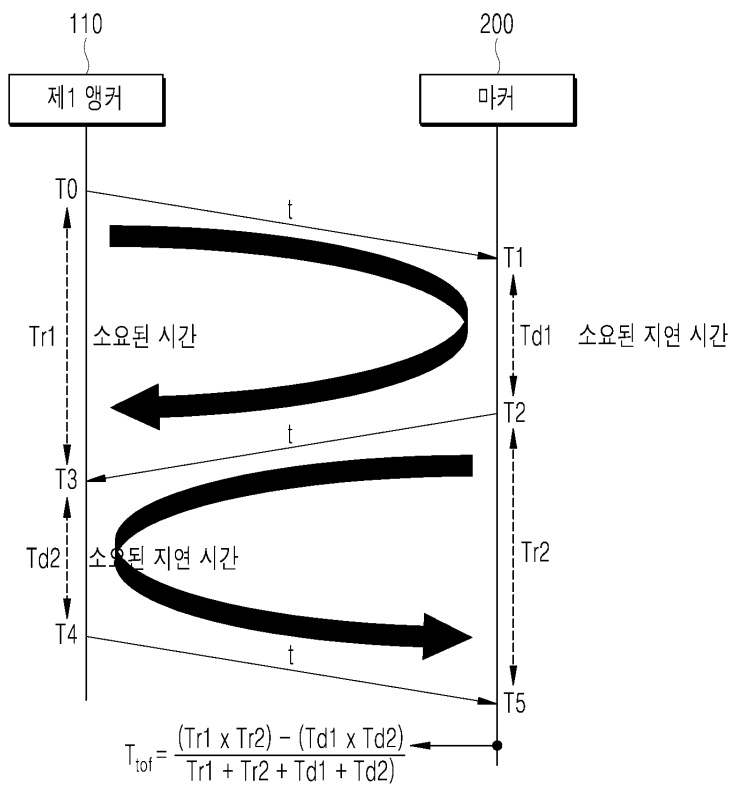
도면6



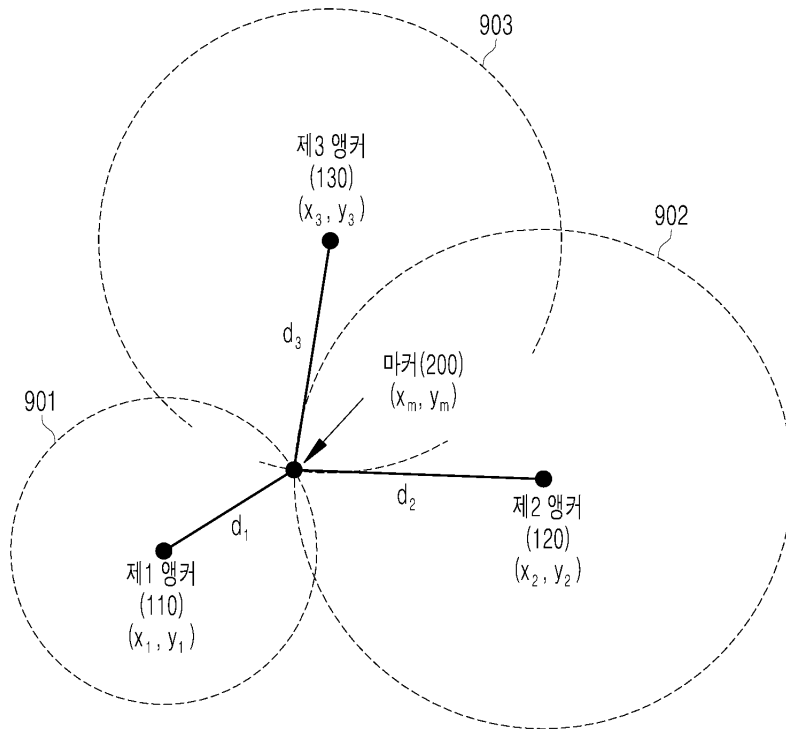
도면7



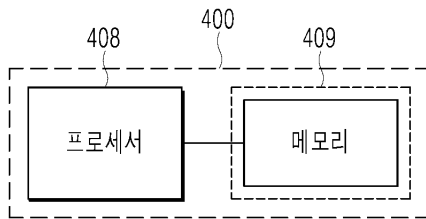
