

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁶ G01R 33/02		(45) 공고일자 1999년06월 15일	
		(11) 등록번호 10-0201714	
		(24) 등록일자 1999년03월 16일	
(21) 출원번호	10-1992-0001485	(65) 공개번호	특1992-0016841
(22) 출원일자	1992년01월31일	(43) 공개일자	1992년09월25일
(30) 우선권주장	P4103216.0 1991년02월02일 독일(DE)		
(73) 특허권자	힐티 악티엔게젤샤프트 빌리 로날드, 슈날쯔지 안드레아		
(72) 발명자	리히텐슈타인 에프엘-9494 산 하인츠 코우섹 오스트리아공화국 펠트키르히 아-6800 라펜발트슈트라세 11 한스위르그 니프 리히텐슈타인 모이렌 에프 엘-9493 모르겐가프 578 오토 노우저 리히텐슈타인 바두쯔 에프 엘-9490 방가르텐 17 오토마 가나홀 오스트리아공화국 아-8700 브룬즈 누머 97 한스리만 리히텐슈타인 루겔 에프 엘-9491 오베르바일러슈트라세 7		
(74) 대리인	나영환, 도두형		

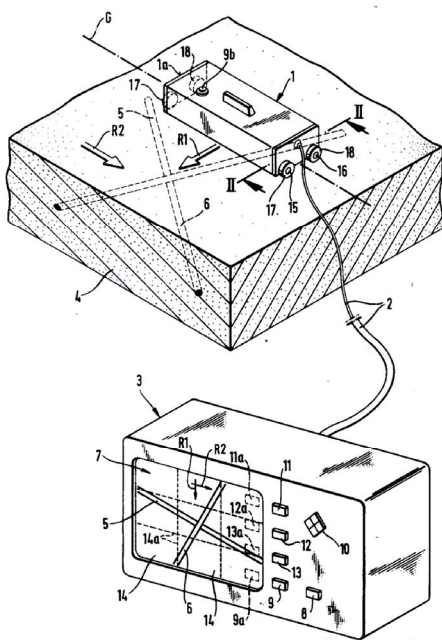
심사관 : 권호영

(54) 건축물내의 자화성 물질 탐지장치

요약

본 발명은 건축물(4)내에 들어있는 자화성 물질(5, 6)을 찾아내는 장치에 관한 것이다. 이 장치에는 예를 들면, 자장을 건축물(4)내로 안내하기 위한 영구자석(28)과 영구자석(28)의 일극면에 서로 나란히 배치되어 있는 2개의 계자판(30,31)이 제공된 주사용 헤드(1)이 포함되며, 계자판들은 차동회로 내에서 서로 결합되어 있고, 자화성 물질에 의하여 방해를 받는 영구자석(28)의 자장을 측정한다. 각각의 위치에서 계자판의 쌍으로 부터 공급되는 차이 측정값은 미분에 의하여 건축물내에 들어있는 자화성 물질의 위치를 구하는 차이측정 신호를 형성하는데 이용된다. 건축물(4)내에 들어있는 자화성 물질(5,6)의 위치는 평가장치(3)의 모니터(7)상에 그림으로 나타낼 수 있다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

건축물 내의 자화성 물질 탐지 장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 주사용 차량과 평가 장치를 구비한 본 발명에 따른 장치의 기하학적 구성을 전체적으로 도시한 사시도.

제2도는 측벽에 대해서는 평행으로, 차축에 대해서는 수직(제1도의 11-11선)으로 도시된 주사용 차량의 단면도.

제3도는 한쌍의 계자판들이 직선(제2도의 화살표 111)으로 배치되어 있는 주사용 차량의 바닥 측면의 일부를 도시한 부분 평면도.

제4도는 건축물 내에 들어있는 자화성 물질의 정확한 위치를 찾아내는 신호의 진로를 도시한 도면.

제5도는 본 발명에 따른 장치의 블록선도를 개략적으로 도시한 도면.

제6도는 건축물 내에 들어있는 자화성 물질의 깊이와 두께를 측정하는 신호의 진로를 도시한 도면.

제7도는 자극 편자 상에 2개의 계자판이 놓여있는 주사용 차량의 바닥 측면을 도시한 부분 사시도.

제8도는 높은 투과성을 가진 직포 조각에 결합된 2개의 계자판이 자극 편자상에 놓여있는 주사용 차량의 바닥 측면을 도시한 부분 사시도.

제9도는 한쌍의 2개의 계자판 사이에 하나의 영구 자석이 끼워져있는 주사용 차량의 바닥 측면을 도시한 부분 사시도.

제10도는 한쌍의 계자판들이 규칙적으로 및 동일한 방식으로 배치되어 있는 주사용 헤드 또는 차량의 바닥 측면을 도시한 평면도.

제11도는 한쌍의 계자판들이 규칙적으로 배치되어 있으나, 그 배치 방식이 서로 다르게 되어 있는 주사용 헤드 또는 차량의 바닥 측면을 도시한 평면도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- | | |
|------------------|---------------|
| 1 : 주사용 차량 | 2 : 전선 |
| 3 : 평가 장치 | 4 : 콘크리트판 |
| 5,6 : 쇠파이프 | 7 : 모니터 |
| 9,11,12,13 : 키 | 15,16 : 축 |
| 17,18 : 바퀴 | 19 : 슬릿 |
| 23 : 돌기부 | 24 : 벨트 |
| 25,26,27 : 전향 롤러 | 28 : 자석 |
| 29 : 회로판 | 30,31 : 계자판 |
| 37 : 증폭기 | 38 : 마이크로프로세서 |
| 40 : 도선 | 41,42 : 자극 편자 |
| 43,44 : 직포 조각 | 45 : 기판 |

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 건축물 내에서 자장을 생성하는 제1극 및 제2극의 자석을 갖는 주사용 헤드를 구비하는 건축물 내에 있는 자화성 물질의 위치 탐지 장치에 관한 것이다.

이와 같은 장치는 안드레아스 샤브(Andreas Schaab)가 발표한 철근 콘크리트 덮개의 무파괴 시험(Beton- und Stahlbetonbau 84 (1989) 제11호 275-279, 324-327 페이지)에 의하여 이미 공지되어 있다. 공지된 장치에는 건축물 내에서 자장을 유도하기 위한 하나의 영구 자석과, 자화성 물질에 의하여 교란되는 자장을 측정할 수 있도록 자극 영역 내에서 영구 자석에 고정된 2개의 자장 센서가 제공되어 있는 주사용 헤드가 들어있다.

영구 자석은 막대 자석으로 형성되어 있고, 서로 대향하는 양극 영역에는 각각 하나의 자장 센서가 있었다. 평가 장치는 자장 센서에 의하여 공급되는 측정 신호를 이용하여 자화성 물질의 위치를 한정하는데 이용된다.

영구 자석은 그 전면에 의하여 예를들면, 콘크리트부로 되어있는 건축물에 부착되고, 콘크리트의 내부에 있는 철근 막대에 근접되면 그 자속을 변동시킨다. 더 정확히 말하면, 주사용 헤드가 콘크리트 표면 아래에 놓여있는 철근 막대에 접근하면, 막대 자석과 건축물의 일부 사이에 놓여있는 자장 센서를 통해 흐르는 자기의 흐름이 증대된다. 이와 같은 흐름의 변동은 측정 증폭기에 의하여 평가되어 콘크리트 덮개로 표시된다.

본 발명의 과제는 전술한 종류의 장치로서, 건축물 내에 들어있는 자화성 물질의 정확한 위치를 찾아낼

수 있는 장치를 제공하는 것이다.

이러한 과제는 본 발명의 특허 청구 범위 제1항의 특징에 의하여 해결된다.

본 발명의 유리한 특성은 특허 청구 범위의 종속항에 기술되어 있다.

건축물 내에 들어있는 자화성 물질을 찾아내기 위한 본 발명에 따른 장치는 자장 센서가 계자판으로 되어 있고, 계자판이 차동 회로 내에서 서로 결합되어 있을 뿐만 아니라 자석의 일극면 상에서만 나란히 병렬 배치되어 있는 것을 특징으로 한다.

자석은 예를들면, 영구 자석이나 교류 또는 교호식 전류 파동에 의하여 여기될 수 있는 전자석으로 할 수 있다. 영구 자석의 경우에는 비교적 높은 에너지 밀도가 달성되기 때문에, 비교적 강한 측정 신호를 얻게된다.

