

명세서

발명의 명칭: 전자칠판용 적외선 터치펜의 인식 좌표 검출 및 인식 좌표 보정 시스템

기술분야

- [1] 본 발명은 전자칠판용 적외선 터치펜의 인식 좌표 검출 시스템에 관한 것으로 상세하게는, 전자칠판에 생성된 사용자 커서의 좌표를 검출하고, 사용자 커서와 인식 오차를 보정하는 전자칠판용 적외선 터치펜의 인식 좌표 검출 및 인식 좌표 보정 시스템에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근 들어 교육 환경은 디지털 환경으로 인해 빠른 속도로 변화하고 있는데, 예를 들어, 디지털 교과서가 보급되고, 여러 가지 멀티미디어 기기를 활용한 교육 환경도 빠른 속도로 보급되고 있다. 또한 기존 아날로그 칠판을 대신하여 다양한 정보를 용이하게 제공할 수 있는 전자칠판이 본격적으로 보급되고 있다.
- [3] 전자칠판은 화면 상에 강의 내용 또는 발표 내용의 문서를 띄우고, 판서 및 글쓰기 기능을 제공하는 등 강의에 필요한 각종 기능을 수행할 수 있다. 또한, 상기의 각종 기능을 수행하기 위해서는 손가락이나 펜 등의 터치를 감지하도록 할 수 있다.
- [4] 하지만, 강의를 하다보면 필요한 각종 기능을 수행할 때뿐만 아니라 강의 내용을 강조하고자 하는 등의 여러가지 목적에 의해 전자칠판의 표시부를 다양한 방식으로 터치하는 경우가 발생하게 된다. 만약, 이러한 터치들에 반응하여 표시부가 동작하게 되면 화면이 전환되거나 불필요한 선이나 글씨가 판서되거나 하는 문제점이 발생될 수 있으며, 이로 인해 강의가 원활하게 진행되지 않게 될 수 있다.
- [5] 이와 관련하여, 종래기술인 한국공개특허공보 제10-2014-0124025호는 잠금해제창에 활성화 영역을 배치하고 활성화 영역에 검색어 입력칸을 배치함으로써 잠금수단을 해제하지 않은 상태에서도 인터넷이 검색되도록 함으로써 개인 정보 보호와 더불어 신속한 인터넷 검색을 할 수 있도록 하는 모바일기기에 있어서 잠금해제창에서의 애플리케이션 실행장치 및 방법에 대하여 개시하고 있고, 한국공개특허공보 제10-2005-0022557호는 핫키들을 디스플레이 화면에 배치하고 사용자가 핫키를 터치하면 리모트 컨트롤러에서 핫키에 대응하는 동작을 수행하도록 제어신호를 출력하는 것으로 특정한 핫키에 따라 표시부가 비활성화 되도록 하는 터치스크린 방식 핫키를 구비한 리모트 컨트롤러 및 그 제어 방법에 대하여 개시하고 있다.
- [6] 그러나, 종래에 개시된 기술은 표시부의 활성화 영역을 제한한 하는 것으로 강의 중 터치 입력에 대응하지 않도록 하는 문제를 해결할 수 없다.
- [7] 따라서, 사용자 동작에 기초하여 전자칠판의 표시부에 생성된 커서를 인식하여

인식된 커서의 위치와 실제 커서의 위치를 비교하고, 오차를 보정하는 전자칠판용 적외선 터치펜의 인식 좌표 검출 및 인식 좌표 보정 시스템에 관한 연구가 필요하다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명은, 디스플레이 영역 외부의 기설정된 영역에 레이저 포인터를 조사하고, 레이저 포인터와 적외선 터치펜 사이의 거리를 산출함으로써, 카메라를 통해 계산된 적외선 터치펜의 위치 정보를 보다 정밀하게 보정할 수 있는 전자칠판용 적외선 터치펜의 인식 좌표 검출 및 인식 좌표 보정 시스템을 제공하는 데 그 목적이 있다.
- [9] 또한, 기설정된 영역에 조사되는 레이저 포인터를 촬영하고, 촬영된 영상 데이터를 학습하여 레이저 포인터의 미세진동, 이동량 및 이동방향을 산출하고 레이저 포인터의 정확한 위치를 캘리브레이션함으로써, 항상 동일한 기준을 적용하여 적외선 터치펜의 오차를 계산할 수 있는 전자칠판용 적외선 터치펜의 인식 좌표 검출 및 인식 좌표 보정 시스템을 제공하는 데 그 목적이 있다.
- [10] 또한, 적외선 터치펜의 인식 오차의 평균값을 이용하여 적외선 터치펜의 위치를 보정함으로써, 적외선 터치펜의 인식 오차가 수렴하도록 유도하고, 별도의 조작 없이 적외선 터치펜의 인식 오류를 영구적으로 보정할 수 있는 전자칠판용 적외선 터치펜의 인식 좌표 검출 및 인식 좌표 보정 시스템을 제공하는 데 그 목적이 있다.
- [11] 본 발명이 해결하고자 하는 과제들은 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 여기에 언급되지 않은 본 발명이 해결하려는 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

