(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0072496
(43) 공개일자 2020년06월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02P 29/024 (2016.01) *G01R 31/12* (2006.01)
G01R 31/34 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H02P 29/024 (2016.02)
G01R 31/12 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-7013385
(22) 출원일자(국제) 2017년11월22일
심사청구일자 2020년05월11일
(85) 번역문제출일자 2020년05월11일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2017/042019
(87) 국제공개번호 WO 2019/102545
국제공개일자 2019년05월31일

(71) 출원인
미쓰비시덴키 가부시키가이샤
일본국 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2쵸메 7반 3고
(72) 발명자
미야우치 도시히코
일본국 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2쵸메 7반 3고 미쓰비시덴키 가부시키가이샤 내
(74) 대리인
특허법인태평양

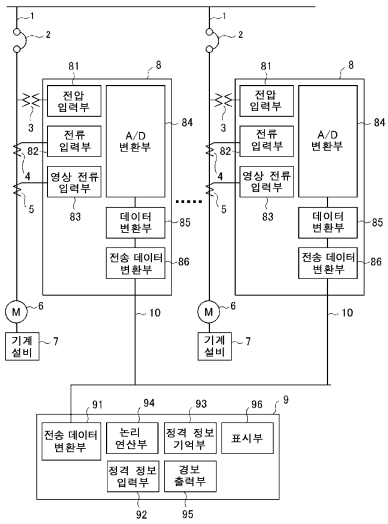
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 **설비의 열화 진단 장치**

(57) 요 약

검출된 전동기(6)의 전압, 전류를 전송에 적합한 데이터로 전송 데이터 변환부(86)에서 변환하고, 통신선(10)을 통해서 전송된 데이터에 의해 전동기(6), 기계 설비의 이상을 설비 진단부(940)에서 진단하고, 설비 진단부(940)에 의해서 진단된 결과에 기초하여 고장 부위, 요인을 고장 부위/요인 추정부(946)에서 추정하고, 고장 부위/요인 추정부(946)에서 얻어진 결과에 기초하여 고장 처치 방법 선정부(947)에서 고장 처치 방법을 선정하면, 고장 처치 방법 선정부(947)에서 얻어진 내용을 표시부(96)에 표시한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
G01R 31/34 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

전동기 및 상기 전동기로 구동되는 기계 설비를 진단하는 설비의 열화 진단 장치에 있어서, 검출된 상기 전동기의 전압, 전류를 전송에 적합한 데이터로 변환하는 전송 데이터 변환부와, 통신선을 통해서 전송된 상기 데이터에 의해 상기 전동기, 상기 기계 설비의 이상을 진단하는 설비 진단부와, 상기 설비 진단부에 의해서 진단된 결과에 기초하여 고장 부위, 요인을 추정하는 고장 부위/요인 추정부와, 상기 고장 부위/요인 추정부에 의해 얻어진 결과에 기초하여 고장 처치 방법을 선정하는 고장 처치 방법 선정부와, 상기 고장 처치 방법 선정부에 의해 얻어진 내용을 표시하는 표시부를 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 설비의 열화 진단 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 설비 진단부는 전동기 베어링 열화 진단부, 전동기 이상 진동 진단부, 기계 설비 이상 진단부, 전동기 코일 레이어 쇼트 진단부, 절연 저항 열화 진단부 중 적어도 어느 하나를 가지고 있는 것을 특징으로 하는 설비의 열화 진단 장치.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 전송 데이터 변환부에 의해 얻어진 상기 데이터는, 인터넷망을 통해서, 클라우드 상의 열화 진단 툴에 공급되는 것을 특징으로 하는 설비의 열화 진단 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 예를 들면 폐쇄 배전반 및 컨트롤 센터에서 사용되며, 배전 계통 전체의 이상 유무의 간이 열화 진단으로서, 고장 부위와 요인 표시를 행하여, 고장 처치 방법을 제시하는 네비게이트 기능을 가지는 설비의 열화 진단 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 배전 계통 및 유도 전동기의 보전 점검은, 광범위하게 점재(点在)하는 수백대부터 수천 대의 전동기 및 기계 설비를 숙련된 보전원이 중요도에 따라서, 매일, 매주, 매월 등의 주기로 오감에 의한 점검을 실시하고 있다. 이러한 점검에서는, 돌발적인 이상시의 부하 정지를 피하기 위해서는 상시 점검이 필요하기 때문에, 많은 노력이 필요하다.

[0003] 또, 부하가 변동하는 전동기에 있어서도, 전원 주파수의 근방의 양측에 피크 모양으로 발생하는 측대파를 검출함으로써 전동기의 이상의 유무를 진단하는 것, 혹은 전동기의 권선 단락의 유무를 진단할 수 있는 전동기의 진단 장치가 제안되어 있다(예를 들면, 특허 문헌 1, 특허 문헌 2 참조).

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 특허 문헌 1: 일본 특개 2016-195524호 공보

(특허문헌 0002) 특허 문헌 2: 일본 특허 제6113384호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 대규모 공장에서는 수백 내지 수천 대의 전동기가 광범위하게 점재되어 있다. 또, 돌발적 결함에 의한 부하 정지를 발생시키지 않기 위해, 숙련된 보전원에 의해 상시 점검을 실시하고 있지만, 많은 노력을 필요로 있는 것이 보수의 현실이다.