자장을 발생시키기 위한 에너지는 필요하지 않으며, 이는 전원 공급을 행하는 배터리라면 충분하다. 이 때, 건축물 내에 있는 자화성 물질이 미세하게 자화되어도 좋다. 특히, 반복되는 측정에 의하여 이러한 영향은 제거될 수 있다. 전자석의 경우에는 자화성 물질의 예비 자화가 측정될 때마다 다시 없어진다. 그러나, 전류 소비가 적당할 때에는 비교적 1차 자장만이 형성되기 때문에, 그 측정 범위가 비교적 작게 된다.

따라서, 측정 신호를 추가로 여과시켜야 하며, 이로 인하여 회로 기술적으로 많은 비용이 소요된다.

최근에, 계자판은 널리 알려져 있다. 여기에서는 자기적으로 제어할 수 있는 저항, 예를들면 그 영향성이 가우스 효과에 의존하는 InSb/NiSb가 문제된다. 반도체를 통과하는 전하 운반자는 로렌츠의 힘에 의한 자장의 영향으로, 더 자세히 말하면, 자장의 크기에 따라 강도가 달라지게 되며, 이에 의하여 자장에 의존하는 저항이 변동된다.

본 발명에 따른 장치에 의하여, 어떤 건축물 내에 있는 자화성 물질, 예를들면 콘크리트 부재에 들어있는 철근을 찾아내기 위하여, 2개의 계자판들이 영구 자석과 건축물의 전면 사이에 놓이도록 건축물에 주 사용 헤드를 부착시킨다. 그 다음에 건축물 표면 상의 여러 지점에서, 건축물 표면에 대하여 수직 방향으로 놓여있는 자장의 합력을 측정하고, 이를 수직 자장의 합력으로 표시한다. 정확히 말하면, 2개의 계자판은 각각 수직의 자장 합력을 측정한다. 그러나, 2개의 계자판은 차동회로 내에서 서로 결합되어 있기 때문에, 단일 측정값만을 얻게되며, 이러한 측정값은 2개 계자판의 상대적인 저항 변동 또는 2개의 계자판을 통하여 측정되는 자장 합력의 차분값과 같게된다. 이 측정값은 이하에서는 차동(差動) 측정값이라 한다. 그 외에도, 건축물 표면 상에서 주사용 헤드가 측정을 실시하고 이 측정된 각 위치는 차동 측정 값과 측정 위치 사이를 연관시킬 수 있도록 기록된다. 그 외에, 2개의 계자판이 놓여있는 직선의 방향도 파악하여, 차동 측정값에 의하여 구하는 자장의 구배(수직 자장 합력의 변동)를 올바르게 확정시킬 수 있다. 원하는 궤도에 접하여 있는 다수의 측정값을 함께 모으고, 궤도 방향으로 놓여있는 방향을 참조하여 위치에 따른 차동 측정 신호를 발생시키고, 이어서 이를 분화시킬 수 있다. 차동 측정 신호의 영점 또는 미분된 차동 측정 신호의 최대값은 바로 건축물 내에 들어있는 자화성 물질의 정확한 위치를 나타낸다.

2개의 이상의 계자판들은 직선으로 배치될 수 있고, 이러한 판들은 서로 직렬로 접속되어 있고, 중앙 스펀에 의하여 결합되어 있다. 수직 자장 합력의 차동 측정값은 서로 인접되어 있는 이러한 2개의 계자판에 의하여 형성될 수 있다. 이를 위하여, 단부 스펀 및 중간 스펀에 놓여있는 계자판 직렬 회로의 신호들이 각각 상응하는 차동 증폭기에 공급된다.

본 발명의 적당한 구성에 의하여, 건축물 측으로 향하여 있는 자석의 일극면 상에는 차동 회로 내에서 서로 결합되어 있는 여러쌍의 계자판들이 배치되어 있다. 이러한 방법으로 몇 개의 차동 측정값을 수용하고, 차동 측정 신호를 조정하는 시간을 대폭적으로 단축할 수 있다.

본 발명의 적당한 구조에 있어서, 한쌍의 계자판들은 직선으로 배치되어 있다. 이 때, 한쌍의 2개 계자판 사이의 결합선은 상기 직선에 대하여 수직으로 되어있다. 직선 상에 놓여있는 한쌍의 계자판들이 직선에 대하여 함께 수직 방향으로 이동되면, 직선의 각각의 이동하는 위치별로 직선 상에 놓여있는 각 한쌍의 계자판의 차동 측정값을 짧은 시간 내에 연속적으로 또는 동시에 구할 수 있다. 직선 상의 서로 다른 이동 위치별로 얻어지는 각 한쌍의 계자판의 차동 측정값들은 하나의 차동 측정 신호로 모아지고, 그 다음에 이러한 차동 측정 신호의 미분에 의하여 건축물 내에 들어있는 자화성 물질의 정확한 위치를 측정할 수 있다. 직선의 이동 방향도 전술한 궤도의 방향 내에 놓여있다.

본 발명의 또 다른 유리한 구조에 있어서, 한쌍의 계자판의 평행선에 따라 2 차원적 모형상으로 배치되어 있다. 이러한 경우에, 다수의 한쌍의 계자판들이 존재하는 것만으로도 충분할 때에는 원칙적으로 한쌍의 계자판들을 이동시킬 필요가 없다. 각 한쌍의 계자판을 구성하는 2개의 계자판을 결합시키는 모든 선들은 평행하게 놓일 수 있으나, 결합선마다 서로 다른 방향을 제공할 수도 있다. 예를들면, 2개 균의 한쌍의 계자판이 있는 경우에, 각 한쌍의 계자판 사이의 결합선 방향을 서로 90° 로 전향시킬 수 있다. 이와 같이, 한쌍의 계자판들의 방향을 서로 다르게 함으로써 이에 상응하는 여러 방향으로 건축물을 주사할 수 있기 때문에, 건축물 내부에 들어있는 자화성 물질의 진로(또는 경로)를 찾아낼 수 있다.

결합선이 동일한 직선 상에 놓여있는 한쌍의 계자판들은 전기적으로 직렬 접속되어 있는 계자판의 적당한 열에 의해서도 형성될 수 있다. 이 때, 이러한 열에 따라 배열되는 다수의 계자판들은 직렬 또는 비직렬로 구성할 수 있다. 계자판의 열을 따라 인접하여 있는 계자판들을 쌍으로 함께 모아서 원하는 차동 측정값을 얻을 수 있다.

본 발명의 또 다른 적당한 구성에 있어서, 각 계자판 아래에는 하나의 자극 편자가 배치되어 있다. 이에 의하여 측정하고자 하는 자장을 계자판 영역에 집중시킬 수 있고, 이에 따라 측정 장치의 감도가 향상된다.

본 발명에 따라 한쌍의 계자판의 자극 편자들도 서로 결합시킬 수 있다. 자극 편자와 계자판은 비교적 작기 때문에, 계자판 별로 각 자극 편자의 위치를 정확히 하기가 어렵다. 한쌍의 계자판의 2개의 편자들은 하나의 가닥으로 만들어져 있고, 자극 편자들 사이는 자석에 인접되어 있는 하나의 얇은 판에 의하여 결합된다. 이러한 얇은 판에 의하여 자석만이 약간 연장될 뿐 어떠한 지장도 주지 아니한다.

본 발명의 또 다른 매우 적당한 구성에 있어서, 자석은 한쌍의 계자판의 2개 계자판 사이에 연장되는 선을 따라 분할되고, 공통의 계자판 기관의 한쌍의 계자판에 속하는 자극 편자 상에 놓인다. 자석에는 한쌍의 계자판의 2개 계자판 사이의 영역 내에 하나의 공기 틈새가 제공되어 있다. 이에 의하여, 2개의 계자판 사이의 자속차를 높일 수 있는데, 이는 장치의 감도를 더 높여주게 된다.

본 발명의 또 다른 적당한 구성에 있어서, 한쌍의 계자판들은 전면에서 고도의 투과성을 가진 재질로 구성되며, 서로 외측으로 돌출하고, 2개의 계자판의 결합 방향으로 연장되는 직선을 따라 연장된 직포 조각과 결합되어 있다.

한편으로는, 이러한 직포 조각이 자장 응축기로서도 이용되기 때문에, 이 직포 조각에 의하여 장치의 감도를 더 높일 수 있다. 다른 한편으로는, 직포 조각에 의하여 각 한쌍의 계자판들의 측정된 수직 자장 합력의 최대값이 더 커지기 때문에, 이 직포 조각에 의하여 위치를 더 정확히 정할 수 있다.