기술적 해결방법

- [12] 본 발명의 일실시예에 따른 전자칠판용 적외선 터치펜의 인식 좌표 검출 및 인식 좌표 보정 시스템은 적외선 광원을 가지는 적외선 터치펜, 디스플레이 패널 및 디스플레이 패널에 이미지 콘텐츠를 조사하는 빔 프로젝트를 포함하는 전자칠판에 있어서, 기설정된 제1 영역에 레이저 포인터를 조사하는 레이저 조사부, 디스플레이 패널 및 제1 영역을 촬영하는 카메라 촬영부, 카메라 촬영부에서 촬영된 영상 데이터를 분석하고, 적외선 터치펜 인식 여부를 판단하는 영상 분석부, 영상 분석부에서 적외선 터치펜이 감지된 경우, 적외선 터치펜의 좌표 정보를 산출하는 터치펜 인식부 및 영상분석부에서 분석된 영상 데이터에 기초하여 산출된 좌표 정보를 보정하는 좌표 보정부를 포함한다.
- [13] 또한, 영상 분석부는 레이저 포인터가 조사되는 제1 영역을 분석하되, 레이저 포인터의 이동거리 및 이동방향을 산출하고, 레이저 포인터의 실시간 위치를 초기값으로 설정하는 레이저 포인터 초기화부, 적외선 터치펜이 디스플레이

패널에 가압되는 경우 적외선 터치펜의 펜촉에서 발생하는 빛을 추적하며 적외선 터치펜의 인식 여부를 판단하는 터치펜 입력 감지부 및 제1 영역의 레이저 포인터 및 적외선 터치펜의 펜촉에서 발생하는 빛 사이의 거리를 산출하는 터치펜 거리 산출부를 포함하고, 좌표 보정부는 터치펜 거리 산출부에서 산출된 거리에 기초하여 적외선 터치펜의 제2 좌표를 산출하는 제2 좌표 생성부 및 제1 좌표 및 제2 좌표 사이의 오차를 계산하고, 계산된 오차의 평균을 이용하여 제1 좌표를 보정하는 보정 데이터를 생성하는 보정 데이터 생성부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[14] 또한, 터치펜 인식부는 터치펜 입력 감지부에서 적외선 터치펜이 감지된 경우, 적외선 터치펜이 감지된 위치에 대응하는 제1 좌표를 산출하고, 디스플레이 패널 상에서 제1 좌표에 대응하는 위치에 커서 이미지를 생성하는 사용자 커서 생성부 및 좌표 보정부에서 생성된 보정 데이터를 반영하여 제1 좌표를 보정하는 제1 좌표 보정부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[15] 또한, 좌표 보정부는 기설정된 조건에 기초하여 보정 데이터를 그룹화하여 보정 데이터 셋을 생성하고, 가장 마지막에 생성된 n개의 보정 데이터 셋에 기초하여 보정 데이터를 검증하는 보정 데이터 검증부를 더 포함하고, 보정 데이터 생성부는 제1 좌표 및 제2 좌표의 오차가 기설정된 기준오차 범위의 최소값 이하일 경우, 제1 좌표의 보정이 완료된 것으로 판단하며, 보정 데이터 검증부는 보정 데이터 생성부에서 제1 좌표의 보정이 완료된 것으로 판단된 경우, 제1 좌표의 보정이 완료되기 이전에 기준오차 범위 내에서 생성된 보정 데이터를 그룹화하여 보정 데이터 셋을 생성하고, 보정 데이터 셋에 포함된 보정 데이터가 생성된 순서에 기초하여 기준번호를 할당하고 n개의 보정 데이터 셋을 비교하되, 보정 데이터 셋에 포함된 보정 데이터 중 기준번호가 동일한 보정 데이터의 평균값을 산출하고 평균값에 기초하여 보정 검산 데이터를 생성하며, 제1 좌표 보정부는 제1 좌표에 보정 검산 데이터를 이용하여 연산한 사전 보정 좌표를 산출하는 최초 보정을 수행하고, 최초 보정을 통해 산출된 사전 보정 좌표에 보정 데이터를 적용하여 최종 보정 좌표를 산출하는 추가 보정을 수행하되, 보정 검산 데이터가 새롭게 생성된 경우에는 1회만 최초 보정을 수행하며, 보정 데이터 생성부에서 제1 좌표의 보정이 완료된 것으로 판단하기 전까지 추가 보정만 수행되는 것을 특징으로 한다.

[16] 또한, 보정 데이터 생성부는 제2 좌표에 기초하여 보정 데이터를 생성하되, 제1 좌표 및 제2 좌표의 오차가 기설정된 기준오차 범위를 초과하는 경우, 보정 데이터는 생성되지 않는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[17] 본 발명에 의하면, 전자칠판용 적외선 터치펜의 인식 좌표 검출 및 인식 좌표 보정 시스템은 디스플레이 영역 외부의 기설정된 영역에 레이저 포인터를 조사하고, 레이저 포인터와 적외선 터치펜 사이의 거리를 산출함으로써,

카메라를 통해 계산된 적외선 터치펜의 위치 정보를 보다 정밀하게 보정할 수 있는 효과를 가진다.