[0006] 본 발명은 이상과 같은 과제를 해결하기 위해서 이루어진 것으로, 종래의 숙련자의 오감 점검에 의한 일상 점검은 실시하지 않고, 상시 온라인으로 간이 진단을 실시함으로써, 진단 결과가 이상할 때만 보수원에게 연락할 수 있는 설비의 열화 진단 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명에 의한 설비의 열화 진단 장치는, 검출된 전동기의 전압, 전류를 전송에 적합한 데이터로 변환하는 전송 데이터 변환부와, 통신선을 통해서 전송된 데이터에 의해 전동기, 기계 설비의 이상을 진단하는 설비 진단부와, 설비 진단부에 의해서 진단된 결과에 기초하여 고장 부위, 요인을 추정하는 고장 부위/요인 추정부와, 고장 부위/요인 추정부에 의해 얻어진 결과에 기초하여 고장 처치 방법을 선정하는 고장 처치 방법 선정부와, 고장 처치 방법 선정부에 의해 얻어진 내용을 표시하는 표시부를 구비하고 있다.

발명의 효과

[0008] 본 발명에 의하면, 검출된 전동기의 전압, 전류를 전송에 적합한 데이터로 변환하는 전송 데이터 변환부와, 통신선을 통해서 전송된 데이터에 의해 전동기, 기계 설비의 이상을 진단하는 설비 진단부와, 설비 진단부에 의해서 진단된 결과에 기초하여 고장 부위, 요인을 추정하는 고장 부위/요인 추정부와, 고장 부위/요인 추정부에 의해 얻어진 결과에 기초하여 고장 처치 방법을 선정하는 고장 처치 방법 선정부와, 고장 처치 방법 선정부에 의해 얻어진 내용을 표시하는 표시부를 구비하고 있으므로, 종래의 숙련자의 오감 점검에 의한 일상 점검은 실시하지 않고, 상시 온라인으로 간이 진단을 실시함으로써, 진단 결과가 이상할 때만 보수원에게 연락된다. 또 진단 내용은 고장 부위와 요인을 특정하여, 추가로 처치 방법을 네비게이트해 주기 때문에, 적절하게 또한 신속하게 정밀 점검을 실시하는 것이 가능해져, 플랜트 정지시간의 삭감과 보수원의 점검 시간을 큰 폭으로 삭감시키는 것이 가능해진다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은 본 발명의 실시 형태 1에 있어서의 설비의 열화 진단 장치의 설치 상황을 나타내는 개략 구성도이다.

도 2는 본 발명의 실시 형태 1에 있어서의 설비기의 열화 진단 장치의 논리 연산부의 구성을 나타내는 블록도이다.

도 3는 본 발명의 실시 형태 1에 있어서의 설비의 열화 진단 장치의 동작을 설명하는 플로우도이다.

도 4는 본 발명의 실시 형태 1에 따른 설비의 열화 진단 장치에 있어서의 고장 발생시의 고장 부위, 요인의 표시예를 나타내는 도면이다.

도 5는 본 발명의 실시 형태 1에 따른 설비의 열화 진단 장치에 있어서의 고장 발생시의 전동기의 고장 부위, 요인의 표시예를 나타내는 도면이다.

도 6은 본 발명의 실시 형태 1에 따른 설비의 열화 진단 장치에 있어서의 고장 처치 방법의 표시예를 나타내는 도면이다.

도 7은 본 발명의 실시 형태 2에 있어서의 설비의 열화 진단 장치를 나타내는 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 이하, 본 발명의 실시 형태에 대해서 도면을 참조하여 설명한다. 덧붙여, 각 도면에 있어서 동일 부호는, 동일 또는 상당 부분을 나타내고 있다.

[0011] 실시 형태 1.

[0012] 도 1은 본 발명의 실시 형태 1에 있어서의 설비의 열화 진단 장치의 설치 상황을 나타내는 개략 구성도, 도 2는 실시 형태 1에 있어서의 설비의 열화 진단 장치의 논리 연산부의 구성을 나타내는 블록도, 도 3은 실시 형태 1에 있어서의 설비의 열화 진단 장치의 동작을 설명하는 플로우도, 도 4는 실시 형태 1에 따른 설비의 열화 진단 장치에 있어서의 고장 발생시의 고장 부위, 요인의 표시예를 나타내는 도면, 도 5는 실시 형태 1에 따른 설비의 열화 진단 장치에 있어서의 고장 발생시의 전동기의 고장 부위, 요인의 표시예를 나타내는 도면, 도 6은 실시 형태 1에 따른 설비의 열화 진단 장치에 있어서의 고장 처치 방법의 표시예를 나타내는 도면이다.

[0013] 도 1에 있어서, 전력 계통으로부터 끌어 들여진 주회로(1)에는, 배선용 차단기(2), 전압 검출기(3), 삼상의 부하 전류를 검출하는 계기용 변성기 등의 전류 검출기(4)와, 영상(零相) 전류를 검출하는 영상 전류 검출기(5)가 마련되어 있다. 주회로(1)에는 부하인 삼상 유도 전압기 등의 전동기(6)가 접속되고, 전동기(6)에 의해 기계 설비(팬, 펌프, 압축기 등)(7)가 운전 구동된다. 설비의 열화기 진단 장치는 디지털 변환부(8)와 데이터 연산부(9)로 구성된다.