이에 따라, 차동 측정 신호에는 자화성 물질의 영역 내에 급경사 진로가 제공되기 때문에, 차동 측정 신호의 미분에 의하여 얻어지는 미분 신호가 더 좁고, 더 높아진다. 이에 의하여, 자화성 물질의 소재를 더 간단하고, 더 정확하게 찾을 수 있다.

주사용 헤드는 한쌍의 계자판의 위치를 측정할 수 있도록 진로 수용체와 결합시킬 수 있기 때문에, 주사용 헤드의 위치와 한쌍의 계자판의 위치를 기준 위치에 근거하여 정확하게 측정할 수 있다. 예를들면, 주사용 헤드가 건축물 상에 부착되어 있는 경우에는 위치값(기준 위치)을 적당한 개폐 장치에 의하여 0에 고정시킬 수 있다. 주사용 헤드가 이동할 때에는 진로 수용체가 이에 상응하는 위치 신호를 공급하기 때문에, 차동 측정값에 수용될 때, 이러한 차동 측정값을 기준 위치에 대한 상대적인 고정 위치에 병렬시킬 수 있다.

기준 위치는 당연히 건축물 상에 예를들면, 적당한 표시에 의하여 표시되어야 한다.

한쌍의 계자판들은 톱니 바퀴 위로 굴러가는 차량 내에 배치되어 있고, 톱니 바퀴측은 직선에 대하여 평행하게 놓여있다. 이와같은 배열에 있어서는 차량이 건축물의 표면 위만을 굴러가면 되기 때문에, 매우 간단하게 건축물 속에 들어있는 자화성 물질을 찾아낼 수 있다. 주사 방향은 차량이 진행되는 방향에 의하여 미리 정하여진다. 차량은 건축물 속의 자화성 물질에 관한 정확한 영사를 얻을 수 있도록 건축물의 표면 중에서 탐색 부위를 서로 다른 방향으로 여러번 왕복 할 수도 있다. 자화성 물질의 구조는 예를 들면, 모니터 상에 가시적으로 묘사할 수 있다.

차량이 일정한 궤도를 따라 반복하여 건축물 위를 왕래할 수 있게 하기 위하여, 차량의 방향에는 주행축이 파여있고, 건축물의 표면 상에 부착되어 있는 판에 의하여 한정시킬 수 있다. 이러한 판은 예를들면, 자기 부도체로 구성된 압착 판으로 할 수 있다. 주행축은 차량이 안내될 수 있도록 차량의 톱니 바퀴를 수용한다. 이와같은 판에 갈음하여 각인된 포일을 사용할 수도 있다. 판 또는 포일에는 차량의 출발 위치와 측정 부위가 표시되어 있다. 이 때, 주행축은 차량이 서로 다른 방향에 따라 움직일 수 있을 뿐만 아니라 평행으로 놓여있는 궤도에 따라서 어느 하나의 방향으로 이동할 수 있게 제공할 수 있다.

전술한 바와같이, 자석은 영구 자석 또는 전자석으로 할 수 있다. 영구 자석의 경우에는 계자판들을 일극면의 영역 내에서 직접 또는 간접으로 영구 자석과 결합시킬 수 있다. 전자석에 있어서는 전술한 극면을 형성하는데 이용되는 적당한 자석 코어가 존재한다. 이러한 자석 코어는 코일에 의하여 둘러싸여 있고, 본질적으로는 영구 자석에도 있는 동일한 장방형 또는 타원형의 극면이 제공되어 있다. 자석의 세분이란 용어는 전자석의 경우 자석 코어의 세분을 말한다.

이하, 본 발명을 첨부한 도면을 참조하여 설명한다.

제1도는 건축물 속에 들어있는 자화성 물질을 찾아내는 본 발명에 따른 장치의 실시예를 도시한 것이다. 이러한 장치에는 주사용 차량(1)이 제공되어 있고, 이 차량은 전선(2)을 거쳐 평가 장치(3)와 결합되어 있다. 주사용 차량(1)이 제공되어 있고, 이 차량은 전선(2)을 거쳐 평가 장치(3)와 결합되어 있다. 주사용 차량(1)은 철근, 여기에서는, 2개의 쇠막대(5, 6)를 포함하고 있는 콘크리트 판 위에 놓여있다. 평가 장치(3)에는 모니터(7)가 제공되어 있고, 이 모니터 상에 주사용 차량(1)에 의하여 탐지되는 쇠막대(5, 6)를 그릴 수 있다. 평가 장치에는 그 외에도 측정 과정을 제어하고, 영상의 묘사 및 평가 기능을 조작하기 위한 일렬의 키(11, 12, 13)가 포함되어 있다. 조작자의 안내는 이러한 키 옆에 있는 스크린 연단에 제공되어 있고, 각각의 경우에는 그 기능을 설명하는 격판(11a, 12a, 13a)에 의하여 수행한다. 이러한 배열은 국내 언어를 수용할 수 있을 뿐만 아니라, 소프트웨어에 의해 추가의 동작 기능을 더 확대시킬 수 있으며, 이 때 장치의 전방 판은 완전한 가시성이 유지된다. 키(8)는 전, 후 카드를 위에 놓여있는 메뉴 속에 집어넣을 수 있다. 4 개의 키(10)는 활자선(cursor)을 스크린 상에서 움직이는데 이용된다.

이미지 처리 기능에 의하여 전체 형상 뿐 아니라, 선택할 수 있는 부분(창문등)에서도, 광도 및 콘트라스트를 변경시킬 수 있다. 그려진 부분 형상은 본래의 그림 속에 집어넣을 수 있다.

그 외에도, 국소적인 장애를 원활하게 하기 위한 여과 기능도 이용할 수 있다. 활자선 위치의 좌표 표시하고, 측정 차량을 안내하기 위하여 건축물에 부착시킨 모형의 축척을 나타내는 좌표망을 집어넣는 것은 평가 기능에 속한다. 이에 의하여, 건축물 내의 자화성 물질의 위치를 전사하는 것이 용이하게 된다.

평가 장치(3)는 예를들면, 프린터 또는 컴퓨터와 같은 또 다른 장치와도 결합시킬 수 있다.

콘크리트판(4)의 적당한 영역 내에 콘크리트판 속에 들어있는 철근의 그림을 그리고자 하는 경우에는 이

영역을 주사용 차량(1)을 이용하여 주사한다. 주사용 차량(1)을 안내하기 위하여 주행축이 제공되어 있고, 건축물에 놓여있거나, 부착되어 있는 판이나 포일을 이용할 수 있다. 장방형 부분을 주사하여야 하는 경우에, 그 연단의 길이가 주사용 차량(1)의 길이보다 3 배나 더 긴 경우도 있을 수 있다. 이러한 경우에 철근의 그림을 최대한으로 정확하게 그리려면 서로 직각이 되는 2개의 방향으로 이 부분을 주사하여야 한다. 이러한 주사 영역이 평가 장치(3)의 모니터(7) 상에 나타나고, 도면에서 절선으로 표시된 바와같이, 9 개의 부분 영역으로 세분된다. 주사 영역은 14로 표시되고, 절선은 14a로 표시되어 있다.

주사용 차량(1)을 콘크리트판(4) 위에 올려놓은 다음에, 먼저 기준 위치 조정키(9b)를 작동시켜서, 주사용 차량(1)에 의하여 공급되는 측정값의 위치 측정용 기준 위치를 0으로 고정시킨다. 그 다음에는 주사용 차량(1)이 콘크리트판(4)을 거쳐 최초의 방향(R1)으로 굴러가기 때문에, 모니터(7) 상에 좌측으로 표시되어 있고, 일렬(column) 내에서 아래 위로 놓여있는 주사 영역(14)의 중간열과 우측열 있어서도 동일하게 반복되며, 이를 위하여 주사용 차량(1)의 콘크리트판(4) 상의 위치를 최초의 궤도와는 다르게 다시 정한다. 그 다음에는 콘크리트판(4) 상의 영역을 주사용 차량(1)에 의하여 수직 방향으로 주사하기 때문에, 주사 영역(14)의 행 내에 놓여있는 부분 영역들이 차례로 주사된다. 주사용 차량(1)이 부분 영역들을 지나면서 측정되는 데이터들은 후술하는 바와같이 평가되어, 콘크리트판(4) 내부에 들어있는 철근(5, 6)의 위치를 탐지하고, 이에 상응하는 형상이 모니터(7) 상에 그려지게 한다. 콘크리트판(4)의 표면 영역을 주사하는 때에는 평가 장치(3)가 이에 대응하여 프로그램을 만들기 때문에, 전술한 순서를 지켜야 한다. 그러나, 프로그래밍이 변경되는 때에는 주사 영역(14)을 다른 방법으로 세분하여 주사할 수 있다.