- [18] 또한, 기설정된 영역에 조사되는 레이저 포인터를 촬영하고, 촬영된 영상 데이터를 학습하여 레이저 포인터의 미세진동, 이동량 및 이동방향을 산출하고 레이저 포인터의 정확한 위치를 캘리브레이션함으로써, 항상 동일한 기준을 적용하여 적외선 터치펜의 오차를 계산할 수 있는 효과를 가진다.

- [19] 또한, 적외선 터치펜의 인식 오차의 평균값을 이용하여 적외선 터치펜의 위치를 보정함으로써, 적외선 터치펜의 인식 오차가 수렴하도록 유도하고, 별도의 조작 없이 적외선 터치펜의 인식 오류를 영구적으로 보정할 수 있는 효과를 가진다.

도면의 간단한 설명

- [20] 도 1은 본 발명의 일실시례에 따른 전자칠판용 적외선 터치펜의 인식 좌표 검출 및 인식 좌표 보정 시스템의 구성도이다.
- [21] 도 2은 본 발명의 일실시례에 따른 전자칠판용 적외선 터치펜의 인식 좌표 검출 및 인식 좌표 보정 시스템이 적용된 전자칠판 시스템을 설명하기 위한 도면이다.
- [22] 도 3은 본 발명의 일실시례에 따른 전자칠판용 적외선 터치펜의 인식 좌표 검출 및 인식 좌표 보정 시스템의 카메라 촬영부를 설명하기 위한 도면이다.
- [23] 도 4는 본 발명의 일실시례에 따른 전자칠판용 적외선 터치펜의 인식 좌표 검출 및 인식 좌표 보정 시스템의 영상 분석부를 설명하기 위한 도면이다.
- [24] 도 5는 본 발명의 일실시례에 따른 전자칠판용 적외선 터치펜의 인식 좌표 검출 및 인식 좌표 보정 시스템의 터치펜 인식부를 설명하기 위한 도면이다.
- [25] 도 6 및 도 7은 본 발명의 일실시례에 따른 전자칠판용 적외선 터치펜의 인식 좌표 검출 및 인식 좌표 보정 시스템의 좌표 보정부를 설명하기 위한 도면이다.
- [26] 도 8은 본 발명의 일실시례에 따른 전자칠판용 적외선 터치펜의 인식 좌표 검출 및 인식 좌표 보정 시스템의 보정 데이터 검증부를 설명하기 위한 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [27] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 구체적인 실시례를 상세하게 설명한다. 다만, 본 발명의 사상은 제시되는 실시례에 제한되지 아니하고, 본 발명의 사상을 이해하는 당업자는 동일한 사상의 범위 내에서 다른 구성요소를 추가, 변경, 삭제 등을 통하여, 퇴보적인 다른 발명이나 본 발명 사상의 범위 내에 포함되는 다른 실시례를 용이하게 제안할 수 있을 것이나, 이 또한 본원 발명 사상 범위 내에 포함된다고 할 것이다.

- [28]
- [29] 또한, 각 실시례의 도면에 나타나는 동일한 사상의 범위 내의 기능이 동일한 구성요소는 동일한 참조부호를 사용하여 설명한다.

- [30]
- [31] 도 1은 본 발명의 일실시례에 따른 전자칠판용 적외선 터치펜의 인식 좌표 검출

및 인식 좌표 보정 시스템의 구성도이고, 도 2은 본 발명의 일실시례에 따른 전자칠판용 적외선 터치펜의 인식 좌표 검출 및 인식 좌표 보정 시스템이 적용된 전자칠판 시스템을 설명하기 위한 도면이고, 도 3은 본 발명의 일실시례에 따른 전자칠판용 적외선 터치펜의 인식 좌표 검출 및 인식 좌표 보정 시스템의 카메라 촬영부를 설명하기 위한 도면이고, 도 4는 본 발명의 일실시례에 따른 전자칠판용 적외선 터치펜의 인식 좌표 검출 및 인식 좌표 보정 시스템의 영상 분석부를 설명하기 위한 도면이고, 도 5는 본 발명의 일실시례에 따른 전자칠판용 적외선 터치펜의 인식 좌표 검출 및 인식 좌표 보정 시스템의 터치펜 인식부를 설명하기 위한 도면이고, 도 6 및 도 7은 본 발명의 일실시례에 따른 전자칠판용 적외선 터치펜의 인식 좌표 검출 및 인식 좌표 보정 시스템의 좌표 보정부를 설명하기 위한 도면이고, 도 8은 본 발명의 일실시례에 따른 전자칠판용 적외선 터치펜의 인식 좌표 검출 및 인식 좌표 보정 시스템의 보정 데이터 검증부를 설명하기 위한 도면이다.