[0014] 디지털 변환부(8)에서는 전압 검출기(3)에 의해 검출된 전압을 입력하는 전압 입력부(91)와 전류 검출기(4)에 의해 검출된 전류를 입력하는 전류 입력부(82)와, 영상 전류 검출기(5)에 의해 검출된 영상 전류를 입력하는 영상 전류 입력부(83)로 이루어진다. 전압 입력부(81), 전류 입력부(82), 영상 전류 입력부(83)에 의해 소정의 신호 레벨로 변환된 신호는 A/D 변환부(84)에 의해 아날로그 디지털 변환되고, 전송 데이터 변환부(86)에 의해 소정 형태의 디지털 데이터로 디지털 처리된다. 또, 열화 진단 장치에 필요한 디지털 데이터는 전송 데이터 변환부(86)에서 전송 데이터로 변환된다.

[0015] 디지털 변환부(8)에 의해 작성된 전송 데이터는 통신선(10)을 통해서, 데이터 연산부(9)로 전송된다.

[0016] 데이터 연산부(9)에서는, 전원 주파수나 전동기(6)의 정격 출력, 정격 전압, 정격 전류, 극수, 정격 회전수 등과 기계 설비와 전동기의 접속 방법(벨트, 기어, 커플링 등), 배선 조건(전선 배선 길이, 전선 지름, 정전 용량 등) 미리 입력해 두는 정격 정보 입력부(92)와, 정격 정보 입력부(92)로부터 입력된 정보를 저장해 두는 정격 정보 기억부(93)가 마련되어 있다. 전동기(6)의 정격 정보는 전동기(6)의 제조 회사의 카탈로그 또는 전동기(6)에 부착되어 있는 명판을 봄으로써 용이하게 취득 가능한 정보이다. 덧붙여, 진단 대상의 전동기(6)가 복수대 있는 경우에는, 미리 모든 진단 대상의 전동기(6)의 정격 정보를 입력해 두지만, 이후의 설명에 있어서는 1대의 전동기(6)에 대해 설명한다.

[0017] 열화 진단 장치에서는, 통신선(10)으로부터의 전송 데이터를 전송 데이터 변환부(91)에 의해 디지털값으로 가공한다.

[0018] 열화 진단 장치는 전동기(6), 기기 설비(75)의 이상의 유무를 진단하는 논리 연산부(94)와, 논리 연산부(94)에 의해 이상이 발견되었을 경우에 경보 또는 이상 램프의 점등 등에 의해서 경보를 출력하는 경보 출력부(95)가 마련되어 있다.

[0019] 논리 연산부(94)는 설비 진단부(940)와, 고장 부위/요인 추정부(946)와, 고장 처치 방법 선정부(947)에 의해서 구성되어 있다.

[0020] 설비 진단부(940)는 전동기 코일 레이어 쇼트 진단부(941), 절연 저항 열화 진단부(942), 전동기 베어링 열화 진단부(943), 전동기 이상 진동 진단부(944), 기계 설비 이상 진단부(945)를 가지고 있다.

[0021] 전동기 코일 레이어 쇼트 진단부(941)는 전동기의 전압 전류 해석에 의해, 역상(逆相) 전류, 역상 전압, 정상(正相) 전류, 역상 어드미턴스로부터 전동기 가동 중에 부하 토크가 변동할 때에도 전원 불평형을 구별하여 권선 단락(레이어 쇼트)을 판정하여 검출한다.

[0022] 절연 저항 열화 진단부(942)는 부하 회로 등의 절연 저항을 상시 측정하여, 측정 결과에 기초한 제어가 가능하고, 부하 회로를 정지하는 일 없이 절연 열화 상황을 파악한다.

[0023] 전동기 베어링 열화 진단부(943)는 전동기의 전류가 안정 상태일 때 전류의 파워 스펙트럼을 FFT 해석하고, 해석된 파워 스펙트럼의 복수 회 분을 평균화하여, 평균화된 파워 스펙트럼의 측대파를 추출하여, 설정치 이상의 신호 강도의 측대파가 추출되었을 때 전동기 베어링의 열화라고 진단한다.

[0024] 전동기 이상 진동 진단부(944)는 전동기의 전류가 안정되어 있을 때의 전류 파형을 주파수 해석하여 얻어진 복수 회 분의 파워 스펙트럼 해석 결과를 평균화 처리하여, 평균화 처리된 파워 스펙트럼 해석 결과로부터 측대파를 검출하고, 또한 전동기의 전원 주파수의 파워 스펙트럼 피크와 회전 주파수대의 파워 스펙트럼 피크의 차분

치를 연산하여 전동기의 이상의 유무를 판정한다.

[0025] 기계 설비 이상 진단부(945)는 전동기의 전류가 안정되어 있을 때의 전류 파형을 주파수 해석하여 얻어진 복수회 분의 파워 스펙트럼 해석 결과를 평균화 처리하고, 평균화 처리된 파워 스펙트럼 해석 결과로부터 측대파를 검출하여, 스펙트럼 피크열에 의해서 부하인 기계 설비의 이상의 유무를 판정한다.

[0026] 이들 고장 진단 결과로부터, 고장 부위/요인 추정부(946)에서 고장 부위와 요인 추정을 행한다.

[0027] 또, 고장 부위는 도 4에 나타내는 것처럼, 배전 시스템의 어느 부분에 어떠한 고장이 발생했는지 표시부(96)에 강조 표시된다.