전술한 바와같은 교차 주사는 주사 방향에 대하여 가로 방향으로 뻗어있는 쇠막대만이 원하는 측정 신호를 공급하기 때문에, 매우 중요하다.

주사 방향에 대하여 비스듬하게 뻗어있는(약 45° 이내) 쇠막대는 주사 방향으로 분산되는 신호를 공급하는데, 이를 코사인 신호라고도 한다. 이 때, 신호 상승이 경미하기 때문에, 미분시에는 낮은 신호 수준을 얻게된다. 그러나, 부족분이 주사 과정으로부터 최초로 말한 방향에 대하여 수직으로 제시 및 추가됨으로써 다시 평가에 충분한 신호 높이를 얻게된다. 주사 방향에 따라 뻗어있는 쇠막대들은 시간적으로 변동되는 신호를 공급하지 않기 때문에, 탐지되지 않는다. 동일한 주사 위치에 대한 신호 수준만이 추가되기 때문에, 컴퓨터에서는 결국 3 차원적 신호 진로를 얻게된다. 이러한 목적으로 2개 이상의 주사 방향을 선택할 수 있다.

주사용 차량(1)이 콘크리트판(4)의 표면에서 쉽게 이동될 수 있게 하기 위하여, 주사용 차량(1)에는 서로 평행하게 놓여있고, 그 단부에 바퀴(17, 18)가 달려있는 2개의 축(15, 16)이 제공되어 있다. 바퀴의 축(15, 16)은 주사용 차량(1)이 직선으로 진행할 수 있게 보장하기 위하여 서로 회전할 수 있게 연결되어 있다. 주사용 차량(1)의 진행 방향에 의하여 측정 방향(R)이 미리 정하여지고, 이러한 측정 방향은 축(15, 16)에 대하여 수직으로 놓여있다. 측정 방향(R)은 예를들면, 제1도에 도시된 방향(R1, R2)이다.

제2도는 축(15, 16) 방향에 대하여 수직으로 놓여있는 주사용 차량(1)의 내측벽을 도시한 단면도이다. 측정 방향(R)은 제2도에서는 수평 방향으로 뻗어있다.

도시된 바와같이, 주사용 차량(1)의 내부에는 회전 가능한 슬릿 격판(20)이 제공된 슬릿 격판-루트 리시버(19)가 있고, 이러한 슬릿 격판의 슬릿(21)은 전기 광학적 주사 장치(상세한 도시 없음)에 의하여 주사된다. 슬릿 격판(20)은 축(22)상에 회전할 수 있게 장착되어 있고, 이 축은 주사용 차량(1)의 측벽(1a)에 고정되어 있다. 벨트(24)가 슬릿 마스크(20)에 의하여 고정되어 있는 돌기부(23)를 거쳐 회전하고, 벨트는 전향 롤러(25, 26, 27) 뿐 아니라, 2개의 축(15, 16)을 거쳐 안내된다. 주사용 차량(1)이 콘크리트판(4)의 표면에 따라 굴러가면 슬릿 디스크(20)는 벨트(24)에 의하여 회전하며, 이에 의하여, 전기 광학 장치가 주사용 차량(1)의 배면에 놓여 있게 되고, 슬릿 디스크(20) 내에 있는 슬릿(21)의 간격으로 인하여 생기는 단위 구간마다 + 신호를 발신한다. 적당한 + 신호가 산입되면, 이 수치로부터 기준 위치에 근거하여 주사용 차량(1)의 정확한 위치를 측정할 수 있다. 기준 위치는 기준 위치 조정키를 작동시켜서 확정하고, 이에 의하여 수치를 0에 고정시킨다. 전기 광학 장치는 예를들면, 발광 다이오드와 감광 소자로 구성할 수 있다.

제2도와 일치하여 바퀴축(15, 16) 사이와 주사용 차량(1)의 바닥부에는 하나의 자석(28)이 배치되어 있고, 이 자석은 이 실시예에서는 예를들면, 위에는 남극이, 아래에는 북극이 제공된 영구 자석으로 되어 있다. 영구 자석(28)은 주사용 차량(1)에 고정 위치하는데, 실제로는 주사용 차량(1)의 전체 길이에 걸쳐 연장된다. 이 때, 영구 자석(28)의 길이는 그 폭 또는 높이 보다 더 크다. 이러한 영구 자석은 적당한 전자석의 코어로 대치할 수 있다. 영구 자석(28)의 바닥에는 인쇄 회로 기판(29)이 영구 자석에 고정되어 있고, 이 회로판의 바닥 측면에는 2개의 계자판(30, 31)으로 구성된 한쌍(32)의 계자판이 배치되어 있다. 한쌍(32)의 계자판은 인쇄 회로 기판(29) 상에 있는 전기 도선의 접점(도시 없음)을 거쳐, 인쇄 회로 기판(29) 상에 놓인 마이크로프로세서와 결합되어 있다.

제2도에 의하여 알 수 있는 바와같이, 한쌍(32)의 계자판(30, 31)은 주사 방향(R)으로 전후하여 놓여있다. 그 외에도, 다수쌍(32)의 계자판, 예를들면, 14 개 쌍의 계자판들이 인쇄 회로 기판(29) 바닥 측면에, 주사용 차량(1)의 세로 방향에 나란히 배치되고, 축(15, 16) 방향에 대해서도 평행하게 놓여있다.

제3도는 인쇄 회로 기판(29) 바닥 측면에서의 한쌍(32)의 계자판의 배치를 상세히 도시한 것이다. 여기에서는 인쇄 회로 기판(29)의 바닥 측면을 도시한 정면도가 중요하다. R은 제2도에 도시된 축(15, 16)에 대하여 수직 방향으로 뻗어 있는 측정 방향을 나타낸다. 측정 방향(R)은 동시에 주사용 차량(1)의 이동 방향을 나타낸다. 한쌍(32)의 계자판에는 측정 방향(R)에 대하여 수직으로 동일한 간격이 상하로 제공되어 있고, 이러한 쌍들의 계자판은 하나의 공통 직선 상에 놓여있다. 측정 방향(R), 특히 직선(G)에 대하여 수직되는 측정 방향으로 영구 자석(28)의 자장의 수직 합력을 측정할 수 있도록 한쌍(32)의 계자판(30, 31)이 서로 떨어져 있다.

전술한 바와같이, 영구 자석(28)의 수직 방향의 자장 합력은 측정 차량(1)이 콘크리트 속에 들어있는 철 구조물에 접근할 때 변동된다. 계자판(30, 31)은 그 간격에 일치하게 서로 가깝게 인접되어 있는 2개의

위치에서 수직되는 자장 합력을 파악한다. 한쌍(32)의 2개의 계자판(30, 31)은 차동 회로 내에 접속되어 있기 때문에, 이러한 계자판들에 의하여 직접으로 2개의 수직 자장 합력 사이의 차동값이 파악됨으로, 계자판들이 차동 측정값을 출력한다. 이와같은 차동 측정값은 실제로는 한쌍의 2개 계자판들의 결합 방향 또는 측정 방향(R)으로의 수직 자장 합력의 구배와 같다.

제4도는 각 신호 진로를 도시한 것이다. 곡선(K1, K2)은 한쌍(32)의 계자판(30, 31)의 측정값을 나타내고, 곡선(K3)은 한쌍(32)의 계자판의 차동 측정값을 나타낸 것이다. 제4도에는 각각의 경우의 신호 진폭이 좌표 상에 표시되어 있다. 이 좌표 상의 움직임 주사용 차량(1)이 측정 방향(R)에 따라 이동한 것이다. 곡선(K4)은 차동 측정 신호(K3)의 미분된 신호의 진로를 표시한 것이다.