[32]

[33] <실시례 1>

[34] 도 1 및 도 2를 참고하면, 적외선 광원을 가지는 적외선 터치펜(10), 디스플레이 패널(20) 및 상기 디스플레이 패널(20)에 이미지 콘텐츠를 조사하는 빔 프로젝터(30)를 포함하는 전자칠판에 있어서, 본 발명의 일실시례에 따른 전자칠판용 적외선 터치펜의 인식 좌표 검출 및 인식 좌표 보정 시스템(100)은 레이저 조사부(110), 카메라 촬영부(120), 영상 분석부(130), 터치펜 인식부(140) 및 좌표 보정부(150)를 포함할 수 있다.

[35] 보다 상세하게는, 상기 레이저 조사부(110) 기설정된 제1 영역에 레이저 포인터를 조사하고, 상기 카메라 촬영부(120)는 상기 제1 영역 및 상기 디스플레이 패널(20)을 촬영하며, 상기 영상 분석부(130)는 상기 카메라 촬영부(120)에서 촬영된 영상 데이터를 분석하고, 상기 적외선 터치펜(10)의 인식 여부를 판단하며, 상기 터치펜 인식부(140)는 상기 영상 분석부(130)에서 상기 적외선 터치펜(10)이 감지된 경우, 상기 적외선 터치펜(10)의 좌표 정보를 산출하고, 상기 좌표 보정부(150)는 상기 영상 분석부(130)에서 분석된 상기 영상 데이터에 기초하여 상기 좌표 정보를 보정할 수 있다.

[36] 일례로, 상기 전자칠판용 적외선 터치펜 인식 및 인식 위치 보정 시스템(100)은 상기 빔 프로젝터(30)와 결합되는 형태로 마련될 수 있다.

[37]

[38] 한편, 도 3을 참고하면, 상기 카메라 촬영부(120)는 상기 디스플레이 패널(20) 및 상기 레이저 포인터가 조사되는 상기 제1 영역(21)을 촬영하되, 상기 제1 영역(21)은 상기 레이저 포인터가 조사되는 위치를 따라 조정될 수 있다.

[39]

[40] 도 4를 참고하면, 상기 영상 분석부(130)는 상기 레이저 포인터가 조사되는 상기 제1 영역(21)을 분석하되, 상기 레이저 포인터의 이동량 및 이동방향을

산출하고, 상기 레이저 포인터의 실시간 위치를 초기값으로 설정하는 레이저 포인터 초기화부(131), 상기 적외선 터치펜(10)이 상기 디스플레이 패널(20)에 가압되는 경우 상기 적외선 터치펜(10)의 펜촉에서 발생하는 빛을 추적하며 상기 적외선 터치펜(10)의 인식 여부를 판단하는 터치펜 입력 감지부(132) 및 상기 제1 영역(21)의 상기 레이저 포인터 및 상기 적외선 터치펜(10)의 펜촉에서 발생하는 빛 사이의 거리를 산출하는 터치펜 거리 산출부(131)를 포함할 수 있다.

[41]

[42] 또한, 도 5를 참고하면, 상기 터치펜 인식부(140)는 상기 터치펜 입력 감지부(132)에서 상기 적외선 터치펜(10)이 감지된 경우, 상기 적외선 터치펜(10)이 감지된 위치에 대응하는 상기 제1 좌표를 산출하고, 상기 디스플레이 패널(20) 상에서 상기 제1 좌표에 대응하는 위치에 커서 이미지를 생성하는 사용자 커서 생성부(141) 및 상기 좌표 보정부(150)에서 생성된 보정 데이터를 반영하여 상기 제1 좌표를 보정하는 제1 좌표 보정부(142)를 포함할 수 있다.

[43]

[44] 이때, 상기 적외선 터치펜(10)의 정확한 위치를 인식하더라도, 프로그램 상의 오류, 누적 오차 등으로 인해 상기 제1 좌표는 상기 적외선 터치펜(10)이 실제로 위치하는 좌표가 아닌 다른 위치에 있는 것으로 산출될 수도 있다.

[45] 따라서, 상기 적외선 터치펜(10)이 실제 위치에 기초하여 정확한 좌표가 산출될 수 있도록 상기 좌표 보정부(140)는 상기 제1 좌표를 보정하는 보정 데이터를 생성할 수 있다.

[46]

[47] 보다 상세하게는, 도 6 및 도 7을 참고하면, 상기 좌표 보정부(150)는 상기 터치펜 거리 산출부(133)에서 산출된 거리에 기초하여 상기 적외선 터치펜(10)의 제2 좌표를 산출하는 제2 좌표 생성부(151) 및 상기 제1 좌표 및 상기 제2 좌표 사이의 오차를 계산하고, 상기 계산된 오차의 평균을 이용하여 상기 제1 좌표를 보정하는 보정 데이터를 생성하는 보정 데이터 생성부(152)를 포함할 수 있다.

[48]

예를 들어, 상기 카메라 촬영부(120)에서 촬영된 상기 적외선 터치펜(10)의 위치는 제1 위치(52)이나, 상기 터치펜 인식부(130)에서 산출된 상기 적외선 터치펜(10)의 인식 좌표는 제2 위치(53)로 산출되어, 상기 제2 위치(53)에 상기 커서 이미지가 생성될 수 있다.

