



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년03월10일
(11) 등록번호 10-1371895
(24) 등록일자 2014년03월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 12/70 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2012-0144901
(22) 출원일자 2012년12월12일
심사청구일자 2012년12월12일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020030018889 A
KR1020010080453 A
JP2004021331 A
KR1020120093283 A

(73) 특허권자
현대자동차주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
조선대학교산학협력단
광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)
서울대학교산학협력단
서울특별시 관악구 관악로 1 (신림동)
(72) 발명자
이병욱
경기 화성시 현대연구소로 150, (장덕동, 현대
기아자동차남양연구소)
배현철
경기 수원시 영통구 청명로 132, 337동 1302호 (영통동, 청명마을3단지아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인태평양

전체 청구항 수 : 총 4 항

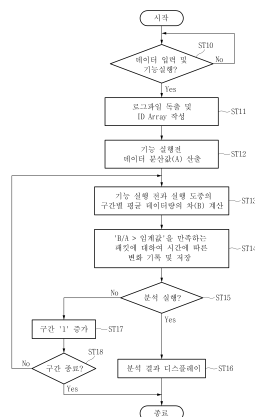
심사관 : 이동하

(54) 발명의 명칭 CAN 패키지 자동 분석 방법

(57) 요약

본 발명의 CAN 패키지 자동 분석 방법은 CAN(Controller Area Network) 통신에서 사용된 데이터 패키지(packet) 가운데 특정 기능의 수행과 관련된 패키지를 선별해내고, 시간에 따른 해당 패키지 데이터값의 변화를 그래프 상에서 비교분석함으로써 각 패키지의 기능, 종류, 작동방식 등을 간편하고 효율적으로 분석해낼 수 있게 된다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

이정희

서울 관악구 양지7길 38, 3층 (신림동)

안현수

경기 화성시 현대연구소로 150, (장덕동, 현대기
아자동차남양연구소)

김지엽

서울특별시 용산구 한강로1가 대우월드마크 OAK
1805호

노종선

서울 강남구 광평로10길 15, 109동 406호 (일원동,
상록수아파트)

우준영

서울 서초구 사평대로 240, 501동 101호 (반포동,
미도2차아파트)

조창민

서울 서초구 서초대로1길 30, 106동 902호 (
방배동, 방배현대홈타운)

김영식

광주 서구 풍암2로 36, 105동 903호 (풍암동, 주은
모아아파트)

전보환

서울 서초구 서초중앙로20길 19-9, 202호 (서초동)

문영식

서울 관악구 낙성대역길 58, 애당 403호 (봉천동)

특허청구의 범위

청구항 1

분석기기를 통해 차량의 특정 기능과 관련된 CAN 통신의 데이터 패킷을 분석하는 방법에 있어서,

분석대상의 데이터 패킷에 대한 로그 정보를 입력받는 로그 정보 입력단계;

상기 분석대상의 데이터 패킷에 대하여 상기 특정 기능의 실행전 데이터 분산값을 산출하는 실행전 분산값 산출 단계;

상기 특정 기능의 실행전과 실행도중의 평균 데이터량의 차(差)를 계산하는 데이터 계산단계; 및

상기 실행전 분산값 산출단계의 산출결과와 데이터 계산단계의 계산결과와 비(比)가 사전에 지정된 임계값 (Threshold) 보다 크면 해당 데이터 패킷이 상기 특정 기능의 수행과 관련된 패킷인 것으로 판정하는 관련성 판정단계를 포함하는 CAN 패킷 자동 분석 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 산출결과와 계산결과와 비(比)에 대한 관련성 판정이 아래의 수식에 의해 판정되도록 된 것을 특징으로 하는 CAN 패킷 자동 분석 방법.

$$\frac{\max(Var(X), E[Y-EX]^2)}{\min(Var(X), E[Y-EX]^2)} > Threshold ?$$

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 관련성 판정단계에서 상기 특정 기능과 관련된 것으로 판정된 데이터 패킷들을 취합하여 시간에 따른 패킷 데이터 량의 변화를 그래프로 표시하는 그래프 디스플레이 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 CAN 패킷 자동 분석 방법.

청구항 4

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 한 항에 있어서,

상기 분석기기는 PC로 구현되고 각 단계는 로직화 된 SW 프로그램으로서 상기 PC에 인스톨되어 실행되도록 된 것을 특징으로 하는 CAN 패킷 자동 분석 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 CAN(Controller Area Network) 통신에서 사용된 데이터 패킷(packet) 가운데 특정 기능의 수행과 관련된 패킷을 선별해내고, 시간에 따른 해당 패킷 데이터값의 변화를 그래프 상에서 비교분석할 수 있도록 된 기술에 관한 것이다.

