

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

(43) 국제공개일
2018년 5월 24일 (24.05.2018) WIPO | PCT

WO 2018/093076 A1

(51) 국제특허분류:

G06Q 50/10 (2012.01)

H04W 4/14 (2009.01)

H04N 5/225 (2006.01)

PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2017/012299

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(22) 국제출원일:

2017년 11월 2일 (02.11.2017)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2016-0153573 2016년 11월 17일 (17.11.2016) KR

(71) 출원인: 브이피코리아 주식회사 (VP KOREA, INC.) [KR/KR]; 13595 경기도 성남시 분당구 수내로46번길 12, 302호, Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: 전인기 (JUN, In Ki); 13595 경기도 성남시 분당구 수내로 46번길 12, 302호, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 유미특허법인 (YOU ME PATENT AND LAW FIRM); 06134 서울시 강남구 테헤란로 115, Seoul (KR).

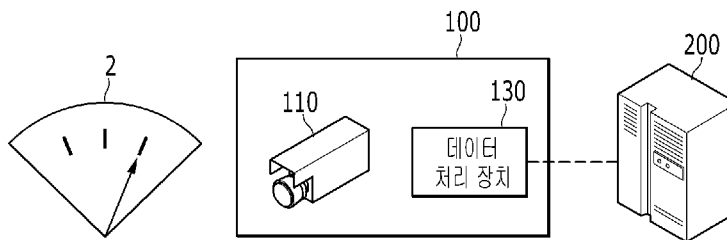
공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA,

(54) Title: ANALOG MEASUREMENT EQUIPMENT MANAGEMENT SYSTEM, AND METHOD FOR MANAGING ANALOG MEASUREMENT EQUIPMENT USING SAME

(54) 발명의 명칭: 아날로그 계측 장비 관리 시스템, 그리고 이를 이용한 아날로그 계측 장비 관리 방법



130 ... Data processor

(57) Abstract: The present invention relates to a measurement equipment management system for managing an analog measurement equipment by using a photographed image of the analog measurement equipment disposed at a remote location, the system comprising: an interface for receiving a photographed image of an analog instrument panel; and control unit for extracting, from the image, measurement information including numbers and scales indicated on the analog instrument panel, and a position of a display means for displaying measurement values of an object to be measured, and outputting the measurement values of the analog measurement equipment by using the measurement information.

(57) 요약서: 본 발명은 원격지에 구비된 아날로그 계측 장비를 촬영한 영상을 이용하여 상기 아날로그 계측 장비를 관리하는 계측기 관리 시스템으로서, 아날로그 계기판을 촬영한 영상을 수신하는 인터페이스, 그리고 상기 영상으로부터 상기 아날로그 계기판에 표시된 숫자, 눈금, 그리고 측정 대상의 계측 값을 표시하기 위한 표시 수단의 위치를 포함하는 측정 정보를 추출하고, 상기 측정 정보를 이용하여 상기 아날로그 계측 장비의 계측 값을 추출하는 제어부를 포함한다.



WO 2018/093076 A1

명세서

발명의 명칭: 아날로그 계측 장비 관리 시스템, 그리고 이를 이용한 아날로그 계측 장비 관리 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 아날로그 계측 장비 관리 시스템, 그리고 이를 이용한 아날로그 계측 장비 관리 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 기존의 다양한 산업 분야의 설비들에 측정 장치가 아날로그 장비를 이용하여 압력, 유량, 전력, 전압, 전류 등을 측정하고 있다. 이는 관리자가 설비의 데이터를 확인하고자 할 때 설비 장치에 접근하여 직접 육안으로 확인해야 한다. 이와 같은 측정 장비가 설치되어 있는 곳이 관리자 또는 작업자의 접근이 어렵거나 위험한 지역(지하, 붕괴 위험 지역, 고압 및 유독 가스 발생 지역 등)인 경우 설비를 관리하는 작업자가 손쉽게 데이터를 확인할 수 없기 때문에 설비의 상태에 따른 적합한 작업(보수, 철거 등)을 진행하는 데 어려움이 있다.
- [3] 이러한 이유로 최근 들어 제작하는 설비에는 디지털 계측 장비를 장착하고, 디지털 신호를 통해 설비의 상태를 원격으로 확인할 수 있게 설계 및 제작하고 있어 작업자가 위험한 현장을 방문하지 않고도 설비의 상태를 확인하고 설비 상태에 대응하여 적합한 작업을 수행할 수 있게 되었다.
- [4] 그러나 기존의 설비에 적용되어 있는 아날로그 방식의 게이지들에 대한 데이터를 얻기 위해서는 여전히 위험 지역 또는 접근 곤란한 지역에 직접 작업자가 방문하여 데이터를 획득하거나 설비의 상태를 진단하고 있어 작업 시간의 곤란함과 작업자가 위험에 노출될 수 있다는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 아날로그 방식의 측정 장치가 부착되어 있는 설비(히트 펌프 등)의 상태를 파악하여 적절한 유지와 보수를 진행할 수 있는 아날로그 계측 장비 관리 시스템, 그리고 이를 이용한 아날로그 계측 장비 관리 방법을 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [6] 본 발명의 한 실시예에 따른 원격지에 구비된 아날로그 계측 장비를 촬영한 영상을 이용하여 상기 아날로그 계측 장비를 관리하는 계측기 관리 시스템은 아날로그 계기판을 촬영한 영상을 수신하는 인터페이스, 그리고 상기 영상으로부터 상기 아날로그 계기판에 표시된 숫자, 눈금, 그리고 측정 대상의 계측 값을 표시하기 위한 표시 수단의 위치를 포함하는 측정 정보를 추출하고, 상기 측정 정보를 이용하여 상기 아날로그 계측 장비의 계측 값을 추출하는 제어부를 포함한다.

- [7] 상기 제어부는 상기 아날로그 계기판에 표시된 최소 숫자에 대응하는 최소 눈금, 그리고 최대 숫자에 대응하는 최소 눈금이 이루는 전체 각도, 그리고 상기 최소 눈금과 상기 표시 수단이 이루는 측정 각도의 비율을 이용하여 상기 아날로그 계측 장비의 계측 값을 추출할 수 있다.
- [8] 상기 제어부는 상기 표시 수단과 가까운 제1 눈금, 그리고 제2 눈금이 이루는 단위 각도, 그리고 상기 제1 눈금에 대응하는 숫자와 상기 제2 눈금에 대응하는 숫자 중 작은 값을 갖는 눈금과 상기 표시 수단이 이루는 측정 각도의 비율을 이용하여 상기 아날로그 계측 장비의 계측 값을 추출할 수 있다.
- [9] 상기 제어부는 상기 계측 값이 정상범위 내인지 판단하고, 상기 계측 값이 정상범위를 벗어나면 외부에 구비된 관리 서버로 상기 계측 값을 전송할 수 있다.
- [10] 상기 영상은 상기 아날로그 계측 장비의 일정 위치에 부착된 식별 정보를 포함하고, 상기 식별 정보는 상기 아날로그 계측 장비의 종류, 상기 아날로그 계측 장비가 측정하는 데이터의 종류, 그리고 상기 아날로그 계측 장비가 측정하는 데이터의 단위 정보 중 적어도 하나 이상의 측정 데이터 정보에 대응하는 문자, 숫자 그리고 색상 중 적어도 어느 하나 이상을 포함하는 코드로 구성될 수 있다.
- [11] 상기 제어부는 상기 영상에 포함된 상기 식별 정보, 그리고 상기 식별 정보에 대응하는 상기 측정 데이터 정보를 추출하고, 상기 계측 값이 상기 측정 데이터 정보에 대응하여 메모리에 저장된 정상 범위 이내인지 판단할 수 있다.
- [12] 상기 식별 정보는 상기 측정 데이터 정보에 대응하여 상기 아날로그 계측 장비가 측정하는 데이터의 정상 범위 정보에 대응하는 코드를 더 포함하고, 상기 제어부는 상기 영상에 포함된 상기 식별 정보, 상기 식별 정보에 대응하는 상기 측정 데이터 정보, 그리고 상기 정상 범위 정보를 추출하며, 상기 계측 값이 상기 정상 범위 이내인지 판단할 수 있다.
- [13] 상기 제어부는 통신 장애가 발생하면, 상기 계측 값을 메모리에 저장하고, 상기 통신 장애가 복구되면 상기 계측 값을 상기 관리 서버로 전송할 수 있다.
- [14] 상기 영상은 상기 계기판에 표시된 색상 영역을 포함하고, 상기 색상 영역은 상기 표시 수단의 위치에 따라 상기 계측 값이 일정 범위에 속하는 경우 주의를 표시하거나, 경고를 표시하기 위한 영역일 수 있다.
- [15] 상기 제어부는 상기 영상에 포함된 상기 색상 영역, 그리고 상기 표시 수단의 위치 정보를 추출하고, 상기 표시 수단이 상기 색상 영역 이외에 위치하면 상기 계측 값이 정상범위 내인 것으로 판단할 수 있다.
- [16] 상기 측정 데이터 정보는 상기 아날로그 계측 장비가 복수 개의 아날로그 계기판을 포함하는 경우, 상기 아날로그 계측 장비가 측정하는 복수 개의 데이터의 종류, 그리고 상기 아날로그 계측 장비가 측정하는 복수 개의 데이터의 단위 정보 중 적어도 하나 이상을 포함하고, 상기 제어부는 상기 각각의 아날로그 계기판으로부터 상기 측정 정보를 추출하고, 상기 측정 정보를

이용하여 상기 아날로그 계측 장비의 계측 값을 추출할 수 있다.