도면8



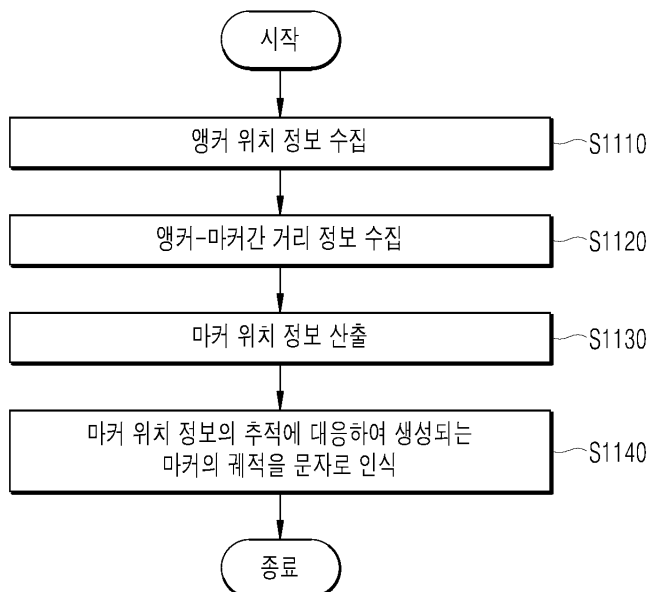
도면9



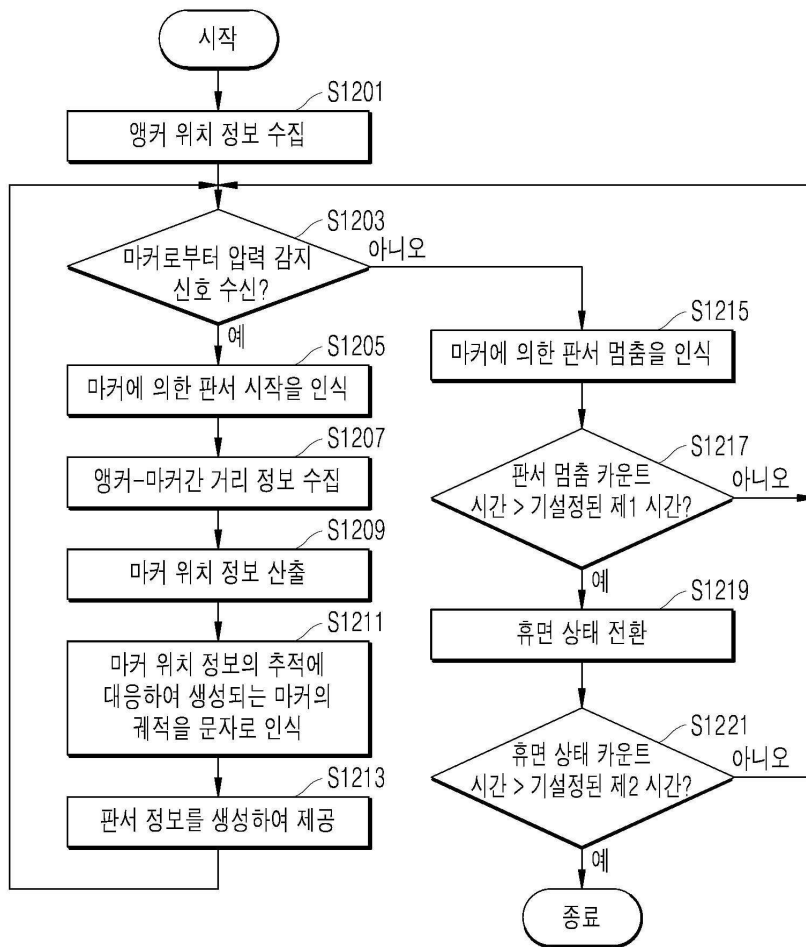
도면10



도면11



도면12



도면13