[0028] 또, 전동기는 전동기 내부의 상세한 고장 부위가 추정되어, 고장 부위와 고장 요인이 표시부(96)에 도 5에 나타내는 것처럼 강조 표시된다.

[0029] 고장 부위와 고장 요인에 대해, 현장 보수원이 어떻게 대처할지를 고장 처치 방법 선정부(947)에 있어서 선정되고, 표시부(96)에 있어서, 도 6에 나타내는 것처럼 처치 방법이 표시된다.

[0030] 이것에 의해서, 적확한 처치를 신속하게 대응하는 것이 가능해진다.

[0031] 다음에 동작에 대해 도 3에 기초하여 설명한다. 도 3은 실시 형태 1에 있어서의 설비의 열화 진단 장치의 동작을 설명하는 플로우도이다. 설비의 열화 진단 장치는, 소정 시간 간격으로 기동되어 이하의 처리를 실행한다.

[0032] 스텝 S101에 있어서, 전압 검출기(3), 전류 검출기(4), 영상 전류 검출기(5)에 의해 검출된 전동기(6)의 전압, 전류를 전압 입력부(81), 전류 입력부(82), 영상 전류 입력부에 입력한다.

[0033] 스텝 S102에 있어서, 입력된 전류치가 안정 상태 구간의 전류 파형을 사용하여 FFT 해석을 실시하여, 0Hz부터 전원 주파수 60Hz의 2배의 주파수 120Hz의 사이에서 주파수 분석하여, 그 파워 스펙트럼 해석 결과를 얻는다.

[0034] 스텝 S103에 있어서, 전동기 베어링 열화 진단부(943)는 전동기(6)의 베어링 열화 진단을 실시한다.

[0035] 스텝 S104에 있어서, 전동기 이상 진동 진단부(944)는 전동기(6)의 이상 진동 진단을 실시한다.

[0036] 스텝 S105에 있어서, 기계 설비 이상 진단부(945)는 기계 설비(7)의 이상 진단을 실시한다.

[0037] 스텝 S106에 있어서, 절연 저항 열화 진단부(942)는 전동기(6)의 절연 저항 열화 진단을 실시한다.

[0038] 스텝 S107에 있어서, 전동기 코일 레이어 쇼트 진단부(941)는 전동기(6)의 절연 열화 진단을 실시한다.

[0039] 스텝 S108에 있어서, 스텝 S101~스텝 S107의 결과에 기초하여, 설비에 이상이 발생해 있는지 여부를 판단한다.

[0040] 스텝 S108에서 이상이 없다(NO)고 판단되었을 경우는, 스텝 S101로 돌아가 상술한 스텝을 반복한다.

[0041] 스텝 S108에서 이상(YES)이라고 판단되었을 경우는, 스텝 S109로 진행한다.

[0042] 스텝 S109에 있어서, 고장 부위/요인 추정부(946)는 고장 부위, 요인을 추정한다.

[0043] 스텝 S110에 있어서, 경보 출력부(95)로부터 경보를 출력한다.

[0044] 스텝 S111에 있어서, 고장 부위/요인 추정부(946)에서의 이상 부위, 요인의 추정 결과에 기초하여 표시부(96)에 도 4, 도 5의 표시를 행한다.

[0045] 스텝 S112에 있어서, 표시부(96)에 도 6에 나타내는 표시를 행한다.

[0046] 이상 설명한 것처럼, 고장 발생시에 계통의 고장 부위와 고장 요인을 표시하고, 고장 처치 방법을 표시하여, 고장시의 대응을 네비게이트해 주기 때문에, 적확한 처치를 신속하게 실시할 수 있는 효과가 얻어져, 플랜트의 운용 효율의 향상과 보수 시간을 큰 폭으로 삭감시키는 것이 가능해진다.

[0047] 또, 통신선을 통해서 전송 데이터를 데이터 연산부로 전송하고 있으므로, 데이터 연산부는 복수의 전류 디지털 변환부로부터의 입력을 접수할 수 있으므로, 1개의 데이터 연산부에 의해, 복수의 전동기의 이상을 진단할 수 있다.

[0048] 실시 형태 2.

[0049] 도 7은 본 발명의 실시 형태 2에 있어서의 설비의 열화 진단 장치의 구성도이다.

[0050] 실시 형태 2에 있어서의 설비의 열화 진단 장치는, 기본적인 구성은 실시 형태 1에 있어서의 열화 진단 장치와

같지만, 도 7에 나타내는 것처럼, 실시 형태 1과 마찬가지로 디지털화된 데이터는, 디지털 변환부(8)로부터 통신선(10)을 통해서, 퍼스널 컴퓨터(이하, PC 칭함)(11)로 입력된다.

[0051] PC(11)는 인터넷망(12)에 접속되고, 데이터 연산부(9)로서의 클라우드(클라우드 컴퓨팅)(13) 상의 열화 진단 툴인 전동기 진단 툴의 소프트웨어를 상시 동작하게 함으로써, 데이터가 인터넷망(12)을 통해서, 클라우드 상의 열화 진단 툴에 공급되어, 클라우드 상에서 전동기 진단 기능이 동작한다. 인터넷망(12)에는 전동기 진단의 서비스 이용 유저의 PC(14A, 14B, 14C)가 접속된다. 표시부(96)에 있어서의 표시 데이터는 PC(14A, 14B, 14C)의 표시부에 표시된다.

[0052] 열화 진단 기능에 대해서는, 실시 형태 1과 같다.