- [17] 본 발명의 한 실시예에 따른 계측기 관리 시스템이 원격지에 구비된 아날로그 계측 장비를 관리하기 위한 방법으로서, 아날로그 계기판을 촬영한 영상을 수신하는 단계, 상기 영상으로부터 상기 아날로그 계기판에 표시된 숫자, 눈금, 그리고 측정 대상의 계측 값을 표시하기 위한 표시 수단의 위치를 포함하는 측정 정보를 추출하는 단계, 상기 측정 정보를 이용하여 상기 아날로그 계측 장비의 계측 값을 추출하는 단계, 그리고 상기 계측 값이 정상범위 내인지 판단하는 단계를 포함한다.
- [18] 상기 계측 값을 추출하는 단계는 상기 계기판에 표시된 최소 숫자에 대응하는 최소 눈금, 그리고 최대 숫자에 대응하는 최소 눈금이 이루는 전체 각도, 그리고 상기 최소 눈금과 상기 표시 수단이 이루는 측정 각도의 비율을 이용하여 상기 아날로그 계측 장비의 계측 값을 추출할 수 있다.
- [19] 상기 계측 값을 추출하는 단계는 상기 표시 수단과 가까운 제1 눈금, 그리고 제2 눈금이 이루는 단위 각도, 그리고 상기 제1 눈금에 대응하는 숫자와 상기 제2 눈금에 대응하는 숫자 중 작은 값을 갖는 눈금과 상기 표시 수단이 이루는 측정 각도의 비율을 이용하여 상기 아날로그 계측 장비의 계측 값을 추출할 수 있다.
- [20] 상기 아날로그 계측 장비 관리 방법은 상기 계측 값이 정상범위를 벗어나면 외부에 구비된 관리 서버로 상기 계측 값을 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [21] 상기 계측 값을 전송하는 단계는 통신 장애가 발생하면, 상기 계측 값을 메모리에 저장하는 단계, 그리고 상기 통신 장애가 복구되면 상기 계측 값을 상기 관리 서버로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [22] 상기 계측 값이 정상범위 내인지 판단하는 단계는 상기 아날로그 계측 장비의 일정 위치에 부착된 식별 정보, 그리고 상기 식별 정보에 대응하는 측정 데이터 정보를 추출하는 단계, 그리고 상기 측정 데이터 정보에 대응하여 미리 저장된 정상 범위 이내인지 판단하는 단계를 포함하고, 상기 식별 정보는 상기 아날로그 계측 장비의 종류, 상기 아날로그 계측 장비가 측정하는 데이터의 종류, 그리고 상기 아날로그 계측 장비가 측정하는 데이터의 단위 정보 중 적어도 하나 이상의 상기 측정 데이터 정보에 대응하는 문자, 숫자 그리고 색상 중 적어도 하나의 코드로 구성될 수 있다.
- [23] 상기 계측 값이 정상범위 내인지 판단하는 단계는 상기 영상에 포함된 색상 영역, 그리고 상기 표시 수단의 위치 정보를 추출하는 단계, 그리고 상기 표시 수단이 상기 색상 영역 이외에 위치하면 상기 계측 값이 정상범위 내인 것으로 판단하는 단계를 포함하고, 상기 색상 영역은 상기 표시 수단의 위치에 따라 상기 계측 값이 일정 범위에 속하는 경우 주의를 표시하거나, 경고를 표시하기 위한 영역일 수 있다.
- [24] 상기 아날로그 계측 장비가 복수 개의 아날로그 계기판을 포함하는 경우, 상기 영상으로부터 상기 각각의 계기판에 표시된 상기 측정 정보를 각각 추출하는 단계, 그리고 상기 측정 정보를 이용하여 상기 아날로그 계측 장비의 계측 값을

각각 추출하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [25] 본 발명의 실시예에 따르면 기존에 설치된 아날로그 방식의 측정 장비를 디지털 측정 장비로 교체하지 않고도 기존의 아날로그 계측 장비 설비에서 발생될 수 있는 시간과 안전의 문제를 해결할 수 있다.
- [26] 본 발명의 실시예에 따르면 각 게이지의 정상 작동 범위를 벗어나는 경우에 관리자 등에 경고를 전송하도록 함으로써 적합한 시기에 설비를 유지/보수하게 할 수 있다. 이를 통해 설비의 비정상적인 운전을 방지하여 설비의 수명과 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [27] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 아날로그 계측 장비 관리 시스템의 구성도이다.
- [28] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 데이터 처리 장치의 상세 구성도이다.
- [29] 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 아날로그 계측 장비 관리 시스템이 아날로그 계측 장비를 관리하는 방법의 흐름도이다.
- [30] 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 아날로그 계측 장비 관리 시스템이 부채꼴 형 아날로그 계측 장비를 촬영한 영상으로부터 계측 값을 연산하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [31] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 아날로그 계측 장비 관리 시스템이 부채꼴 형 아날로그 계측 장비를 촬영한 영상으로부터 계측 값을 연산하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [32] 도 6은 본 발명의 한 실시예에 따른 아날로그 계측 장비 관리 시스템이 막대형 아날로그 계측 장비를 촬영한 영상으로부터 계측 값을 연산하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [33] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 아날로그 계측 장비 관리 시스템이 막대형 아날로그 계측 장비를 촬영한 영상으로부터 계측 값을 연산하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [34] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 아날로그 계측 장비 관리 시스템이 아날로그 계측 장비를 촬영한 영상으로부터 계측 상태를 추출하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [35] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

- [36] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성 요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "...기", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [37] 이하에서는 본 발명에 따른 데이터 처리 장치, 이를 포함하는 아날로그 계측 장비 관리 시스템 그리고 이들을 이용한 아날로그 계측 장비 관리 방법에 대하여 첨부한 도면을 참고로 하여 그 특징들을 상세히 설명한다.
- [38] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 아날로그 계측 장비 관리 시스템의 구성도이다.
- [39] 일반적으로 기존에 설치되어 있는 다수의 설비는 유량, 압력, 전력, 전압, 전류 등의 각종 정보를 측정하고 이를 표기하기 위한 아날로그 계측 장비들을 포함한다.
- [40] 이와 같은 구형의 아날로그 계측 장비들을 디지털 장치로 변경하는 작업은 많은 비용과 시간이 소요될 수 있기 때문에 관리자 또는 작업자가 아날로그 계측 장치가 설치된 장소에 방문하여 측정 데이터를 기록해야 한다.
- [41] 다만, 설치 장소가 지하이거나 붕괴 위험이 있거나, 또는 고압이나 유독 가스가 발생하는 지역이어서 작업자 또는 관리자가 방문하기에 위험한 경우 손쉽게 데이터를 확인할 수 없다.
- [42] 이에 따라 본 발명의 한 실시예에 따른 아날로그 계측 장비 관리 시스템(100)은 아날로그 계측 장비(2)의 주변에 설치되는 카메라(110)를 이용하여 아날로그 계측 장비(2)의 계기판을 촬영한 영상을 수집하고, 데이터 처리 장치(130)를 이용하여 수집한 영상을 분석하여 아날로그 계측 장비(2)의 계측 바늘 또는 게이지가 가리키는 계측 값을 연산할 수 있다.
- [43] 도 1을 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 아날로그 계측 장비 관리 시스템(100)은 원격지에 구비된 적어도 하나 이상의 아날로그 계측 장비(2)의 계기판을 촬영하는 카메라(110), 그리고 카메라(110)에서 촬영한 영상을 전송받아 영상을 분석하고, 영상을 이용하여 연산한 아날로그 계측 장비의 계측 값을 포함하는 계측기의 상태 정보를 관리자 또는 작업자에게 알려 줄 수 있는 데이터 처리 장치(130)를 포함한다.
- [44] 본 발명에 따른 카메라를 활용한 아날로그 계측 장비 지시 값을 디지털 정보로 변환하여 전송하는 아날로그 계측 장비 관리 시스템(100)은 아날로그 계측 장비(2)의 계기판을 카메라(110)로 촬영하고, 촬영 영상을 이용하여 아날로그 계측 장비(2)의 계기판에 표시된 측정 데이터의 지시 값에 대한 정보를 연산할 수 있다.
- [45] 카메라(110)는 아날로그 계측 장비(2)의 눈금에 표시된 표시 값을 촬영하여 게이지 정보를 촬영한 영상을 획득하는 장치이다.