[49]

이때, 상기 적외선 터치펜(10)의 정확한 위치에 대응하여 상기 커서 이미지가 상기 제1 위치(52)에 생성되도록 보정하기 위해, 상기 좌표 보정부(150)는 상기 터치펜 거리 산출부(133)에서 산출된 상기 레이저 포인터(51)와 상기 적외선 터치펜(10)의 펜촉에서 발생하는 빛의 위치(52) 사이의 거리에 기초하여 상기 제2 좌표를 산출할 수 있다.

[50]

또한, 상기 좌표 보정부(150)는 상기 제1 좌표와 상기 제2 좌표 사이의 오차를 산출하고, 상기 산출된 오차의 평균값을 상기 보정 데이터로 설정할 수 있다.

- [51] 일례로, 상기 터치펜 인식부(140)는 상기 디스플레이 패널(20)의 좌측 상단의 꼭지점을 원점(미도시)으로 설정하여 상기 제1 좌표를 산출할 수 있다.
- [52] 또한, 상기 좌표 보정부(150)는 상기 터치펜 거리 산출부(133)에서 산출된 상기 레이저 포인터(51)와 상기 적외선 터치펜(10)의 펜촉에서 발생하는 빛의 위치(52) 사이의 거리에 기초하여 상기 제2 좌표를 산출하되, 상기 레이저 포인터(51)와 상기 디스플레이 패널(20)의 원점(미도시) 사이의 거리에 기초하여 상기 제2 좌표가 산출될 수 있다.
- [53]
- [54] 한편, 상기 터치펜 인식부(140)는 상기 좌표 보정부(150)에서 생성된 보정 데이터를 반영하여 상기 제1 좌표를 보정하는 제1 좌표 보정부(142)를 더 포함할 수 있다.
- [55] 예를 들어, 상기 디스플레이 패널(20)이 X-Y평면으로 설정된 경우, 상기 적외선 터치펜(10)의 실제 입력된 위치인 상기 제2 좌표는 (23, -10)이고, 상기 터치펜 인식부(140)에서 산출된 상기 적외선 터치펜(10)의 상기 제1 좌표가 (24, -9)인 경우, 상기 좌표 보정부(150)는 X축으로 -1만큼, Y축으로 -1만큼 이동하도록 명령하는 (-1, -1)의 보정 데이터가 생성될 수 있다.
- [56] 또한, 상기 제1 좌표 보정부(142)는 상기 보정 데이터가 생성된 뒤에 인식된 상기 적외선 터치펜(10)의 제1 좌표에 상기 보정 데이터를 적용하여 상기 제1 좌표를 보정할 수 있다.
- [57] 즉, 상기 터치펜 인식부(140)에서 두 번째로 산출된 제1 좌표가 (10, -5)인 경우, 상기 좌표 보정부(150)에 생성된 (-1, -1)의 보정 데이터를 적용하여, 상기 제1 좌표는 (9, -6)으로 보정되어 출력될 수 있다.
- [58] 이때, 상기 적외선 터치펜(10)이 실제 입력된 위치인 상기 제2 좌표가 (9, -8)인 경우, 상기 보정 데이터는 오차의 평균값인 (-0.5, -1.5)로 재생성될 수 있다. 따라서, 상기 X축 및 상기 Y축에 대한 오차가 누적될수록 상기 보정 데이터는 0에 수렴하는 형태로 변화할 수 있다.
- [59]
- [60] 이때, 보정 데이터 생성부(152)는 상기 제2 좌표에 기초하여 상기 보정 데이터를 생성하되, 상기 제1 좌표 및 상기 제2 좌표의 오차가 기설정된 기준오차 범위를 초과하는 경우, 상기 보정 데이터는 생성되지 않을 수 있다.
- [61] 즉, 보정 데이터 생성부(152)는 상기 기준오차 범위의 최대값을 초과하는 경우는, 상기 적외선 터치펜(10)을 통해 산출된 상기 제1 좌표를 노이즈로 판단하고, 상기 기준 오차 범위의 최소값 미만 경우는, 상기 제1 좌표의 보정이 완료된 것으로 판단할 수 있다.
- [62]
- [63] 한편, 상기 좌표 보정부(150)는, 기설정된 조건에 기초하여 상기 보정 데이터를 그룹화하여 보정 데이터 셋을 생성하고, 가장 마지막에 생성된 n개의 상기 보정 데이터 셋에 기초하여 상기 보정 데이터를 검증하는 보정 데이터 검증부(153)를

더 포함할 수 있다.

[64]

[65] 보다 상세하게는, 상기 보정 데이터 생성부(152)는 상기 제1 좌표 및 상기 제2 좌표의 오차가 기설정된 기준오차 범위의 최소값 이하일 경우, 상기 제1 좌표의 보정이 완료된 것으로 판단하며, 상기 보정 데이터 검증부(153)는 상기 보정 데이터 생성부(152)에서 상기 제1 좌표의 보정이 완료된 것으로 판단된 경우, 상기 제1 좌표의 보정이 완료되기 이전에 상기 기준오차 범위 내에서 생성된 상기 보정 데이터를 그룹화하여 상기 보정 데이터 셋을 생성할 수 있다.