정확히 말하면, 주사용 차량(1)의 이동 위치에 대하여 모든쌍(32)의 계자판 별로 차동 측정값을 구하여 기억시킨다. 주사용 차량(1)의 측정 방향(R)으로의 그 다음 이동 위치에서는 다시 한쌍(32)의 계자판에 의하여 차동 측정값이 수신된다. 이러한 방법으로, 각 쌍의 계자판별로 제4도에 도시된 바와같이, 하나의 곡선(K3)을 얻게된다. 주사용 차량(1)이 완전히 이동되고, 이에 따라 각 쌍(32)의 계자판 별로 제4도에 도시된 곡선(K3)이 완전히 수용된 후에는 곡선(K3)이 미분되어 미분된 신호 진로(K4)를 얻을 수 있다. 미분된 신호 진로(K4)의 최대값은 자화성 물질이 있는 위치, 예를 들면, 제4도에 도시된 쇠막대(5)의 위치에 놓여있다.

제4도에 도시된 도표는 각 쌍의 계자판마다 그려질 수 있고, 각 주사 방향(R)별로도, 주사용 차량(1)의 경우에는 제1도에 도시된 콘크리트판(4)의 표면 상에서의 여러 가지 주사 방향(R1)에 따라 이동된다. 이 과같이 구하여진 미분된 신호진로(K4)에 의하여 통상적인 방법으로 최대값 측정, 여과 등을 거쳐 콘크리트판(4) 속에 있는 철근의 그림을 얻고, 이를 제1도에 도시된 모니터(7)에 묘사할 수 있다.

제5도는 본 발명에 의한 장치의 전기적 구성을 상세히 도시한 것이다. 주사용 차량(1)에는 직렬로 접속되어 있고, 양의 전압극과 음의 전압극 사이에 놓여있는 2개의 계자판(30, 31)이 달려있는 14 개의 쌍(32)의 계자판이 포함되어 있다. 계자판(30, 31) 사이의 중간 분기는 멀티플렉서(34)의 일점점(33)과 연결된다. 멀티플렉서(34)의 또 다른 점점(33A)도 또 다른 쌍의 계자판의 중간 분기와 연결되어 있다. 멀티플렉서(34)의 공통 점점(35)은 정류자(36)에 의하여 열의 각 점점과 결합되기 때문에, 한쌍(32)의 계자판의 중간 분기에서 얻는 열의 차동 측정값이 증폭기(37)를 거쳐 마이크로프로세서(38)에 공급된다. 그 다음에, 차동 측정값은 주사용 캐리지(1)의 각 위치별로 마이크로프로세서(38) 내에 기록되고, 이를 위하여 해당 기억 영역이 제공되어 있다. 주사용 캐리지(1)의 위치는 전술한 루트리시버(19)(위치 리시버)에 의하여 구하여진다. 이 때, 위치 리시버(19)에 의하여 구하여지는 위치와 측정되는 차동 측정값은 서로 병렬된다. 주사용 차량(1)이 이동된 후, 새로운 위치에서 차동 측정값의 측정이 행하여진다.

이러한 방법으로 얻은 차동 측정값은 제4도에 도시된 차동 측정 신호(K3)로 집합되고, 주사용 차량(1)의 마이크로프로세서(38) 내에서 미분되어 미분된 측정 신호 곡선(K4)를 얻는다. 그러나, 이러한 값을 평가 장치(3) 내에서 구하여 그림을 작성하는데 이용할 수 있다.

제5도에서 개폐 점점(36)은 마이크로프로세서(38)의 제어하에 도선(39)을 거쳐 전환되는 한편 증폭기(37)의 보정은 마이크로프로세서(38)에 의하여 도선(40)을 거쳐 실시된다고도 말할 수 있다. 마이크로프로세서(38)와 결합되어 있는 스위치(S1)는 측정 범위를 초과할 때 증폭 작용을 자동 전환시키는데 이용된다.

제6도는 제4도에 도시된 도표와 같지만, 여기에서는 미분된 신호 진로(K4a, K4b, K4c, K4d)만이 표시되어 있다. K4a에 의한 신호 진로는 39mm의 깊이와 22mm의 직경을 가진 막대에 대한 것이고, K4b에 의한 신호 곡선은 36mm의 깊이와 8mm의 직경을 가진 막대에 대한 것이고, K4c에 의한 신호 진로는 89mm의 깊이와 22mm의 직경을 가진 막대에 대한 것이며, K4d에 의한 신호 곡선은 86mm의 깊이와 8mm의 직경을 가진 막대에 대한 것이다. 증폭은 계자판 아래에 mV로 표시되어 있다. 신호 진폭은 쇠의 깊이 또는 피복에 따라 크게 달라진다는 것은 이미 알고 있는 사실이다. 이에 대하여, 신호의 증폭은 막대의 직경에 따라서는 경미하게 변동된다. 이 실시예에서는 모든 막대가 서로 만들어져 있다. 유사한 깊이의 곡선들이 두께가 서로 크게 다른 막대에서 발생된 경우에도, 서로 비교적 가깝게 놓여있다. 곡선의 폭(주사용 차량이 그 아래에 쇠가 놓여있는 지점에 근접할 때 신호가 차츰 증가되고, 그 후에는 이에 대칭적으로 신호가 점점 감소된다)은 실제로는 막대의 직경이 아니라, 그 묻혀있는 깊이에 따라 달라진다.

신호의 진로는 먼저 진폭의 크기로부터 깊이를 추정하고, 이어서 곡선의 높이에 대한 폭의 비로부터 막대의 직경을 구하는 방법으로 평가 한다. 그 다음에는 이러한 자료를 가지고 깊이를 한 번 더 교정한다. 공지된 신호 진로(또는 곡선)에 의하여 비교 곡선을 그리고, 이를 측정된 신호 진로와 비교하여 막대의 직경과 깊이를 추정할 수 있다.

제7도는 주사용 차량(1)의 한쌍의 계자판의 영역을 사면으로 도시한 도면이다. 여기에서는 계자판(30, 31)이 달려있는 한쌍(32)의 계자판을 상세히 식별할 수 있고, 각 계자판(30, 31)은 자극 편자(41, 42) 상에 놓여있다. 이러한 자극 편자(41, 42)는 영구 자석(28)의 자장을 계자판(30, 31) 영역에 집중시킴으로써 본 발명에 의한 장치의 감도를 높이기 위한 목적이 이용된다. 제2도에 도시된 인쇄 회로 기판(29)은 도면을 명료하게 하기 위하여 여기에서도 도시하지 아니하였으나, 계자판(30 또는 31)과 자극 편자(41 또는 42) 사이에 놓여있다. 각 계자판(30 또는 31)은 자기 가변 저항을 가진 도체와 이러한 자기 가변 저항의 기본이 되는 기판 또는 운반자로 구성되어 있다. 도면에서는 이것을 별도로 이를 도시하지 아니하였는데, 이는 도면이 복잡하게 보이지 아니하게 하기 위한 것이다.

제7도는 측정 방향(R)이 2개의 계자판(30, 31)의 결합 방향 내에 놓여있고, 영구 자석(28)의 세로 방향이 이에 대하여 수직으로 뻗어있다는 것을 도시한 것이다. 세로 방향은 이중 화살표(G)로 표시되어 있다. 세로 방향(G)에는 또 다른 쌍(32)의 계자판이 놓여있으나, 도면을 명료하게 하기 위하여 여기에서는 도시하지 아니하였다.

제7도에 도시된 실시예와는 달리, 자기 도체로 구성되어 있는 자극 편자(41, 42)도 예를들면, 좁은 스트랩에 의하여 서로 한가닥으로 결합시킬 수 있고, 이 스트랩은 영구 자석(28)의 측면에 놓여있고, 영구

자석과 접촉되어 있다. 자극 편자시킬 수 있고, 자극 편자들이 비교적 작기 때문에, 이와 같이 부착시키는 것이 매우 쉽다.

제8도는 본 발명에 의한 한쌍(32)의 계자판의 또 다른 구성을 도시한 것이다. 각 계자판(30, 31) 위에는 고도의 투과성을 가진 재료로 구성된 직포 조각(43,44)이 놓여있다. 이러한 직포 조각(43, 44)은 계자판(30, 31)에서 서로 떨어져서 측정 방향(R) 쪽으로 또는 그 반대 방향으로 뻗어있다. 직포 조각(43, 44)에 의하여, 한편으로는, 영구 자석(28)의 자장을 더 강력하게 계자판(30, 31)상에 집중시킬 수 있다. 이에 의하여 장치의 감도를 더 한층 높일 수 있다.

그러나, 다른 한편으로는 직포 조각(43, 44)에 의하여 제4도에 도시된 곡선(K1, K2)의 최대값을 더 높일 수 있기 때문에, 차동 측정 신호 곡선(K3)의 진로를 더 경사지게 함으로써 더 좁은 또는 더 경사진 미분 곡선(K4)의 진로를 얻고, 이에 의하여 건축물 내에 들어있는 자화성 물질의 위치를 더 정확하게 측정할 수 있다.