- [46] 일반적으로 아날로그 계측 장비(2)는 게이지의 눈금을 확인하는 계기판을 외부로부터 보호하기 위하여 투명창을 포함하는데, 자연광 또는 조명으로 인하여 카메라(110)가 아날로그 계측 장비(2)의 계기판을 촬영할 때, 영상이 투명창으로 인하여 조도가 과도하게 높을 수 있다. 따라서 본 실시예에 따른 카메라(110)는 필터부(미도시)를 포함할 수 있다. 필터부는 카메라(110)에 조도가 기준치 이상인 영상을 수신하면, 해당 빛을 감쇄하여 계측 정보를 인식할 수 있도록 한다.
- [47] 데이터 처리 장치(130)는 카메라(110)가 촬영한 영상을 수신한다. 데이터 처리 장치(130)는 수신한 영상을 분석하여 아날로그 계측 장비(2)의 계측 상태를 확인할 수 있다. 계측 상태라 함은 아날로그 계측 장비(2)의 정상 동작 여부, 정상적으로 동작하고 있는 경우 구체적인 계측 값, 구체적인 계측 값이 정상적인 범위 이내인지 여부 등을 모두 포함할 수 있다.
- [48]
- [49] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 데이터 처리 장치의 상세 구성도이다.
- [50] 도 2를 참고하면, 데이터 처리 장치(130)는 인터페이스(131), 통신부(132), 제어부(133), 메모리부(134), 전원부(135), 디스플레이(136), 그리고 스피커(137)를 포함할 수 있다.
- [51] 인터페이스(131)는 디지털 영상을 수신한다. 이때 데이터 처리 장치(130)는 카메라(110)와 물리적으로 연결되어 영상을 수신할 수 있다.
- [52] 통신부(132)는 제어부(133)에서 연산한 계측 값을 포함하는 계측 상태를 원격지에 위치하는 관리 서버(200)로 전송할 수 있다.
- [53] 제어부(133)는 영상을 분석하여 아날로그 계측 장비(2)의 계측 값을 포함하는 계측 상태를 추출할 수 있다.
- [54] 제어부(133)는 인터페이스(131)에서 수신한 디지털 영상으로부터 영상 경계 검출(edge detection), 패턴 인식(pattern recognition), 템플릿 정합(template matching) 중 적어도 하나 이상의 영상 처리 기법을 이용하여 아날로그 계측 장비(2) 계기판에 표시된 숫자, 눈금, 그리고 표시 수단의 위치를 포함하는 측정 정보를 획득할 수 있다.
- [55] 본 명세서에서 표시 수단이란 계기 바늘, 수은 기둥, 그리고 게이지 추 등과 같이 측정하고자 하는 대상의 데이터 값을 표시하기 위한 구성을 의미한다.
- [56] 제어부(133)는 아날로그 계측 장비(2)의 계기판에 표시된 최소 숫자에 대응하는 눈금과 그리고 최대 숫자에 대응하는 눈금이 이루는 전체 각도, 그리고 최소 숫자에 대응하는 눈금과 표시 수단이 이루는 측정 각도의 비율을 이용하여 계측 값을 연산할 수 있다.
- [57] 또는 제어부(133)는 표시 수단과 가까운 두 개의 눈금을 추출하고, 두 개의 눈금이 이루는 각도, 그리고 두 개의 눈금에 대응하는 숫자 중 작은 값을 갖는 눈금과 표시 수단이 이루는 각도를 이용하여 계측 값을 추출할 수도 있다.
- [58] 계측 값을 연산하는 구체적인 방법에 대해서는 이하, 도 4 내지 도 7을 이용하여

설명하도록 한다.

- [59] 또한 제어부(133)는 계측 값이 미리 설정된 일정 범위를 벗어나면, 측정 대상의 상태가 비정상임을 알리는 경보음을 출력하도록 제어할 수 있다.
- [60] 아날로그 계측 장비(2)는 유량계, 압력계, 전력계 그리고 전압계 등의 다양한 객체를 측정할 수 있는 장치로서 장치의 종류 및 제조업체마다 다양한 형상을 가지며, 각기 다른 크기의 눈금을 가지기 때문에 동일한 영상을 획득하더라도 정확한 계측 값을 디지털 데이터로 변환하는 것은 어렵고, 이에 따라 관리자가 설비의 상태를 확인하고 적합한 관리를 수행하는데 어려움이 있다.
- [61] 본 발명의 한 실시예에 따른 아날로그 계측 장비 관리 시스템(100)에서 아날로그 계측 장비(2)는 일정 위치에 부착된 각 아날로그 계측 장비(2)를 식별할 수 있는 식별 정보를 포함할 수 있다.
- [62] 식별 정보는 아날로그 계측 장비(2)의 종류, 아날로그 계측 장비(2)가 측정하는 데이터의 종류, 그리고 아날로그 계측 장비(2)가 측정하는 데이터의 단위 정보 중 적어도 하나 이상의 측정 데이터 정보에 대응하는 문자, 숫자, 그리고 색상 중 적어도 어느 하나 이상을 포함하는 코드로 구성될 수 있다.
- [63] 제어부(133)는 영상으로부터 영상에 포함된 식별 정보와 식별 정보에 대응하는 측정 데이터 정보를 추출하고, 측정 데이터 정보에 대응하여 메모리에 저장된 정상범위 정보를 이용하여 계측 값이 정상범위 이내인지 판단할 수 있다.
- [64] 이때, 본 실시예에서는 메모리부(134)에 측정 데이터 정보에 대응하여 정상범위 정보가 저장되어 있는 것으로 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이에 한하는 것은 아니다.
- [65] 즉, 본 발명의 다른 실시예에서 식별 정보는 측정 데이터의 정상범위 정보에 대응하는 코드를 더 포함할 수 있고, 제어부(133)는 영상에 포함된 식별 정보와 식별 정보에 대응하는 측정 데이터 정보와 정상범위 정보를 추출하여 계측 값이 정상범위 이내인지 판단할 수 있다.
- [66] 본 발명의 또 다른 실시예에서 아날로그 계측 장비(2)는 복수 개의 데이터를 측정하고, 이를 표시하는 복수 개의 아날로그 계기판을 포함할 수 있다.
- [67] 본 실시예에서 식별 정보는 아날로그 계측 장비(2)가 측정하는 복수 개의 데이터의 종류, 그리고 아날로그 계측 장비(2)가 측정하는 복수 개의 데이터의 단위 정보 중 적어도 하나 이상을 포함하는 측정 데이터 정보를 표시하기 위한 코드로 구성될 수 있다.
- [68] 또한 제어부(133)는 영상에 포함된 각각의 아날로그 계기판으로부터 측정 정보를 추출하고, 측정 정보를 이용하여 아날로그 계측 장비(2)의 계측 값을 추출할 수 있다.
- [69] 또한 제어부(133)는 연산한 계측 값이 일정 시간 이상 변화가 없는 경우, 또는 연산한 계측 값이 눈금의 최소 값(예를들면, 0)이며, 일정 시간 이상 변화가 없는 경우에 아날로그 계측 장비(2)의 고장 가능성을 알리는 경보음을 출력하도록 제어할 수도 있다.

- [70] 본 발명의 다른 실시예에서 아날로그 계측 장비(2)의 계기판에는 표시 수단의 위치에 따라 계측 값이 일정 범위에 속하는 경우 주의를 표시하거나 경고를 표시하기 위한 색상 영역을 포함할 수 있다.
- [71] 이때, 제어부(133)는 영상으로부터 색상 영역과 표시 수단의 위치를 추출하고, 표시 수단이 색상 영역 이내에 포함되어 있는 경우 측정 대상의 상태가 비정상임을 알리는 경보음을 출력하도록 제어할 수 있다.
- [72] 이때 제어부(133)는 별도의 스피커(137)를 통하여 경보음을 출력하도록 제어할 수도 있다.
- [73] 또 다른 실시예에서 제어부(133)는 통신부(132)를 통해 관리 서버(200)로 비정상임을 알리는 메시지를 전송하고, 관리 서버(200)는 관리자 또는 작업자의 개인 단말로 비정상임을 알리는 메시지를 전송할 수 있도록 제어할 수도 있다.
- [74] 통신부(132)에 통신 장애가 발생하면, 제어부(133)는 계측 값 정보를 메모리부(134)에 저장할 수 있고, 추후 통신 장애가 복구되면 관리 서버(200)로 메모리부(134)에 저장된 계측 값 정보를 전송할 수 있다.
- [75] 제어부(133)는 통신부(132)를 통해 펌웨어 업데이트를 수행할 수 있고, 외부의 설정을 통해 아날로그 계측 장비(2)의 형태에 맞는 프로그램이 동작할 수 있도록 제어할 수 있고, 무선 통신을 통해 파라미터 값을 제공받아 환경 변화에 따라 능동적으로 동작할 수 있다.
- [76] 메모리부(134)는 데이터 처리 장치(130)로 입력된 디지털 영상을 저장하며, 디지털 영상을 분석하기 위한 분석 프로그램이 저장될 수 있다.
- [77] 또한, 아날로그 계측 장비(2)의 종류에 대응하여 측정 데이터의 정상범위 정보를 미리 저장할 수 있다.
- [78] 전원부(135)는 통신부(132), 제어부(133), 메모리부(134), 디스플레이(136), 그리고 스피커(137)의 구동을 위해 전원을 공급할 수 있다.
- [79] 디스플레이(136)는 제어부(133)에서 연산한 계측 값을 포함하는 계측 상태를 표시할 수 있다.
- [80] 스피커(137)는 제어부(133)에서 연산한 계측 값이 미리 설정된 계측 범위를 벗어난 경우 경보음을 출력할 수 있다.
- [81] 본 실시예에서는 데이터 처리 장치(130)가 카메라(110)와 물리적으로 연결되어 영상을 수신하는 것을 그 예로 들어 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며, 통신부(132)가 통신 모듈을 포함하는 카메라(110)로부터 전송된 디지털 영상을 수신할 수도 있다.
- [82] 이와 같은 데이터 처리 장치(130)는 각종 설비에 설치되는 산업용 컴퓨터나, PC, 노트북 컴퓨터 등과 같은 다양한 장치가 사용될 수 있음은 당연하다.
- [83] 또한, 통신부(132)를 통해 원격지의 관리 서버(200)와 데이터 처리 장치(130)와 무선 장거리 통신으로 연결되어 데이터를 전송하여 아날로그 계측 장비(2)를 종합적으로 분석하는 것도 가능하다.
- [84]