[0053] 클라우드 상에서 동작하는 이점은, PC의 오퍼레이팅 시스템(OS)에 좌우되지 않는, 진단 툴의 소프트웨어의 업그레이드는 클라우드 상에서 행하기 때문에, 유저의 PC 상에서는 아무것도 변경하는 것 없이 업그레이드 서비스를 제공하는 것이 가능해진다.

[0054] 디지털화된 전류 데이터는 클라우드 상에 데이터를 저장하는 경우, PC 상에서 저장하는 경우 모두 서비스의 제공은 가능하다.

[0055] 또, 본 서비스를 이용하는 복수의 유저는, 클라우드 상의 소프트웨어를 액세스함으로써, 서비스 제공을 받는 것이 가능해진다.

[0056] 본 발명은 그 발명의 범위에 있어서, 각 실시 형태를 자유롭게 조합하거나, 각 실시 형태를 적당, 변경, 생략할 수 있다.

부호의 설명

[0057] 1: 주회로 2: 배선용 차단기

3: 전압 검출기 4: 전류 검출기

5: 영상 전류 검출기 6: 전동기

7: 기계 설비 8: 디지털 변환부

9: 데이터 연산부 94: 논리 연산부

96: 표시부 940: 설비 진단부

941: 전동기 코일 레이어 쇼트 진단부 942: 절연 저항 열화 진단부

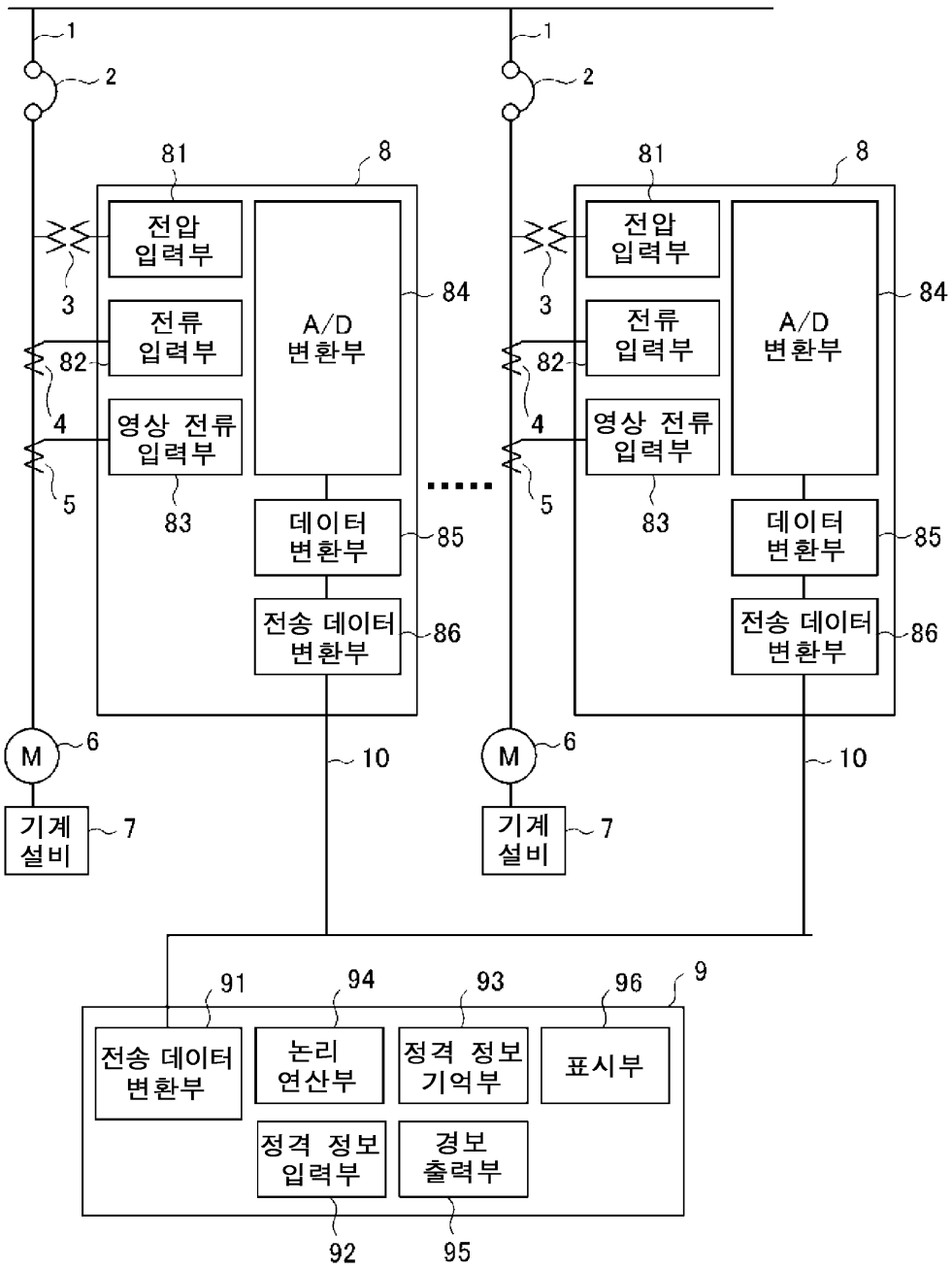
943: 전동기 베어링 열화 진단부 944: 전동기 이상 진동 진단부

945: 기계 설비 이상 진단부 946: 고장 부위/요인 추정부

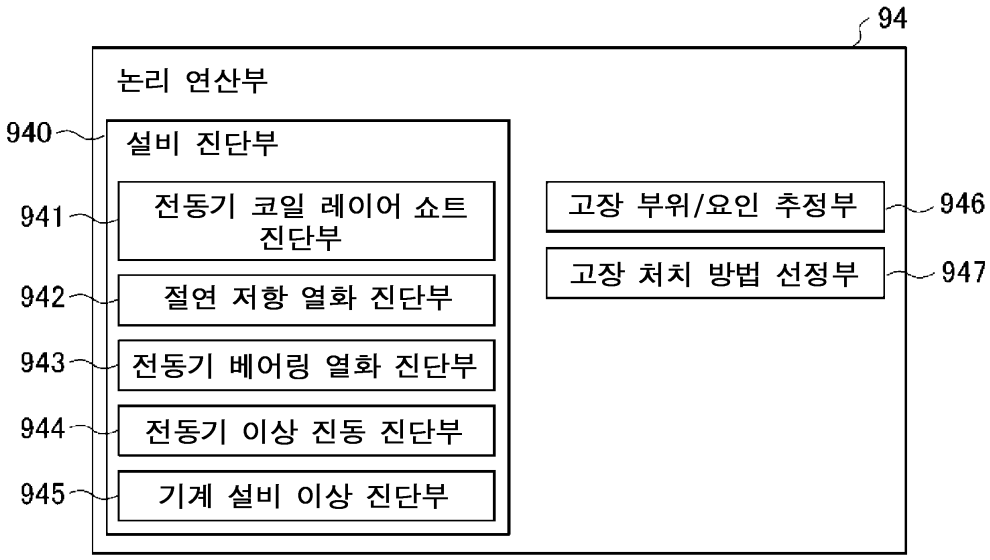
947: 고장 처치 방법 선정부

도면

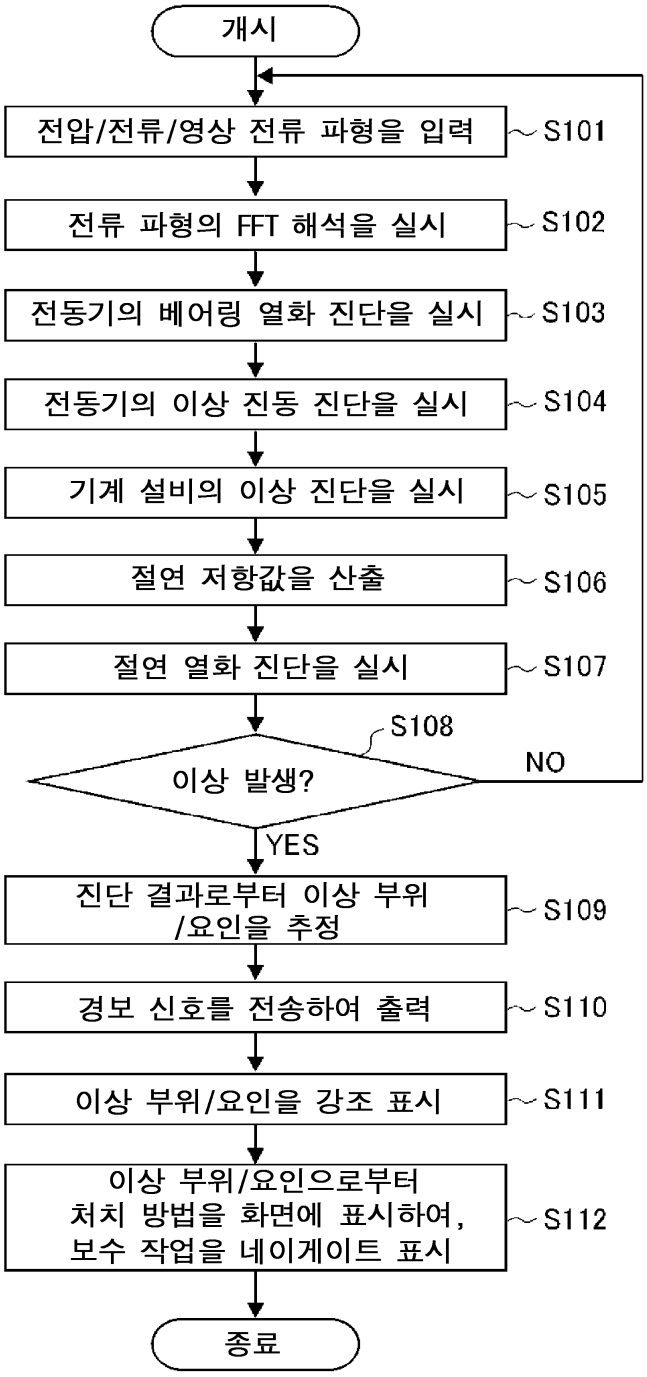
도면1


1
2
81
8
전압 입력부
3
전류 입력부
82
4
영상 전류 입력부
5
83
A/D 변환부
84
데이터 변환부
85
전송 데이터 변환부
86
M
6
기계 설비
7
10
91
94
93
96
9
전송 데이터 변환부
논리 연산부
정격 정보 기억부
표시부
정격 정보 입력부
경보 출력부
92
95