제9도는 본 발명의 또 다른 구성중 한쌍(32)의 계자판의 영역을 도시한 것이다. 여기에서는 영구 자석이 2개의 영구 자석 반분(28a, 28b)으로 분할되고, 그 사이에 에어 갭(L)이 놓이게 되어있다. 영구 자석(28a, 28b)의 하측면에는 자극 편자(41a, 41b)가 있고, 그 영역 내에는 하나의 계자판이 놓여있다. 이러한 계자판들은 예를들면, 세라믹으로 구성되어 있는 공통 기관(45) 상에 배치되어 있다. 기관(45)은 2개의 자극 편자(41a, 41b) 상에 놓여있다. 여기에서동 계자판 위쪽에는 고투과성 재료로 구성된 직포 조각(43, 44)이 있다. 이러한 직포 조각들은 제8도에서와 같이 측정 방향(R)으로 또는 그 반대 방향으로 뻗어있다. 자극 편자(41a, 41b)는 확대부(45a, 45b)에 의하여 한가닥으로 결합되어 있고, 이 확대부는 무엇보다도 자장 대칭용으로 쉽게 교정할 수 있도록 외측으로 구부러져 있다.

인쇄 회로 기관(29)은 여기에서도 도면의 명료성 때문에 도시하지 아니하였으나, 자극 편자(41a, 41b)와 기관(45) 사이에 놓여있다.

제9도에 도시된 배열에 의하여 2개의 계자판들 사이의 자속차가 높아질 수 있고, 이는 측정 감도를 개선 시키는데 도움이 된다. 자극 편자들은 자속을 부분 자석(28a, 28b)으로부터 절연성 세라믹으로 구성된 공통 기관(45) 상에 배치되어 있는 계자판과 또 다른 자극 편자를 형성하는 계자판을 거쳐 다시 외측 자장 내로 유도한다.

제10도는 한쌍(32)의 계자판의 2 차원적 배열을 도시한 것이다.

2개(32)의 계자판은 인쇄 회로 기관(29)의 일측면 상에 놓여있고, 또 다른 측면 상에는 하나의 장방향 극면이 제공된 영구 자석(28)이 있다. 예를들면, $4 \times 4 = 16$ 개의 쌍의 계자판이 도시되어 있고, 이러한 쌍의 계자판들은 모두 동일한 방식으로 측정 방향(R) 쪽으로 향하여 있고, 서로 동일한 간격으로 놓여있으며, 규칙적인 스크린을 형성한다. 이러한 배열은 차동 측정값을 구하기 위하여 주사용 차량(1)을 너무 멀리까지 이동시킬 필요가 없다는 장점이 있다. 원칙적으로, 한쌍의 2개의 계자판의 간격만큼 측정 방향(R)으로 이동시키는 것만으로 충분하다. 그러나, 측정 방향이 서로 다른 때에는 여전히 주사용 차량(1)의 방향을 바꾸어야 한다. 영구 자석(28)의 극면 영역 내에 다수의 쌍의 계자판들이 촘촘하게 나란히 배치되어 있는 경우에는 경우에 따라 주사용 차량을 전혀 이동시키지 아니할 수도 있다. 이 때에는 일방향으로만 측정 할 수 있기 때문에, 경우에 따라서는 건축물 내에 들어있는 자화성 물질 전체를 확인할 수 없다. 따라서, 주사 방향(R)에 대하여 평행으로 뻗어 있는 철사를 파악할 수 없다.

제10도에서 주사 방향(R)을 전후하여 배치되어 있는 한쌍의 계자판들은 계자판 행의 형태로도 존재하고, 다수의 계자판, 이 실시예에서는 8 개의 계자판의 직렬 접속의 형태로도 존재하되, 여기에서는 중단 분기 및 중간 분기가 존재한다. 인접된 2개의 계자판의 측정 신호는 쌍으로 선택될 수 있다. 이 때, 모든 계자판들에는 서로 동일한 간격을 제공할 수 있다.

제11도는 제10도에 도시된 배열의 또 다른 구조를 도시한 것이다. 2개서도 16 개(4×4) 쌍의 계자판이 규칙적인 2 차원적 격자를 형성하고 있다. 그러나, 측정 방향이 수평 방향과 수직 방향으로 인접한 쌍의 계자판 사이에서 바뀌기 때문에, 여기에는 모두 2개의 측정 방향이 있게 된다. 이러한 측정 방향은 서로에 대하여 수직으로 되어있다. 이러한 배열에 있어서는 이동 위치에 대한 차동 측정값을 수용할 수 있도록 2개의 측정 방향으로 약간만 이동시킬 필요가 있다. 이 경우에 있어서도, 정확한 측정 신호 진로(제4도에서 K3에 의한 곡선)를 얻을 수 있을 만큼 충분한 수의 쌍의 계자판들이 서로 좁은 간격으로 인접되어 있고, 측정 방향을 수평 및 수직 방향으로 바꿀 수 있는 경우에는 이동을 시키지 탐지할 수 있다. 경우에 따라, 한쌍의 계자판들이 상당히 좁은 간격으로 배열되어 있지 아니한 때에는 제4도에 도시된 곡선(K3)을 보충하기 위한 중간값을 계산에 의하여 산출할 수 있도록 일측정 방향에서 구한 2개의 측정값 사이에 내삽시킬 수도 있다. 제4도에 도시된 측정 신호 곡선(K3)에 대한 여러 가지 측정값은 제11도에 도시된 배열에 의하여, 예를들면, 한쌍의 계자판(32a, 32b) 또는 한쌍의 계자판(31c, 32d)에 의하여 얻어진다. 실제에 있어서, 그 원하는 용도와 주사될 건축물 면의 크기에 따라 상당히 많은 쌍의 계자판이 존재한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

건축물 내의 자화성 물질의 위치를 탐지하는 장치에 있어서, 상기 건축물 내에서 자장을 생성하는 자석을 구비하며, 상기 건축물의 표면에 인접한 바닥 극면을 가지고 이 바닥 극면을 따라 주사 방향으로 이동 가능한 주사용 헤드와; 상기 주사용 헤드의 위치 이동 동안에 주사 방향에 평행하게 연장하는 직선 상에서 서로에 대하여 이격된 관계로서 상기 바닥 극면 상에 위치되는 적어도 한쌍의 계자판을 구비하여 상기 자화성 물질에 의해 교란된 상기 자장을 측정하도록 상기 바닥 극면의 영역에 고정되는 적어도 한쌍의 자장 센서와; 상기 계자판을 함께 접속하여 상기 주사용 헤드의 각 주사 위치에 차동 측정값을 발생하는 차동 회로와; 상기 차동 회로와 연결되어, 상기 주사용 헤드가 전체 이동 경로를 따라서 주사 방

향으로 이동하는 동안에 상기 주사용 헤드의 주사 위치 모두에 대하여 발생된 차동 측정값을 저장하는 저장 수단과; 상기 저장 수단에 연결되어 상기 자화성 물질의 위치를 탐지하는 탐지 수단을 포함하는데, 상기 탐지 수단은 상기 저장된 차동 측정값을 처리하는 평가 수단을 구비하여 상기 자화성 물질의 위치를 한정하는 상기 저장된 차동 측정값의 최대값을 결정하는 것을 특징으로 하는 건축물 내의 자화성 물질 탐지 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 차동 회로 내에서 서로 결합되어 있는 상기 계자판(30, 31)의 다수의 쌍(32)은 일극면에 배치되는 것을 특징으로 하는 자화성 물질 탐지 장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 한쌍(32)의 계자판은 직선(G)을 따라 배치되는 것을 특징으로 하는 자화성 물질 탐지 장치.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 한쌍(32)의 계자판은 평행한 직선들을 따라 규칙적인 2 차원 모형의 형태로 배치되는 것을 특징으로 하는 자화성 물질 탐지 장치.

청구항 5

제3항 또는 제4항에 있어서, 상기 한쌍(32)의 2개의 계자판(30, 31) 사이의 결합선은 상기 직선에 대하여 수직인 것을 특징으로 하는 자화성 물질 탐지 장치.

청구항 6

제1항 내지 제4항중 어느 한 항에 있어서, 각각의 상기 계자판(30, 31) 아래에는 자극 편자(41, 42 또는 41a, 41b)가 배치되는 것을 특징으로 하는 자화성 물질 탐지 장치.