- [85] 이하에서는 도 3을 참고로 본 발명에 따른 아날로그 계측 장비 관리 시스템이 아날로그 계측 장비를 관리하는 방법을 상세히 설명한다.
- [86] 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 계측기 관리 시스템이 아날로그 계측 장비를 관리하는 방법의 흐름도이다.
- [87] 먼저, 아날로그 계측 장비 관리 시스템(100)은 아날로그 계측 장비(2)의 주변에 설치된 카메라로부터 전송된 아날로그 계측 장비(2)의 계기판을 촬영한 영상을 수신한다(S110).
- [88] 카메라(110)는 아날로그 계측 장비(2)의 눈금에 표시된 표시 값을 촬영하여 그 게이지 정보를 촬영한 영상을 획득하는 장치이다.
- [89] 일반적으로 아날로그 계측 장비(2)는 게이지의 눈금을 확인하는 계기판을 외부로부터 보호하기 위하여 투명창을 포함하는데, 자연광 또는 조명으로 인하여 카메라(110)가 아날로그 계측 장비(2)의 계기판을 촬영할 때, 영상이 투명창으로 인하여 조도가 과도하게 높을 수 있다. 따라서 본 실시예에서 카메라(110)는 필터부(미도시)를 포함할 수 있다. 필터부는 카메라(110)에 조도가 기준치 이상인 영상을 수신하면, 해당 빛을 감쇄하여 계측 정보를 인식할 수 있도록 한다.
- [90] 그 다음 아날로그 계측 장비 관리 시스템(100)은 촬영 영상으로부터 아날로그 계측 장비의 눈금, 숫자, 그리고 표시 수단의 위치를 포함하는 측정 정보를 검출한다(S120).
- [91] 표시 수단이란 계기 바늘, 수은 기둥, 그리고 게이지 추 등과 같이 측정하고자 하는 대상의 데이터 값을 표시하기 위한 구성을 의미한다.
- [92] 아날로그 계측 장비 관리 시스템(100)은 영상으로부터 영상 경계 검출(edge detection), 패턴 인식(pattern recognition), 템플릿 정합(template matching) 중 적어도 하나 이상의 영상 처리 기법을 이용하여 미리 저장된 다양한 종류의 아날로그 계측 장비(2)들의 계기판의 형태를 추출할 수 있고, 계기판에 표시된 단위 정보를 추출하여 아날로그 계측 장비(2)가 측정하는 데이터의 종류 정보를 획득할 수 있다.
- [93] 또한, 아날로그 계측 장비 관리 시스템(100)은 촬영 영상으로부터 영상 경계 검출(edge detection), 패턴 인식(pattern recognition), 템플릿 정합(template matching) 중 적어도 하나 이상의 영상 처리 기법을 이용하여 계기판에 표시된 숫자, 눈금, 그리고 표시 수단의 위치를 포함하는 측정 정보를 획득할 수 있다.
- [94] 그 다음 아날로그 계측 장비 관리 시스템(100)은 S120 단계에서 추출한 측정 정보를 이용하여 계기판의 바늘의 위치와 대응하는 계측 값을 연산한다(S130).
- [95] 아날로그 계측 장비 관리 시스템(100)은 아날로그 계측 장비(2)의 계기판에 표시된 최소 숫자에 대응하는 눈금과 그리고 최대 숫자에 대응하는 눈금이 이루는 전체 각도, 그리고 최소 숫자에 대응하는 눈금과 표시 수단이 이루는 측정 각도의 비율을 이용하여 계측 값을 연산할 수 있다.
- [96] 또는 아날로그 계측 장비 관리 시스템(100)은 표시 수단과 가까운 두 개의

눈금을 추출하고, 두 개의 눈금이 이루는 각도, 그리고 두 개의 눈금에 대응하는 숫자 중 작은 값을 갖는 눈금과 표시 수단이 이루는 각도를 이용하여 계측 값을 추출할 수도 있다.

- [97] 아날로그 계측 장비 관리 시스템(100)은 계측 값을 연산할 때, 카메라와 아날로그 계측 장비(2)의 계기판이 이루는 각도, 게이지 눈금과의 거리, 유리, 플라스틱으로 이루어진 계기판의 보호 장치의 굴절률에 따른 오차를 줄이기 위해 계측 값을 보정하고, 보정된 계측 값을 출력함으로써, 계측 값의 정확도를 더욱 높일 수 있다.
- [98] 아날로그 계측 장비 관리 시스템(100)이 측정 정보를 이용하여 계측 값을 연산하는 구체적인 방법은 하기의 도 4 내지 도 7을 이용하여 설명하도록 한다.
- [99] 아날로그 계측 장비 관리 시스템(100)은 계측 값이 미리 설정된 일정 범위를 벗어난 값을 가지면 측정 대상의 상태가 비정상임을 알릴 수 있다.
- [100] 아날로그 계측 장비(2)는 유량계, 압력계, 전력계 그리고 전압계 등의 다양한 객체를 측정할 수 있는 장치로서 장치의 종류 및 제조업체마다 다양한 형상을 가지며, 각기 다른 크기의 눈금을 가지기 때문에 동일한 영상을 획득하더라도 정확한 계측 값을 디지털 데이터로 변환하는 것은 어렵고, 이에 따라 관리자가 설비의 상태를 확인하고 적합한 관리를 수행하는데 어려움이 있다.
- [101] 따라서, 본 발명의 한 실시예에 따른 아날로그 계측 장비 관리 시스템(100)에서 아날로그 계측 장비(2)는 일정 위치에 부착된 각 아날로그 계측 장비(2)를 식별할 수 있는 식별 정보를 포함할 수 있다.
- [102] 식별 정보는 아날로그 계측 장비(2)의 종류, 아날로그 계측 장비(2)가 측정하는 데이터의 종류, 그리고 아날로그 계측 장비(2)가 측정하는 데이터의 단위 정보 중 적어도 하나 이상의 측정 데이터 정보에 대응하는 문자, 숫자, 그리고 색상 중 적어도 어느 하나 이상을 포함하는 코드로 구성될 수 있다.
- [103] 아날로그 계측 장비 관리 시스템(100)은 영상으로부터 영상에 포함된 식별 정보와 식별 정보에 대응하는 측정 데이터 정보를 추출하고, 측정 데이터 정보에 대응하여 메모리에 저장된 정상범위 정보를 이용하여 계측 값이 정상범위 이내인지 판단할 수 있다.
- [104] 또 다른 실시예에서 아날로그 계측 장비 관리 시스템(100)에서, 식별 정보는 설비가 정상 작동되고 있음을 나타내는 측정 데이터의 정상범위에 대응하는 코드를 더 포함할 수 있다.
- [105] 본 실시예에서 아날로그 계측 장비 관리 시스템(100)은 영상에 포함된 식별 정보를 추출하고, 이에 대응하는 측정 데이터 정보, 정상범위 정보를 추출하여 계측 값이 정상범위 이내인지 판단할 수도 있다.
- [106] 마지막으로 아날로그 계측 장비 관리 시스템(100)은 연산한 계측 값을 출력한다(S140).
- [107] 본 발명의 한 실시예에 따른 아날로그 계측 장비 관리 시스템(100)은 내부에 포함된 디스플레이(136)를 통하여 수치화된 계측 값을 출력하고, 계측 값이 미리