[66] 또한, 상기 보정 데이터 검증부(153)는 상기 보정 데이터 셋에 포함된 상기 보정 데이터가 생성된 순서에 기초하여 기준번호를 할당하고 상기 n개의 보정 데이터 셋을 비교하되, 상기 보정 데이터 셋에 포함된 상기 보정 데이터 중 상기 기준번호가 동일한 보정 데이터의 평균값을 산출하고, 상기 평균값에 기초하여 보정 검산 데이터를 생성할 수 있다.

[67] 보다 상세하게는, 도 8에 도시된 바와 같이, 상기 보정 데이터 검증부(153)는 상기 보정 데이터 셋(810, 820, 830)에 포함된 상기 보정 데이터가 생성된 순서에 기초하여 기준번호(811, 812, 813, 814)를 할당하고, 상기 n개의 보정 데이터 셋을 비교하되, 상기 보정 데이터 셋에 포함된 상기 보정 데이터 중 상기 기준번호가 동일한 보정 데이터의 평균값을 산출하고, 상기 평균값에 기초하여 보정 검산 데이터를 생성할 수 있다.

[68] 예를 들어, 가장 마지막에 생성된 3개의 보정 데이터 셋(810, 820, 830)을 이용하여 상기 보정 검산 데이터를 생성하는 경우, 상기 보정 검산 데이터는 상기 제1 보정 데이터 셋(810)에 포함된 2회차 보정 데이터(812)와, 상기 제2 보정 데이터 셋(820) 및 상기 제3 보정 데이터 셋(830)에 포함된 2회차 보정 데이터(미도시)의 평균값으로 산출될 수 있다.

[69] 따라서, 상기 3개의 보정 데이터 셋(810, 820, 830)의 2회차 보정 데이터 $(-0.5, 0.8)$, $(-0.8, -1)$ 및 $(0, -0.8)$ 의 평균값인 $(-0.4, -0.33)$ 이 상기 보정 검산 데이터로 산출될 수 있다.

[70]

[71] 또한, 상기 제1 좌표 보정부(142)는 상기 제1 좌표에 상기 보정 검산 데이터를 이용하여 연산한 사전 보정 좌표를 산출하는 최초 보정을 수행하고, 상기 최초 보정을 통해 산출된 상기 사전 보정 좌표에 상기 보정 데이터를 적용하여 최종 보정 좌표를 산출하는 추가 보정을 수행할 수 있다.

[72] 이때, 상기 보정 검산 데이터가 새롭게 생성된 경우에는 1회만 상기 최초 보정을 수행하며, 상기 보정 데이터 생성부(153)에서 상기 제1 좌표의 보정이 완료된 것으로 판단하기 전까지 상기 추가 보정만 수행될 수 있다.

[73]

[74] 즉, 상기 보정 데이터 검증부(153)에서 상기 보정 검산 데이터가 생성된 직후에만 상기 최초 보정이 1회 수행되며, 상기 보정 데이터 생성부(152)에서

상기 제1 좌표의 보정이 완료된 것으로 판단하기 전까지는 상기 보정 데이터에 의해 상기 제1 좌표가 보정되는 추가 보정 단계만 수행됨으로써, 상기 좌표 보정부(150)에서 상기 보정 데이터를 생성하여 상기 제1 좌표를 보정하되, 상기 보정 데이터 검증부(153)에서 생성된 상기 보정 검산 데이터를 이용하여 두 단계에 걸쳐 보정 과정이 수행되고, 상기 제1 좌표의 보정이 완료되는 데 소요되는 데이터 연산량을 감소시킬 수 있다.

[75]

[76] 일례로, 상기 영상 분석부(130)는 상기 카메라 촬영부(120)에서 촬영된 영상 데이터에 기초하여 상기 적외선 터치펜(10)의 인식 초기값 설정을 제어하되, 상기 적외선 터치펜(10)이 가압되어 펜촉에서 발생하는 빛을 기설정된 횟수 이상 감지하여 상기 적외선 터치펜(10)을 인식하는 인식 감도를 조절할 수 있다.

[77] 이때, 상기 영상 분석부(130)는 상기 상기 적외선 터치펜(10)의 펜촉에서 발생하는 빛의 광량을 측정하고, 상기 측정된 광량이 기설정된 기준 수치 미만인 경우, 상기 적외선 터치펜(10)이 인식되지 않은 것으로 판단할 수 있다.

[78]

[79] 또 다른 일례로, 상기 영상 분석부(130)는 상기 상기 적외선 터치펜(10)의 펜촉에서 발생하는 빛의 발광 시간을 측정하고, 상기 빛의 발광 시간이 기설정된 제1 기준 시간 이상인 경우, 상기 제1 좌표의 Y축 좌표값을 고정시킬 수 있다.