청구항 7

제6항에 있어서, 각각의 상기 한쌍의 계자판의 자극 편자들은 서로 결합되는 것을 특징으로 하는 탐지 장치.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 자석은 상기 한쌍의 2개의 계자판 사이로 연장되는 하나의 선을 따라 분할되며, 공통의 계자판 기판(45)은 상기 한쌍의 계자판에 속한 자극 편자(41a, 41b) 상에 위치되는 것을 특징으로 하는 자화성 물질 탐지 장치.

청구항 9

제1항, 제2항, 제3항, 제4항, 제7항 및 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 한쌍(32)의 계자판(30, 31)은 전면에서 고무과성의 물질로 구성된 직포 조각(43, 44)과 결합되며, 이 직포 조각은 서로 떨어져 있고, 2개의 상기 계자판들의 결합 방향으로 연장된 직선을 따라 연장되는 것을 특징으로 하는 자화성 물질 탐지 장치.

청구항 10

제1항, 제2항, 제3항, 제4항, 제7항 및 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 평가 수단(3)은 상기 차동 회로 내에서 결합되어 있는 상기 계자판(30, 31)으로부터 공급되는 차동 측정 신호를 미분할 수 있도록 구성되는 것을 특징으로 하는 자화성 물질 탐지 장치.

청구항 11

제1항, 제2항, 제3항, 제4항, 제7항 및 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 주사용 헤드(1)의 위치 측정을 위한 루트 리시버(19)를 구비하는 것을 특징으로 하는 자화성 물질 탐지 장치.

청구항 12

제1항, 제2항, 제3항, 제4항, 제7항, 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 한쌍(32)의 계자판은 바퀴(17, 18)로 굴러가는 차량(1) 내에 배치되며, 상기 바퀴축(15, 16)은 직선에 대하여 평행인 것을 특징으로 하는 자화성 물질 탐지 장치.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 2개의 바퀴축(15, 16)은 서로 회전할 수 있게 연결되며, 상기 바퀴(17, 18)는 상기 바퀴축의 단부에 설치되는 것을 특징으로 하는 자화성 물질 탐지 장치.

청구항 14

제12항에 있어서, 상기 루트 리시버(19)는 회전할 수 있는 슬릿 격판(20)을 구비한 슬릿 격판-루트 리시버를 포함하며, 상기 슬릿 격판은 상기 바퀴축(15, 16) 중 적어도 하나의 회전에 의하여 구동되는 것을 특징으로 하는 자화성 물질 탐지 장치.

청구항 15

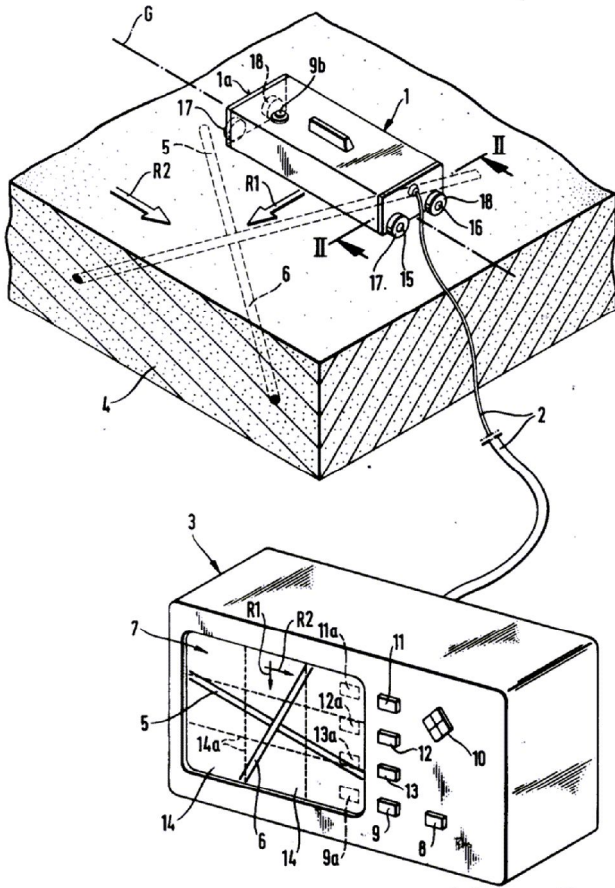
제1항, 제2항, 제3항, 제4항, 제7항, 제8항 및 제13항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 자석은 영구 자석으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 자화성 물질 탐지 장치.

청구항 16

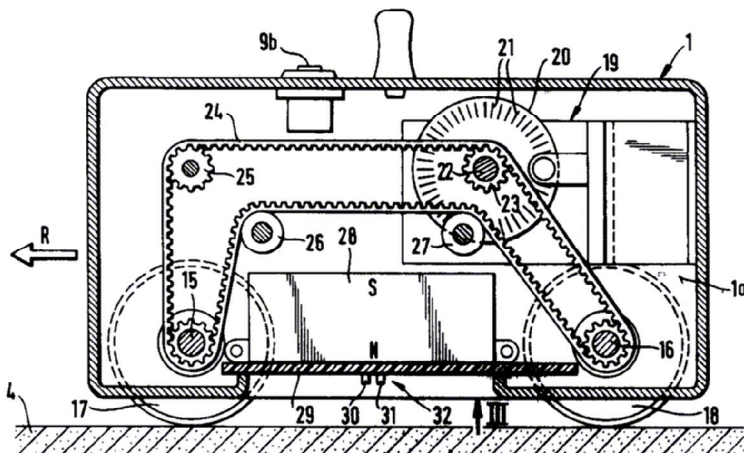
제1항, 제2항, 제3항, 제4항, 제7항, 제8항 및 제13항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 자석은 전자석으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 자화성 물질 탐지 장치.