- 설정된 일정 범위를 벗어나면 스피커(137)를 통해 경보음을 출력할 수도 있다.
- [108] 본 발명의 다른 실시예에 따른 아날로그 계측 장비 관리 시스템(100)은 통신부(132)를 통해 연산한 계측 값을 원격지에 위치하는 관리 서버로 전송할 수도 있다.
- [109]
- [110] 이하에서는 도 4 내지 도 7을 참고로 하여, 아날로그 계측 장비 관리 시스템(100)이 측정 정보를 이용하여 아날로그 계측 장비(2)의 계측 값을 연산하는 방법을 구체적으로 설명한다.
- [111] 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 아날로그 계측 장비 관리 시스템이 부채꼴형 아날로그 계측 장비를 촬영한 영상으로부터 계측 값을 연산하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [112] 본 발명의 한 실시예에 따른 아날로그 계측 장비 관리 시스템(100)은 아날로그 계측 장비(2)의 계기판을 촬영한 영상으로부터 영상 경계 검출 및 패턴 인식을 방법을 이용하여 숫자가 있는 영역을 추출하여 숫자 영역에 대응하는 눈금의 좌표 정보와, 숫자의 해당 값을 추출한다.
- [113] 그리고 아날로그 계측 장비 관리 시스템(100)은 추출한 두 개 이상의 숫자 간격 값을 계산하고, 각 숫자에 대응하는 눈금과 눈금이 이루는 각도를 계산한다.
- [114] 아날로그 계측 장비 관리 시스템(100)은 아날로그 계측 장비(2)의 게이지 바늘의 좌표 정보, 게이지 바늘과 가까운 두 개의 숫자 중 작은 값을 갖는 숫자에 대응하는 눈금의 좌표 정보를 이용하여 게이지 바늘, 그리고 게이지 바늘과 가까운 두 개의 숫자 중 작은 값을 갖는 숫자에 대응하는 눈금이 이루는 각도를 계산한다.
- [115] 즉, 도 4를 참고하면 아날로그 계측 장비 관리 시스템(100)은 아날로그 계측 장비(2)의 게이지 바늘과 가까운 눈금에 대응하는 숫자 영역을 검출하고, 그 값인 20, 30을 추출한다. 그리고 추출한 숫자 값의 차이를 계산하여 숫자 간격 값 10을 획득한다.
- [116] 그리고 아날로그 계측 장비 관리 시스템(100)은 숫자 20, 30 영역에 대응하는 눈금의 좌표 정보와 게이지 바늘의 이동 축의 좌표 정보를 이용하여 숫자 20에 대응하는 눈금과 숫자 30에 대응하는 눈금이 이루는 사이 각(@)을 계산한다.
- [117] 또한, 아날로그 계측 장비 관리 시스템(100)은 게이지 바늘과 가까운 두 개의 숫자 중 작은 값인 20에 대응하는 눈금과 게이지 바늘이 이루는 사이 각도(㉑)를 게이지 바늘의 좌표 정보 및 숫자 20에 대응하는 좌표 정보를 이용하여 계산한다.
- [118] 마지막으로 아날로그 계측 장비 관리 시스템(100)은 게이지 바늘의 위치에 대응하는 계측 값을 다음의 수학적 식 1을 이용하여 계산할 수 있다.
- [119] [수학적 식 1]
- [120]
$$\text{계측 값} = \frac{\text{숫자간격값} \times \text{숫자와게이지바늘사이의각도}(b)}{\text{숫자간격사이의각도}(a)} + \text{게이지바늘과가까운숫자중작은값}$$

- [121] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 아날로그 계측 장비 관리 시스템이 부채꼴형 아날로그 계측 장비를 촬영한 영상으로부터 계측 값을 연산하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [122] 본 발명의 한 실시예에 따른 아날로그 계측 장비 관리 시스템(100)은 아날로그 계측 장비(2)의 계기판을 촬영한 영상으로부터 영상 경계 검출 및 패턴 인식을 이용하여 숫자가 있는 영역을 특정하여 숫자 영역의 좌표와, 숫자의 해당 값을 추출한다.
- [123] 아날로그 계측 장비 관리 시스템(100)은 추출한 숫자 영역 중 최소 숫자 값과 최대 숫자 값, 그리고 각 숫자에 대응하는 눈금의 좌표 정보를 추출하고, 추출한 눈금의 좌표 정보를 이용하여 최소 숫자 값과 최대 숫자 값에 대응하는 눈금과 눈금이 이루는 각도를 계산한다.
- [124] 아날로그 계측 장비 관리 시스템(100)은 아날로그 계측 장비(2)의 게이지 바늘과 최소 숫자에 대응하는 눈금이 이루는 각도를 계산한다.
- [125] 즉, 도 5를 참고하면 아날로그 계측 장비 관리 시스템(100)은 아날로그 계측 장비(2)의 숫자 중 최소 숫자와 최대 숫자인 숫자 값 0, 100을 추출한다. 그리고 0과 100에 대응하는 눈금의 좌표 정보와 게이지 바늘의 이동 축의 좌표 정보를 이용하여 전체 각도($\odot$)를 추출한다.
- [126] 아날로그 계측 장비 관리 시스템(100)은 게이지 바늘과 최소 숫자 0에 대응하는 눈금이 이루는 사이 각($\odot$)을 게이지 바늘의 좌표 정보 및 숫자 0에 대응하는 좌표 정보를 이용하여 계산한다.
- [127] 마지막으로 아날로그 계측 장비 관리 시스템(100)은 계측기 바늘과 대응하는 계측 값을 다음의 수학적 식 2을 이용하여 계산할 수 있다.
- [128] [수학적 식 2]
- [129]
$$\text{계측값} = \frac{(\text{최대숫자값} - \text{유효최소숫자값}) \times \text{유효최소숫자와게이지바늘사이의각도}(d)}{\text{유효최소숫자와최대숫자사이의전체각도}(c)} + \text{유효최소숫자값}$$
- [130] 도 6은 본 발명의 한 실시예에 따른 아날로그 계측 장비 관리 시스템이 막대형 아날로그 계측 장비를 촬영한 영상으로부터 계측 값을 연산하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [131] 본 발명의 한 실시예에 따른 아날로그 계측 장비 관리 시스템(100)은 아날로그 계측 장비(2)의 계기판을 촬영한 영상으로부터 영상 경계 검출 및 패턴 인식을 이용하여 숫자가 있는 영역을 특정하여 숫자 영역의 좌표와, 숫자의 해당 값을 추출한다.
- [132] 아날로그 계측 장비 관리 시스템(100)은 추출한 숫자 영역 중 최소 숫자 값과 최대 숫자 값을 추출하고, 최소 숫자 값과 최대 숫자 값에 대응하는 눈금과 눈금이 이루는 Y축 방향의 전체 길이를 계산한다.
- [133] 아날로그 계측 장비 관리 시스템(100)은 아날로그 계측 장비(2)의 게이지와 최소 숫자에 대응하는 눈금이 이루는 Y축 방향의 길이를 계산한다.
- [134] 즉, 도 6을 참고하면 아날로그 계측 장비 관리 시스템(100)은 아날로그 계측

장비(2)의 숫자 영역 중 최소 숫자와 최대 숫자인 0과 90을 추출한다. 그리고 0과 90에 대응하는 Y축 좌표 정보를 이용하여 전체 높이(㉔)를 추출한다.

[135] 아날로그 계측 장비 관리 시스템(100)은 게이지와 최소 숫자 0에 대응하는 눈금의 Y축 좌표 정보를 이용하여 최소 숫자와 게이지 사이의 Y축 방향의 길이(㉕)를 계산한다.

[136] 마지막으로 아날로그 계측 장비 관리 시스템(100)은 아날로그 계측 장치의 게이지와 대응하는 계측 값을 다음의 수학적 식 3을 이용하여 계산할 수 있다.

[137] [수학적 식 3]

[138]
$$\text{계측값} = \frac{\text{최소숫자값과게이지사이의Y축방향길이}(f) \times (\text{최대숫자값} - \text{최소숫자값})}{\text{최소숫자와최대숫자사이의Y축방향전체길이}(e)} + \text{최소숫자값}$$

[139] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 아날로그 계측 장비 관리 시스템이 막대형 아날로그 계측 장비를 촬영한 영상으로부터 계측 값을 연산하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[140] 본 발명의 다른 실시예에 따른 아날로그 계측 장비 관리 시스템(100)은 아날로그 계측 장비(2)의 계기판을 촬영한 영상으로부터 영상 경계 검출 및 패턴 인식을 방법을 이용하여 숫자가 있는 영역을 특정하여 숫자 영역의 좌표와, 숫자의 해당 값을 추출한다.

[141] 아날로그 계측 장비 관리 시스템(100)은 게이지와 가까운 두 개의 숫자 영역으로부터 각각의 숫자 값을 추출하고, 추출한 숫자 값의 차이 값을 계산한다. 또한, 두 개의 숫자에 해당하는 눈금이 이루는 Y축 방향의 길이(㉖)를 계산한다.

[142] 아날로그 계측 장비 관리 시스템(100)은 아날로그 계측 장비(2)의 게이지, 그리고 게이지와 가까운 숫자 중 작은 숫자에 대응하는 눈금이 이루는 Y축 방향의 길이(㉗)를 계산한다.

[143] 즉, 도 7을 참고하면 아날로그 계측 장비 관리 시스템(100)은 아날로그 계측 장비(2)의 게이지와 가까운 숫자 영역을 검출하고, 그 값인 40, 50을 추출한다. 그리고 추출한 숫자 값의 차이를 계산하여 숫자 간격 값 10을 획득한다.

[144] 마지막으로 아날로그 계측 장비 관리 시스템(100)은 아날로그 계측 장비(2)의 게이지와 대응하는 계측 값을 다음의 수학적 식 4을 이용하여 계산할 수 있다.