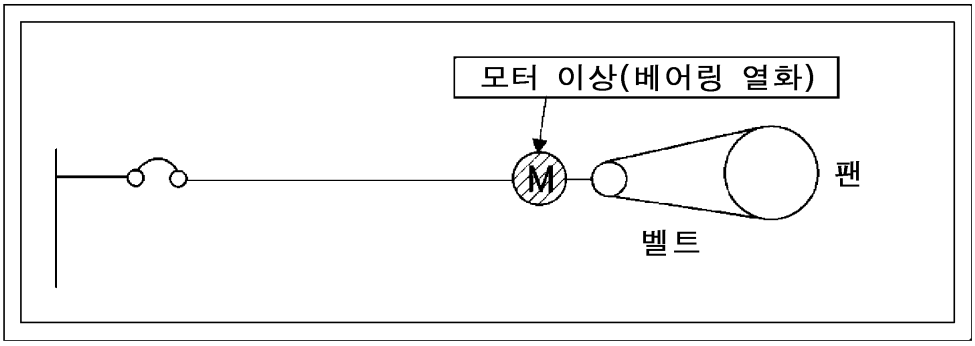
도면2


94
논리 연산부
940
설비 진단부
941
전동기 코일 레이어 쇼트 진단부
942
절연 저항 열화 진단부
943
전동기 베어링 열화 진단부
944
전동기 이상 진동 진단부
945
기계 설비 이상 진단부
고장 부위/요인 추정부
946
고장 처치 방법 선정부
947

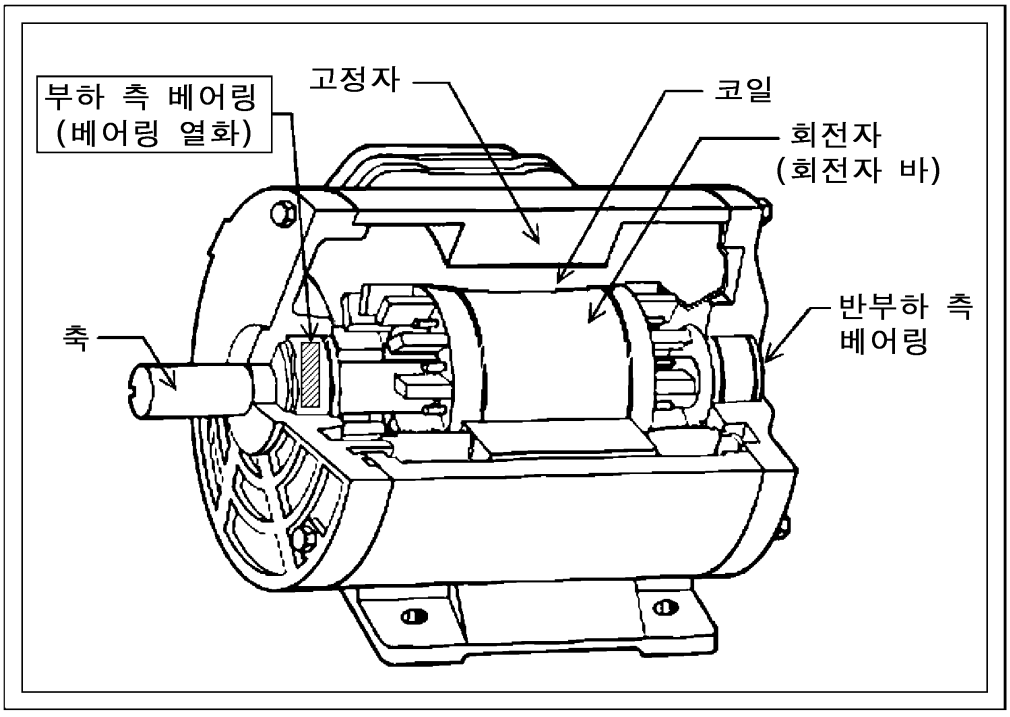
도면3


개시
전압/전류/영상 전류 파형을 입력
S101
전류 파형의 FFT 해석을 실시
S102
전동기의 베어링 열화 진단을 실시
S103
전동기의 이상 진동 진단을 실시
S104
기계 설비의 이상 진단을 실시
S105
절연 저항값을 산출
S106
절연 열화 진단을 실시
S107
S108
이상 발생?
NO
YES
진단 결과로부터 이상 부위 /요인을 추정
S109
경보 신호를 전송하여 출력
S110
이상 부위/요인을 강조 표시
S111
이상 부위/요인으로부터 처치 방법을 화면에 표시하여, 보수 작업을 네이게이트 표시
S112
종료