도면

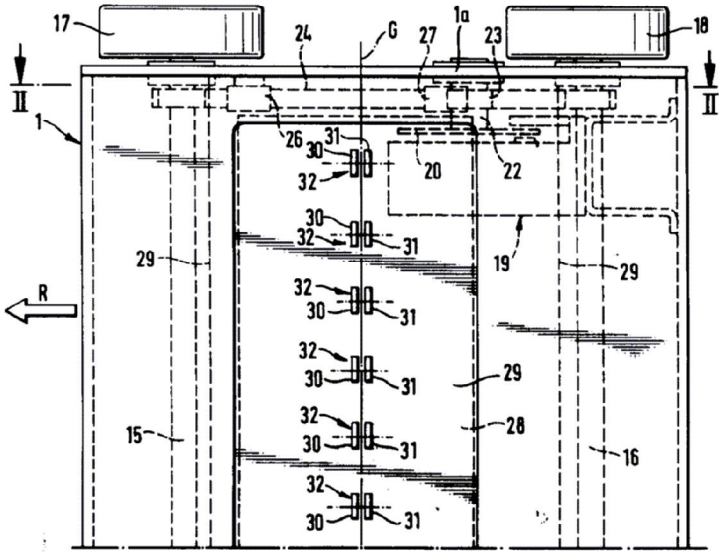
도면1



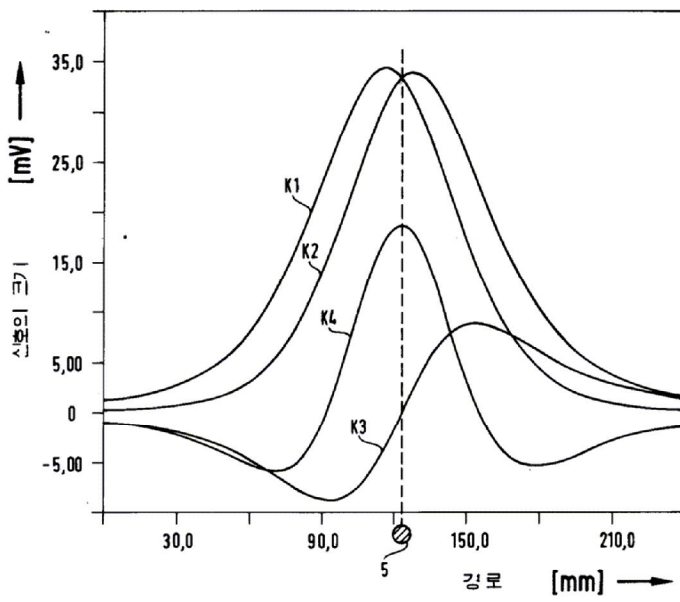
도면2



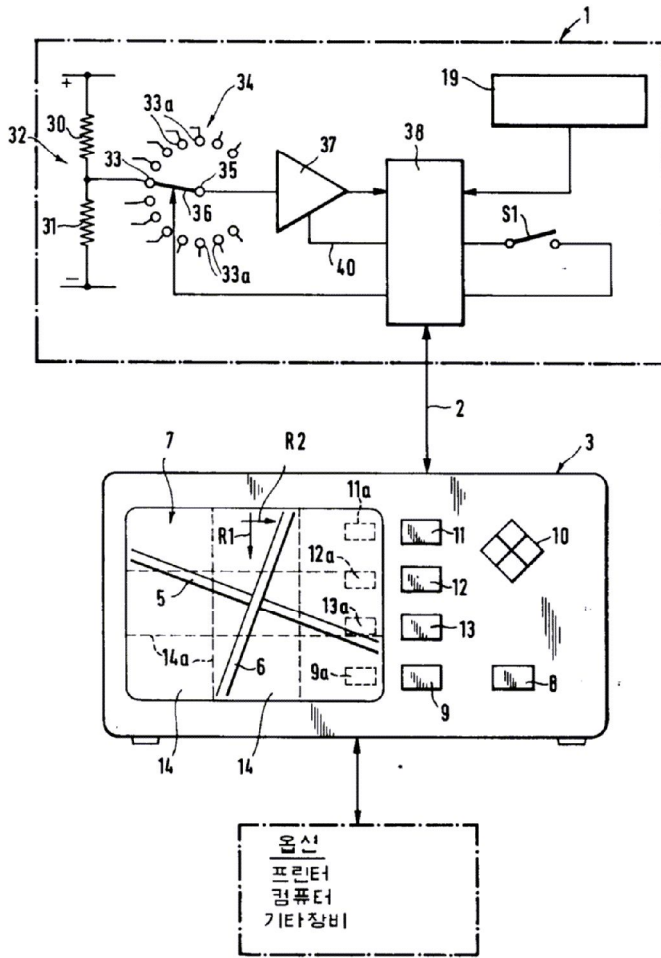
도면3



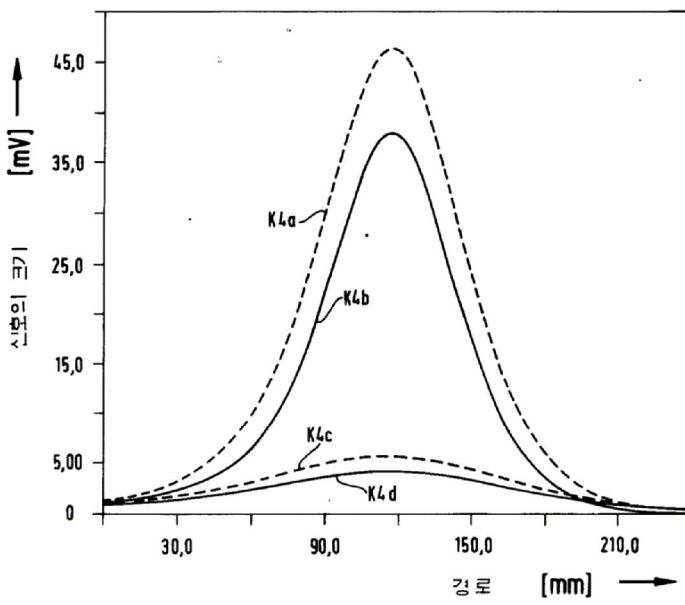
도면4



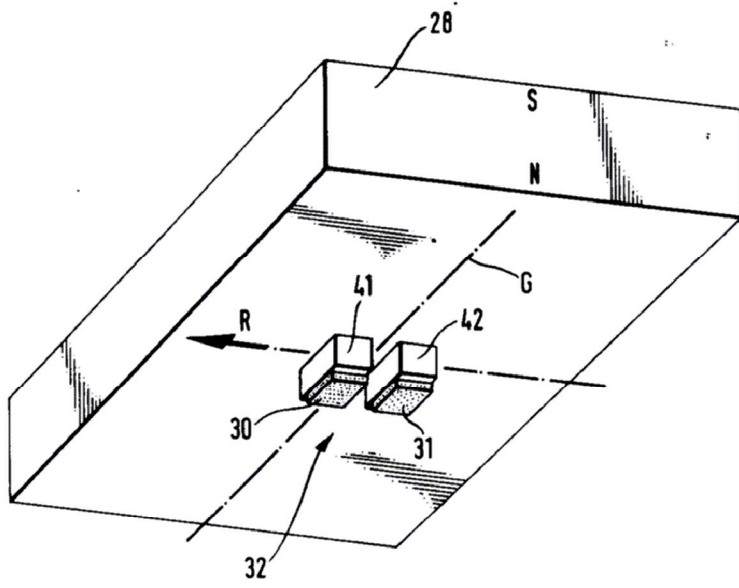
도면5



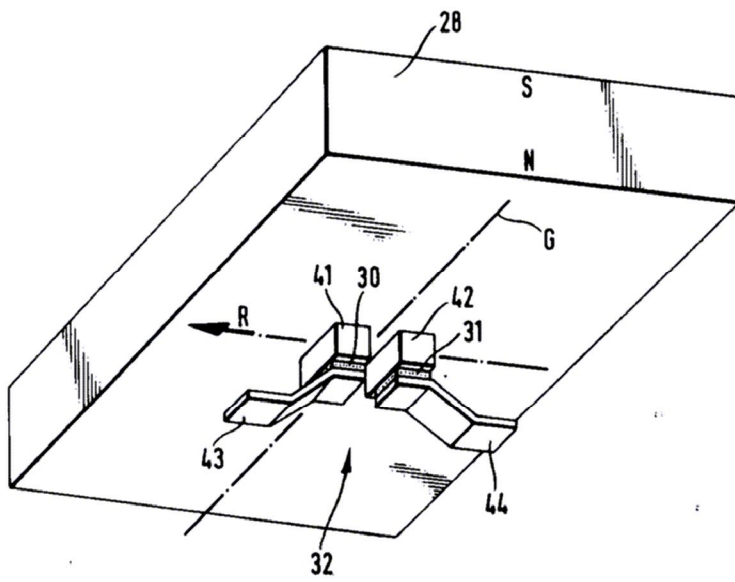
도면6



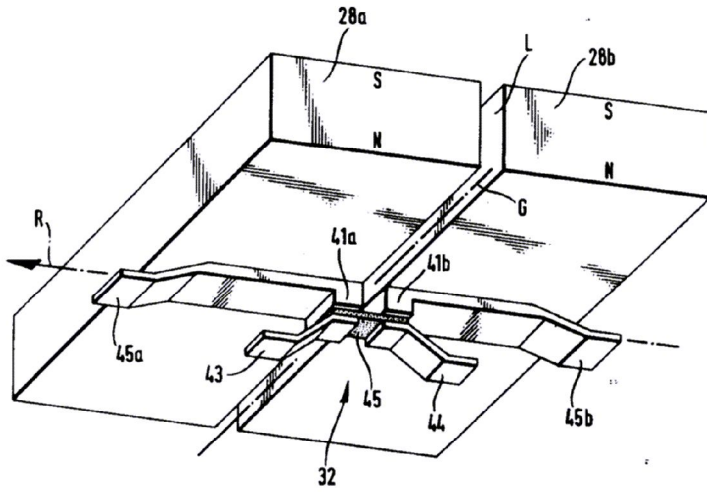
도면7



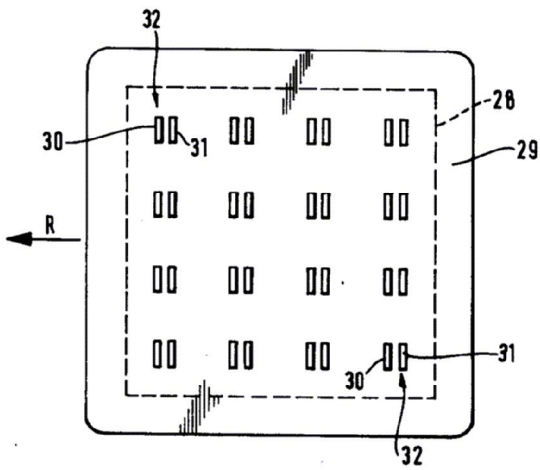
도면8



도면9



도면10



도면11