[145] [수학적 식 4]

[146]
$$\text{계측값} = \frac{\text{숫자와게이지사이의Y축방향길이}(h) \times \text{숫자간격값}}{\text{숫자간격사이의Y축방향길이}(g)} + \text{게이지와가까운숫자중작은값}$$

[147] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 아날로그 계측 장비 관리 시스템이 아날로그 계측 장비를 촬영한 영상으로부터 계측 상태를 추출하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[148] 아날로그 계측 장비(2)는 계기판에 게이지 바늘이 대응하는 위치에 따라서 계측 결과가 일정 범위에 속하는 경우 주의를 표시하거나, 경고를 표시하기 위한 색상 영역을 포함할 수 있다.

- [149] 일반적으로 주의를 표시하는 색상 영역은 노란색을, 경고를 표시하는 색상 영역은 빨간색으로 표시될 수 있다.
- [150] 본 실시예에 따른 아날로그 계측 장비 관리 시스템(100)은 영상으로부터 색상 추출을 통해 주의를 표시하는 색상 영역, 그리고 경고를 표시하는 색상 영역을 검출한다.
- [151] 그리고 아날로그 계측 장비(2)의 게이지 바늘의 위치가 색상 영역 이내인지 판단하여, 색상 영역 이내이면 측정 대상의 상태가 비정상임을 알리는 경고 메시지 또는 경보음을 출력하도록 제어할 수 있다.
- [152] 주의를 표시하는 색상 영역 이내인지, 경고를 표시하는 색상 영역 이내인지에 따라 경보음을 다르게 설정할 수 있음은 당연하다.
- [153] 본 발명의 한 실시예에 따르면 종래에 아날로그 방식의 측정 장비만을 사용할 때의 문제점인 작업 시간의 증가 및 위험의 노출을 회피할 수 있다.
- [154] 본 발명의 한 실시예에 따르면 기존의 설비에서 발생될 수 있는 시간과 안전의 문제를 해결할 수 있으며, 각 게이지의 정상 작동 범위를 벗어나는 경우에 관리자 등에 경고를 전송하도록 함으로써 적합한 시기에 설비를 유지/보수하게 할 수 있다. 이를 통해 설비의 비정상적인 운전을 방지하여 설비의 수명과 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [155] 이상에서 설명한 본 발명의 실시예는 장치 및 방법을 통해서만 구현이 되는 것은 아니며, 본 발명의 실시예의 구성에 대응하는 기능을 실현하는 프로그램 또는 그 프로그램이 기록된 기록 매체를 통해 구현될 수도 있다.
- [156] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

청구범위

[청구항 1]

원격지에 구비된 아날로그 계측 장비를 촬영한 영상을 이용하여
상기 아날로그 계측 장비를 관리하는 아날로그 계측 장비 관리
시스템으로서,
아날로그 계기판을 촬영한 영상을 수신하는 인터페이스, 그리고
상기 영상으로부터 상기 아날로그 계기판에 표시된 숫자, 눈금,
그리고 측정 대상의 계측 값을 표시하기 위한 표시 수단의 위치를
포함하는 측정 정보를 추출하고, 상기 측정 정보를 이용하여 상기
아날로그 계측 장비의 계측 값을 추출하는 제어부를 포함하는
아날로그 계측 장비 관리 시스템.

[청구항 2]

제1항에서,
상기 제어부는
상기 아날로그 계기판에 표시된 최소 숫자에 대응하는 최소 눈금,
그리고 최대 숫자에 대응하는 최소 눈금이 이루는 전체 각도,
그리고 상기 최소 눈금과 상기 표시 수단이 이루는 측정 각도의
비율을 이용하여 상기 아날로그 계측 장비의 계측 값을 추출하는
아날로그 계측 장비 관리 시스템.

[청구항 3]

제1항에서,
상기 제어부는
상기 표시 수단과 가까운 제1 눈금, 그리고 제2 눈금이 이루는 단위
각도, 그리고 상기 제1 눈금에 대응하는 숫자와 상기 제2 눈금에
대응하는 숫자 중 작은 값을 갖는 눈금과 상기 표시 수단이 이루는
측정 각도의 비율을 이용하여 상기 아날로그 계측 장비의 계측
값을 추출하는 아날로그 계측 장비 관리 시스템.

[청구항 4]

제1항에서,
상기 제어부는
상기 계측 값이 정상범위 내인지 판단하고, 상기 계측 값이
정상범위를 벗어나면 외부에 구비된 관리 서버로 상기 계측 값을
전송하는 아날로그 계측 장비 관리 시스템.

[청구항 5]

제4항에서,
상기 영상은
상기 아날로그 계측 장비의 일정 위치에 부착된 식별 정보를
포함하고,
상기 식별 정보는
상기 아날로그 계측 장비의 종류, 상기 아날로그 계측 장비가
측정하는 데이터의 종류, 그리고 상기 아날로그 계측 장비가
측정하는 데이터의 단위 정보 중 적어도 하나 이상의 측정 데이터

정보에 대응하는 문자, 숫자 그리고 색상 중 적어도 어느 하나 이상을 포함하는 코드로 구성되는 아날로그 계측 장비 관리 시스템.

[청구항 6]

제5항에서,
상기 제어부는
상기 영상에 포함된 상기 식별 정보, 그리고 상기 식별 정보에 대응하는 상기 측정 데이터 정보를 추출하고,
상기 계측 값이 상기 측정 데이터 정보에 대응하여 메모리에 저장된 정상범위 이내인지 판단하는 아날로그 계측 장비 관리 시스템.

[청구항 7]

제5항에서,
상기 식별 정보는
상기 측정 데이터 정보에 대응하여 상기 아날로그 계측 장비가 측정하는 데이터의 정상범위 정보에 대응하는 코드를 더 포함하고,
상기 제어부는
상기 영상에 포함된 상기 식별 정보, 상기 식별 정보에 대응하는 상기 측정 데이터 정보, 그리고 상기 정상범위 정보를 추출하며,
상기 계측 값이 상기 정상범위 이내인지 판단하는 아날로그 계측 장비 관리 시스템.

[청구항 8]

제4항에서,
상기 제어부는
통신 장애가 발생하면, 상기 계측 값을 메모리에 저장하고, 상기 통신 장애가 복구되면 상기 계측 값을 상기 관리 서버로 전송하는 아날로그 계측 장비 관리 시스템.

[청구항 9]

제4항에서,
상기 영상은
상기 계기판에 표시된 색상 영역을 포함하고,
상기 색상 영역은
상기 표시 수단의 위치에 따라 상기 계측 값이 일정 범위에 속하는 경우 주의를 표시하거나, 경고를 표시하기 위한 영역인 아날로그 계측 장비 관리 시스템.

[청구항 10]

제9항에서,
상기 제어부는
상기 영상에 포함된 상기 색상 영역, 그리고 상기 표시 수단의 위치 정보를 추출하고,
상기 표시 수단이 상기 색상 영역 이외에 위치하면 상기 계측 값이 정상범위 내인 것으로 판단하는 아날로그 계측 장비 관리 시스템.

[청구항 11]

제5항에서,
상기 측정 데이터 정보는
상기 아날로그 계측 장비가 복수 개의 아날로그 계기판을
포함하는 경우,
상기 아날로그 계측 장비가 측정하는 복수 개의 데이터의 종류,
그리고 상기 아날로그 계측 장비가 측정하는 복수 개의 데이터의
단위 정보 중 적어도 하나 이상을 포함하고,
상기 제어부는
상기 각각의 아날로그 계기판으로부터 상기 측정 정보를
추출하고, 상기 측정 정보를 이용하여 상기 아날로그 계측 장비의
계측 값을 추출하는 아날로그 계측 장비 관리 시스템.

[청구항 12]

계측기 관리 시스템이 원격지에 구비된 아날로그 계측 장비를
관리하기 위한 방법으로서,
아날로그 계기판을 촬영한 영상을 수신하는 단계,
상기 영상으로부터 상기 아날로그 계기판에 표시된 숫자, 눈금,
그리고 측정 대상의 계측 값을 표시하기 위한 표시 수단의 위치를
포함하는 측정 정보를 추출하는 단계,
상기 측정 정보를 이용하여 상기 아날로그 계측 장비의 계측 값을
추출하는 단계, 그리고
상기 계측 값이 정상범위 내인지 판단하는 단계를 포함하는
아날로그 계측 장비 관리 방법.

[청구항 13]

제12항에서,
상기 계측 값을 추출하는 단계는
상기 계기판에 표시된 최소 숫자에 대응하는 최소 눈금, 그리고
최대 숫자에 대응하는 최소 눈금이 이루는 전체 각도, 그리고 상기
최소 눈금과 상기 표시 수단이 이루는 측정 각도의 비율을
이용하여 상기 아날로그 계측 장비의 계측 값을 추출하는
아날로그 계측 장비 관리 방법.