[80] 예를 들어, 상기 사용자가 상기 적외선 터치펜(10)을 이용하여 상기 디스플레이 패널(20)에 필기하는 경우, 상기 적외선 터치펜(10)을 상기 디스플레이 패널(20)에 5초 이상 가압하면, 상기 영상 분석부(130)는 상기 적외선 터치펜(10)의 펜촉에서 발생하는 빛이 상기 제1 기준 시간 이상인 것으로 판단하여, 상기 제1 좌표의 Y축 좌표는 상기 사용자가 판서를 시작할 때 처음으로 인식된 제1 좌표의 Y 좌표 값으로 고정되고, 상기 제1 좌표의 X축 좌표에 대한 보정 작업만 수행될 수 있다.

[81] 따라서, 상기 사용자가 연속해서 필기하는 경우, 상기 디스플레이 패널(20)에 생성되는 필기 이미지는 수평을 유지하며 생성될 수 있다.

[82] 또한, 상기 사용자가 상기 제1 좌표의 Y축 좌표의 고정 값을 변경하고 싶은 경우, 상기 적외선 터치펜(10)을 상기 디스플레이 패널(20)에 상기 제1 기준 시간 이상 다시 가압한 뒤 필기를 시작하여 상기 Y축 좌표의 고정 값을 변경할 수도 있으며, 상기 사용자가 상기 제1 좌표의 Y축 좌표 고정을 해제하고 싶은 경우, 상기 적외선 터치펜(10)을 상기 디스플레이 패널(20)에 기설정된 제2 기준 시간동안 2회 연속해서 가압하여 상기 제1 좌표의 Y축 좌표 고정을 해제할 수도 있다.

[83]

[84] 상기와 같은 본 발명의 효과에 따르면, 디스플레이 영역 외부의 기설정된 영역에 레이저 포인터를 조사하고, 레이저 포인터와 적외선 터치펜 사이의 거리를 산출함으로써, 카메라를 통해 계산된 적외선 터치펜의 위치 정보를 보다

정밀하게 보정할 수 있는 전자칠판용 적외선 터치펜의 인식 좌표 검출 및 인식 좌표 보정 시스템이 제공될 수 있다.

- [85] 또한, 기설정된 영역에 조사되는 레이저 포인터를 촬영하고, 촬영된 영상 데이터를 학습하여 레이저 포인터의 미세진동, 이동량 및 이동방향을 산출하고 레이저 포인터의 정확한 위치를 캘리브레이션함으로써, 항상 동일한 기준을 적용하여 적외선 터치펜의 오차를 계산할 수 있는 전자칠판용 적외선 터치펜의 인식 좌표 검출 및 인식 좌표 보정 시스템이 제공될 수 있다.
- [86] 또한, 적외선 터치펜의 인식 오차의 평균값을 이용하여 적외선 터치펜의 위치를 보정함으로써, 적외선 터치펜의 인식 오차가 수렴하도록 유도하고, 별도의 조작 없이 적외선 터치펜의 인식 오류를 영구적으로 보정할 수 있는 전자칠판용 적외선 터치펜의 인식 좌표 검출 및 인식 좌표 보정 시스템이 제공될 수 있다.
- [87]
- [88] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른, 전자칠판용 적외선 터치펜의 인식 좌표 검출 및 인식 좌표 보정 시스템의 제어 방법은 다양한 컴퓨터로 구현되는 동작을 수행하기 위한 프로그램 명령을 포함하는 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.
- [89]
- [90] 상기에서는 본 발명에 따른 실시예를 기준으로 본 발명의 구성과 특징을 설명하였으나 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 사상과 범위 내에서 다양하게 변경 또는 변형할 수 있음은 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자에게 명백한 것이며, 따라서 이와 같은 변경 또는 변형은 첨부된 특허청구범위에 속함을 밝혀둔다.
- [91]
- [92] 10: 적외선 터치펜
- [93] 20: 디스플레이 패널
- [94] 30: 빔 프로젝터
- [95] 110: 레이저 조사부

- [96] 120 : 카메라 촬영부
- [97] 130 : 영상분석부 131 : 레이저 포인터 초기화부
- [98] 132 : 터치펜 입력 감지부
- [99] 133 : 터치펜 거리 산출부
- [100] 140 : 터치펜 인식부 141 : 사용자 커서 생성부
- [101] 142 : 제1 좌표 보정부
- [102] 150 : 좌표 보정부 151 : 제2 좌표 생성부
- [103] 152 : 보정 데이터 생성부
- [104] 153 : 보정 데이터 검증부