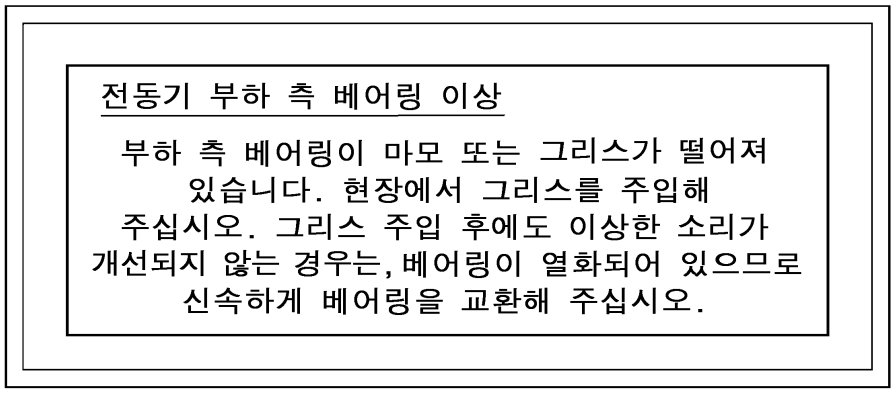
도면4


모터 이상(베어링 열화)
M
팬
벨트

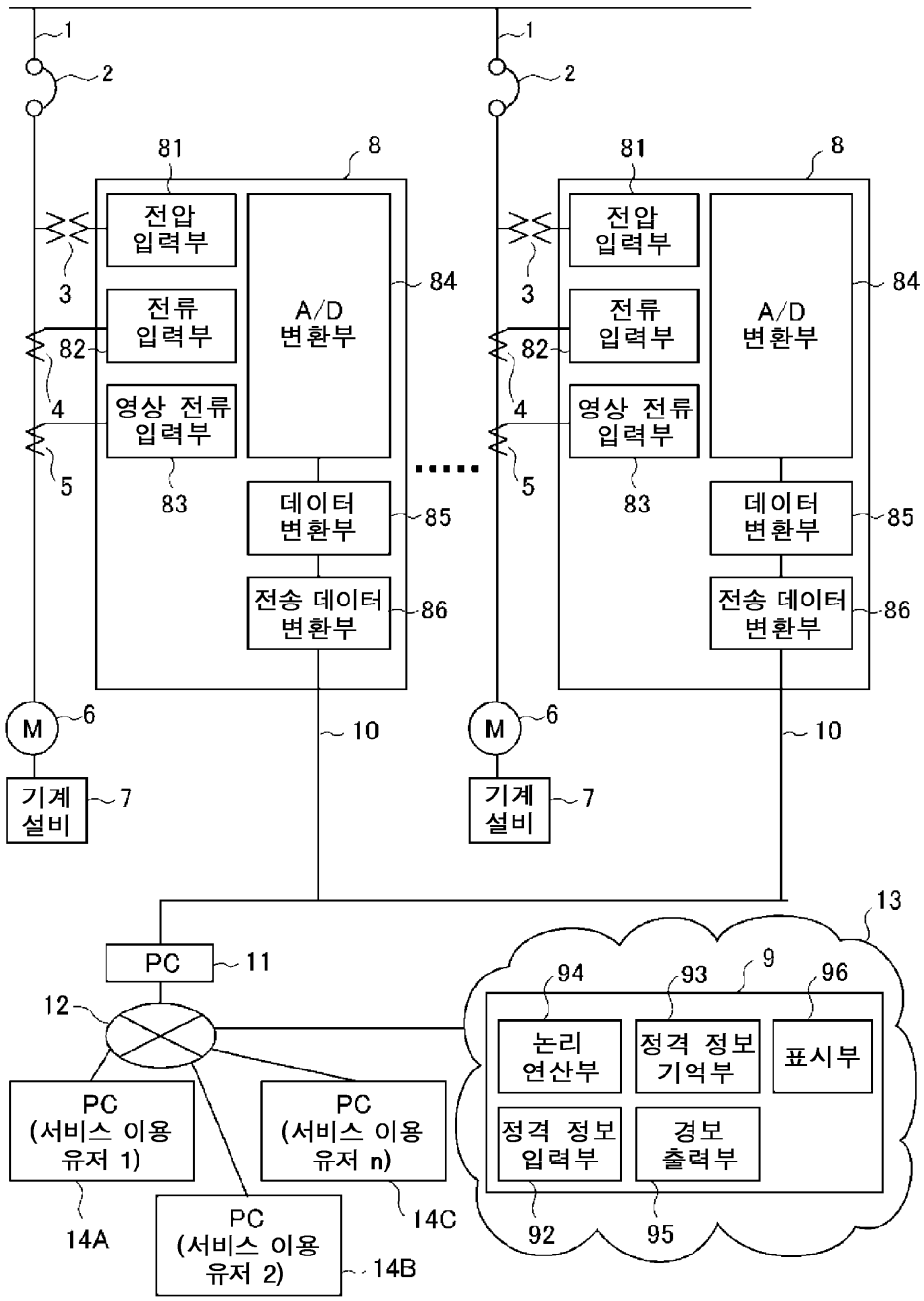
도면5


부하 측 베어링
(베어링 열화)
고정자
코일
회전자
(회전자 바)
반부하 측
베어링
축

도면6


전동기 부하 측 베어링 이상
부하 측 베어링이 마모 또는 그리스가 떨어져 있습니다. 현장에서 그리스를 주입해 주십시오. 그리스 주입 후에도 이상한 소리가 개선되지 않는 경우는, 베어링이 열화되어 있으므로 신속하게 베어링을 교환해 주십시오.

도면7


1
2
81
8
전압 입력부
전류 입력부
영상 전류 입력부
A/D 변환부
데이터 변환부
전송 데이터 변환부
3
82
4
5
83
84
85
86
M
6
기계 설비
7
10
PC
11
12
13
9
94
93
96
논리 연산부
정격 정보 기억부
표시부
정격 정보 입력부
경보 출력부
92
95
PC (서비스 이용 유저 1)
PC (서비스 이용 유저 n)
PC (서비스 이용 유저 2)
14A
14B
14C