[청구항 14]

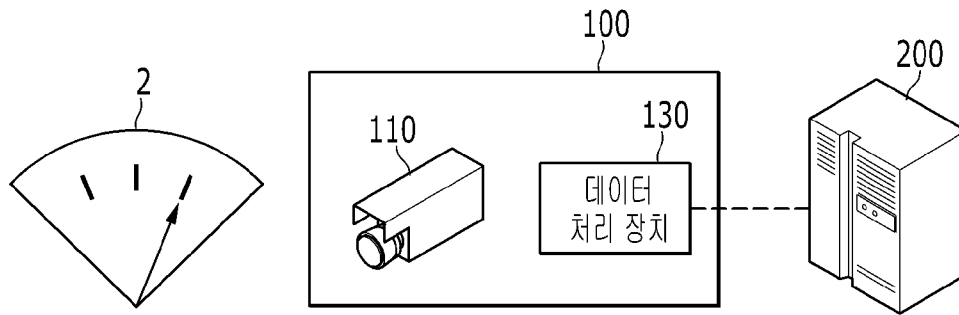
제12항에서,
상기 계측 값을 추출하는 단계는
상기 표시 수단과 가까운 제1 눈금, 그리고 제2 눈금이 이루는 단위
각도, 그리고 상기 제1 눈금에 대응하는 숫자와 상기 제2 눈금에
대응하는 숫자 중 작은 값을 갖는 눈금과 상기 표시 수단이 이루는
측정 각도의 비율을 이용하여 상기 아날로그 계측 장비의 계측
값을 추출하는 아날로그 계측 장비 관리 방법.

[청구항 15]

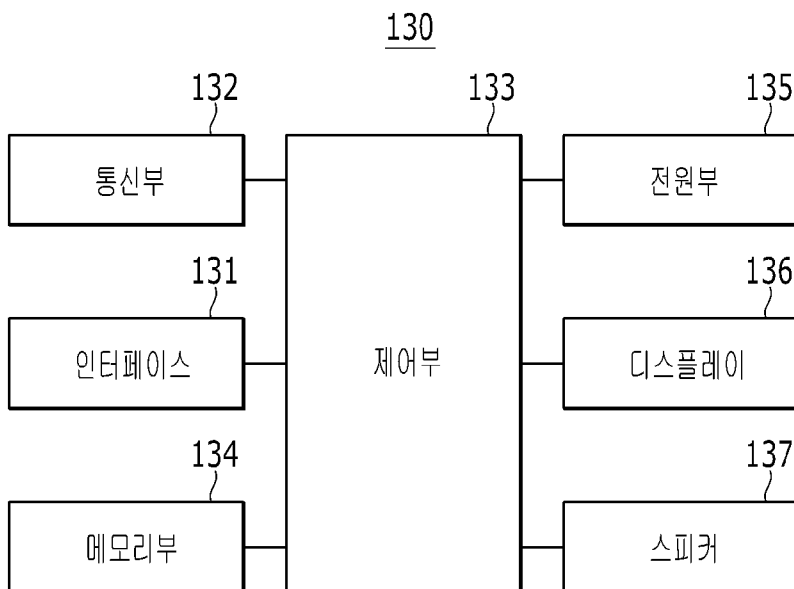
제12항에서,
상기 계측 값이 정상범위를 벗어나면 외부에 구비된 관리 서버로
상기 계측 값을 전송하는 단계를 더 포함하는 아날로그 계측 장비

- 관리 방법.
- [청구항 16] 제15항에서,
상기 계측 값을 전송하는 단계는
통신 장애가 발생하면, 상기 계측 값을 메모리에 저장하는 단계,
그리고
상기 통신 장애가 복구되면 상기 계측 값을 상기 관리 서버로
전송하는 단계를 포함하는 아날로그 계측 장비 관리 방법.
- [청구항 17] 제12항에서,
상기 계측 값이 정상범위 내인지 판단하는 단계는
상기 아날로그 계측 장비의 일정 위치에 부착된 식별 정보, 그리고
상기 식별 정보에 대응하는 측정 데이터 정보를 추출하는 단계,
그리고
상기 측정 데이터 정보에 대응하여 미리 저장된 정상범위
이내인지 판단하는 단계를 포함하고,
상기 식별 정보는
상기 아날로그 계측 장비의 종류, 상기 아날로그 계측 장비가
측정하는 데이터의 종류, 그리고 상기 아날로그 계측 장비가
측정하는 데이터의 단위 정보 중 적어도 하나 이상의 상기 측정
데이터 정보에 대응하는 문자, 숫자 그리고 색상 중 적어도 하나의
코드로 구성되는 아날로그 계측 장비 관리 방법.
- [청구항 18] 제17항에서,
상기 계측 값이 정상범위 내인지 판단하는 단계는
상기 영상에 포함된 색상 영역, 그리고 상기 표시 수단의 위치
정보를 추출하는 단계, 그리고
상기 표시 수단이 상기 색상 영역 이외에 위치하면 상기 계측 값이
정상범위 내인 것으로 판단하는 단계를 포함하고,
상기 색상 영역은
상기 표시 수단의 위치에 따라 상기 계측 값이 일정 범위에 속하는
경우 주의를 표시하거나, 경고를 표시하기 위한 영역인 아날로그
계측 장비 관리 방법.
- [청구항 19] 제17항에서,
상기 아날로그 계측 장비가 복수 개의 아날로그 계기판을
포함하는 경우,
상기 영상으로부터 상기 각각의 계기판에 표시된 상기 측정
정보를 각각 추출하는 단계, 그리고
상기 측정 정보를 이용하여 상기 아날로그 계측 장비의 계측 값을
각각 추출하는 단계를 포함하는 아날로그 계측 장비 관리 방법.

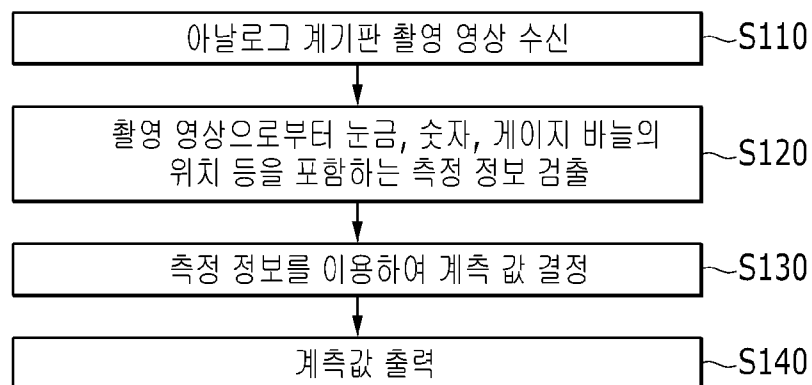
[Fig. 1]



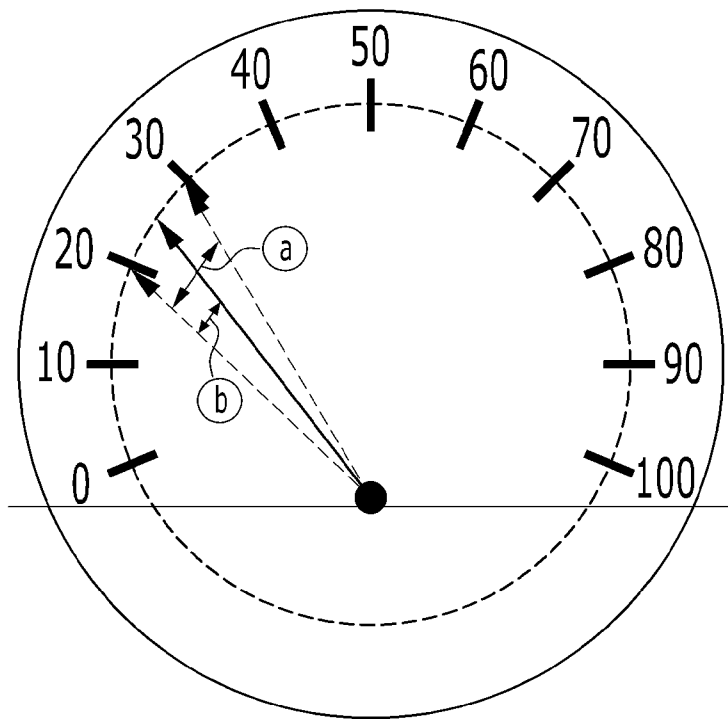
[Fig. 2]



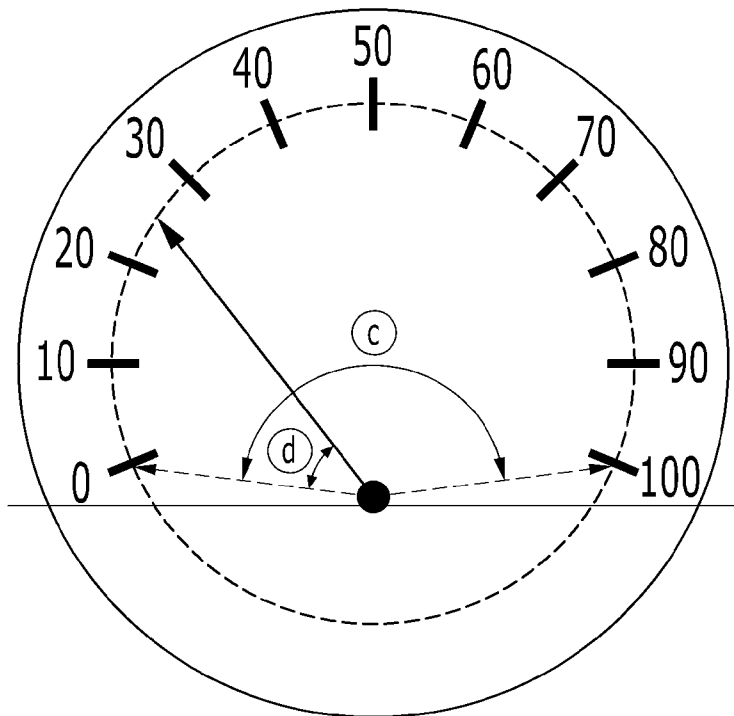
[Fig. 3]