청구범위

- [청구항 1] 적외선 광원을 가지는 적외선 터치펜, 디스플레이 패널 및 상기 디스플레이 패널에 이미지 콘텐츠를 조사하는 빔 프로젝트를 포함하는 전자칠판에 있어서,
 기설정된 제1 영역에 레이저 포인터를 조사하는 레이저 조사부;
 디스플레이 패널 및 상기 제1 영역을 촬영하는 카메라 촬영부;
 상기 카메라 촬영부에서 촬영된 영상 데이터를 분석하고, 적외선 터치펜 인식 여부를 판단하는 영상 분석부;
 상기 영상 분석부에서 상기 적외선 터치펜이 감지된 경우, 상기 적외선 터치펜의 좌표 정보를 산출하는 터치펜 인식부; 및
 상기 영상 분석부에서 분석된 상기 영상 데이터에 기초하여 산출된 상기 좌표 정보를 보정하는 좌표 보정부;를 포함하는 전자칠판용 적외선 터치펜의 인식 좌표 검출 및 인식 좌표 보정 시스템.
- [청구항 2] 제1 항에 있어서,
 상기 영상 분석부는,
 상기 레이저 포인터가 조사되는 상기 제1 영역을 분석하되, 상기 레이저 포인터의 이동거리 및 이동방향을 산출하고, 상기 레이저 포인터의 실시간 위치를 초기값으로 설정하는 레이저 포인터 초기화부;
 상기 적외선 터치펜이 상기 디스플레이 패널에 가압되는 경우 상기 적외선 터치펜의 펜촉에서 발생하는 빛을 추적하며 상기 적외선 터치펜의 인식 여부를 판단하는 터치펜 입력 감지부; 및
 상기 제1 영역의 상기 레이저 포인터 및 상기 적외선 터치펜의 펜촉에서 발생하는 빛 사이의 거리를 산출하는 터치펜 거리 산출부;를 포함하고,
 상기 좌표 보정부는,
 상기 터치펜 거리 산출부에서 산출된 거리에 기초하여 상기 적외선 터치펜의 제2 좌표를 산출하는 제2 좌표 생성부; 및
 상기 제1 좌표 및 상기 제2 좌표 사이의 오차를 계산하고, 상기 계산된 오차의 평균을 이용하여 상기 제1 좌표를 보정하는 보정 데이터를 생성하는 보정 데이터 생성부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 전자칠판용 적외선 터치펜의 인식 좌표 검출 및 인식 좌표 보정 시스템.
- [청구항 3] 제2 항에 있어서,
 상기 터치펜 인식부는,
 상기 터치펜 입력 감지부에서 상기 적외선 터치펜이 감지된 경우, 상기 적외선 터치펜이 감지된 위치에 대응하는 제1 좌표를 산출하고, 상기 디스플레이 패널 상에서 상기 제1 좌표에 대응하는 위치에 커서 이미지를 생성하는 사용자 커서 생성부; 및
 상기 좌표 보정부에서 생성된 보정 데이터를 반영하여 상기 제1 좌표를

- 보정하는 제1 좌표 보정부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 전자칠판용 적외선 터치펜의 인식 좌표 검출 및 인식 좌표 보정 시스템.
- [청구항 4] 제3 항에 있어서,
 상기 좌표 보정부는,
 기설정된 조건에 기초하여 상기 보정 데이터를 그룹화하여 보정 데이터 셋을 생성하고, 가장 마지막에 생성된 n개의 상기 보정 데이터 셋에 기초하여 상기 보정 데이터를 검증하는 보정 데이터 검증부;를 더 포함하고,
 상기 보정 데이터 생성부는,
 상기 제1 좌표 및 상기 제2 좌표의 오차가 기설정된 기준오차 범위의 최소값 이하일 경우, 상기 제1 좌표의 보정이 완료된 것으로 판단하며,
 상기 보정 데이터 검증부는,
 상기 보정 데이터 생성부에서 상기 제1 좌표의 보정이 완료된 것으로 판단된 경우, 상기 제1 좌표의 보정이 완료되기 이전에 상기 기준오차 범위 내에서 생성된 상기 보정 데이터를 그룹화하여 상기 보정 데이터 셋을 생성하고,
 상기 보정 데이터 셋에 포함된 상기 보정 데이터가 생성된 순서에 기초하여 기준번호를 할당하고 상기 n개의 보정 데이터 셋을 비교하되,
 상기 보정 데이터 셋에 포함된 상기 보정 데이터 중 상기 기준번호가 동일한 보정 데이터의 평균값을 산출하고 상기 평균값에 기초하여 보정 검산 데이터를 생성하며,
 상기 제1 좌표 보정부는,
 상기 제1 좌표에 상기 보정 검산 데이터를 이용하여 연산한 사전 보정 좌표를 산출하는 최초 보정을 수행하고,
 상기 최초 보정을 통해 산출된 상기 사전 보정 좌표에 상기 보정 데이터를 적용하여 최종 보정 좌표를 산출하는 추가 보정을 수행하되,
 상기 보정 검산 데이터가 새롭게 생성된 경우에는 1회만 상기 최초 보정을 수행하며,
 상기 보정 데이터 생성부에서 상기 제1 좌표의 보정이 완료된 것으로 판단하기 전까지 상기 추가 보정만 수행되는 것을 특징으로 하는 전자칠판용 적외선 터치펜의 인식 좌표 검출 및 인식 좌표 보정 시스템.
- [청구항 5] 제2 항에 있어서,
 상기 보정 데이터 생성부는,
 상기 제2 좌표에 기초하여 상기 보정 데이터를 생성하되, 상기 제1 좌표 및 상기 제2 좌표의 오차가 기설정된 기준오차 범위를 초과하는 경우, 상기 보정 데이터는 생성되지 않는 것을 특징으로 하는 전자칠판용 적외선 터치펜의 인식 좌표 검출 및 인식 좌표 보정 시스템.