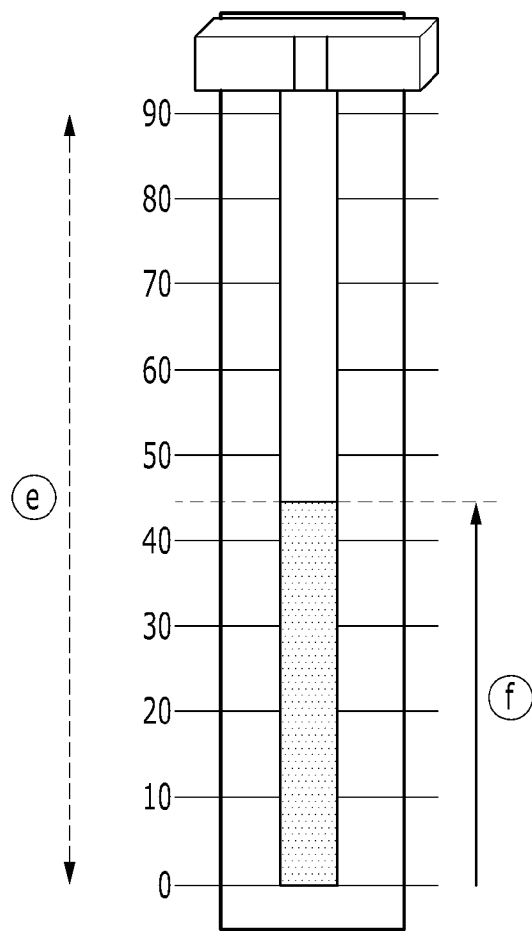
[Fig. 4]



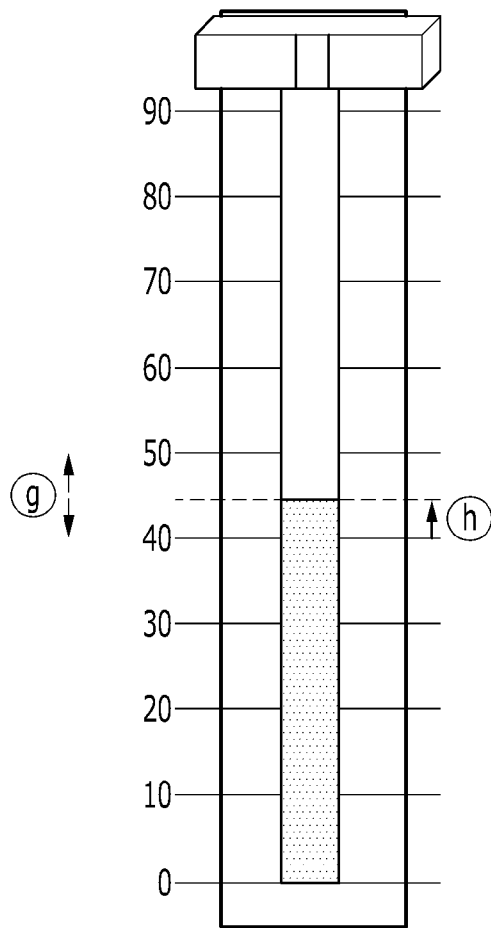
[Fig. 5]



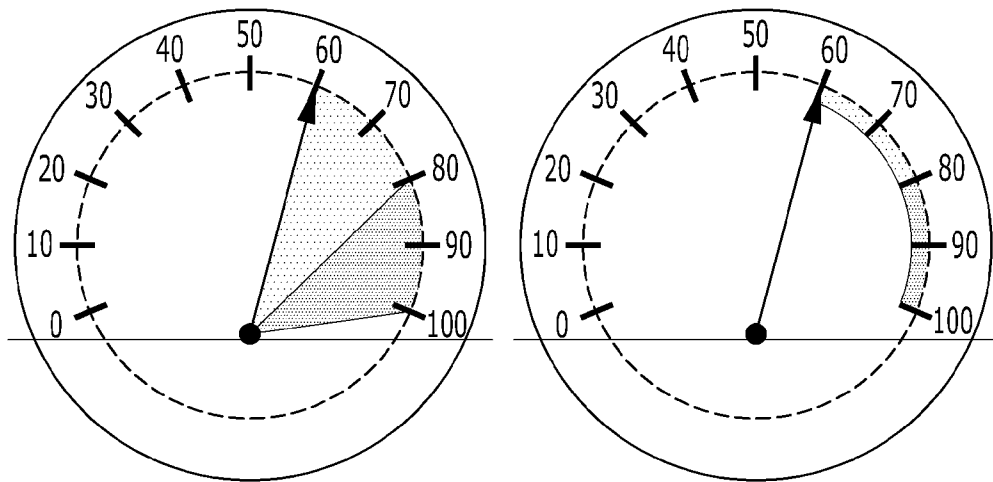
[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/012299**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****G06Q 50/10(2012.01)i, H04N 5/225(2006.01)i, H04W 4/14(2009.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06Q 50/10; G01R 31/00; G06F 19/00; G01J 5/48; G08C 19/00; G06T 1/00; H04N 5/225; H04W 4/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: measuring instrument, image, analysis, normal, notification

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2011-081715 A (TOSHIBA CORP.) 21 April 2011	1-3
Y	See paragraphs [0025], [0036], [0042]-[0044], [0047], [0051]-[0052], claim 1 and figure 8.	4-19
Y	KR 10-2015-0125146 A (DAE YOUNG CO., LTD. et al.) 09 November 2015	4-19
	See paragraphs [0028]-[0029] and claim 1.	
A	KR 10-1548252 B1 (DAEJIN SYSTEM CO., LTD.) 31 August 2015	1-19
	See claim 1 and figure 3.	
A	KR 10-2016-0059212 A (DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE ENGINEERING CO., LTD.) 26 May 2016	1-19
	See claims 1-3 and figures 2-3.	
A	KR 10-2012-0017942 A (RESEARCH INSTITUTE OF INDUSTRIAL SCIENCE & TECHNOLOGY) 29 February 2012	1-19
	See claims 1-2 and figure 4.	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

08 JANUARY 2018 (08.01.2018)

Date of mailing of the international search report

09 JANUARY 2018 (09.01.2018)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/012299

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2011-081715 A	21/04/2011	NONE	
KR 10-2015-0125146 A	09/11/2015	KR 10-1639975 B1	15/07/2016
KR 10-1548252 B1	31/08/2015	NONE	
KR 10-2016-0059212 A	26/05/2016	NONE	
KR 10-2012-0017942 A	29/02/2012	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G06Q 50/10(2012.01)i, H04N 5/225(2006.01)i, H04W 4/14(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G06Q 50/10; G01R 31/00; G06F 19/00; G01J 5/48; G08C 19/00; G06T 1/00; H04N 5/225; H04W 4/14

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드:계측기, 영상, 분석, 정상, 알림

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	JP 2011-081715 A (TOSHIBA CORP.) 2011.04.21 단락 [0025], [0036], [0042]-[0044], [0047], [0051]-[0052], 청구항 1 및 도면 8 참조.	1-3
Y		4-19
Y	KR 10-2015-0125146 A (주식회사 대영 등) 2015.11.09 단락 [0028]-[0029] 및 청구항 1 참조.	4-19
A	KR 10-1548252 B1 (대진 시스템(주)) 2015.08.31 청구항 1 및 도면 3 참조.	1-19
A	KR 10-2016-0059212 A (대우조선해양 주식회사) 2016.05.26 청구항 1-3 및 도면 2-3 참조.	1-19
A	KR 10-2012-0017942 A (재단법인 포항산업과학연구원) 2012.02.29 청구항 1-2 및 도면 4 참조.	1-19

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2018년 01월 08일 (08.01.2018)

국제조사보고서 발송일

2018년 01월 09일 (09.01.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



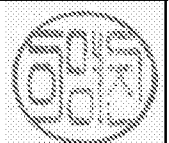
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이명진

전화번호 +82-42-481-8474



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2011-081715 A	2011/04/21	없음	
KR 10-2015-0125146 A	2015/11/09	KR 10-1639975 B1	2016/07/15
KR 10-1548252 B1	2015/08/31	없음	
KR 10-2016-0059212 A	2016/05/26	없음	
KR 10-2012-0017942 A	2012/02/29	없음	