배경기술

[0002] CAN 통신은 차량 내에서 호스트 컴퓨터 없이 마이크로 컨트롤러나 장치들이 서로 통신하기 위해 설계된 표준 통신 규격으로, 메시지 기반 프로토콜로서 최근에는 차량 뿐만 아니라 산업용 자동화기기나 의료용 장비에서도 종종 사용되고 있다.

[0003] 한편, 특정 차종의 전자 제어방식을 연구, 분석함에 있어서 CAN 패킷의 기능을 분석하는 방법이 사용될 수 있으며, 차량의 각 기능별 특성을 파악함에 있어서도 해당 기능에 따른 CAN 패킷의 분석이 활용될 수 있다. 패킷의

기능을 파악하기 위해서는 차량 작동기간 중 저장된 CAN 로그 파일을 분석해야 하는데, 수많은 패킷 가운데 특정 기능과 관련있는 데이터 패킷을 선별해내기란 현실적으로 매우 어려운 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 상기한 사정을 감안하여 창출된 것으로서, CAN(Controller Area Network) 통신에서 사용된 데이터 패킷(packet) 가운데 특정 기능의 수행과 관련된 패킷을 자동으로 선별해내고, 시간에 따른 해당 패킷 데이터값의 변화를 그래프 상에서 비교분석함으로써 각 패킷의 기능, 종류, 작동방식 등을 분석할 수 있도록 된 CAN 패킷 자동 분석 방법을 제공함에 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 상기 목적을 실현하기 위한 본 발명에 따른 CAN 패킷 자동 분석 방법은 분석기기를 통해 차량의 특정 기능과 관련된 CAN 통신의 데이터 패킷을 분석하는 방법에 있어서, 분석대상의 데이터 패킷에 대한 로그 정보를 입력받는 로그 정보 입력단계와; 상기 분석대상의 데이터 패킷에 대하여 상기 특정 기능의 실행전 데이터 분산값을 산출하는 실행전 분산값 산출단계; 상기 특정 기능의 실행전과 실행도중의 평균 데이터량의 차(差)를 계산하는 데이터 계산단계; 상기 실행전 분산값 산출단계의 산출결과와 데이터 계산단계의 계산결과와의 비(比)가 사전에 지정된 임계값(Threshold) 보다 크면 해당 데이터 패킷이 상기 특정 기능의 수행과 관련된 패킷인 것으로 판정하는 관련성 판정단계를 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.

[0006] 또한, 본 발명에 따른 CAN 패킷 자동 분석 방법은 상기 산출결과와 계산결과와의 비(比)에 대한 관련성 판정이 아래의 수식에 의해 판정되도록 된 것을 특징으로 한다.

$$\frac{\max(Var(X), E[Y-EX]^2)}{\min(Var(X), E[Y-EX]^2)} > Threshold ?$$

[0008] 본 발명의 CAN 패킷 자동 분석 방법은 상기 관련성 판정단계에서 상기 특정 기능과 관련된 것으로 판정된 데이터 패킷들을 취합하여 시간에 따른 패킷 데이터 량의 변화를 그래프로 표시하는 그래프 디스플레이 단계를 추가로 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.

[0009] 본 발명의 CAN 패킷 자동 분석 방법에 있어서, 상기 분석기기는 PC로 구현되고 각 단계는 로직화 된 SW 프로그램으로서 상기 PC에 인스톨되어 실행되도록 된 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0010] 즉, 상기한 구성으로 된 본 발명에 의하면, 데이터 패킷(packet) 가운데 특정 기능의 수행과 관련된 패킷을 자동으로 선별해내고, 시간에 따른 해당 패킷 데이터값의 변화를 그래프 상에서 비교분석함으로써 각 패킷의 기능, 종류, 작동방식 등을 간편하고 효율적으로 분석해낼 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명의 1실시예에 따른 CAN 패킷 자동 분석 기능이 적용된 시스템의 개략적인 구성을 나타낸 블럭구성도.

도 2는 도 1의 구성으로 된 장치의 동작을 설명하기 위한 순서도.

도 3은 액정 디스플레이 장치(60)의 화면 상에 출력되는 분석결과와 그래프를 예시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시예를 설명한다.

[0013] 도 1은 본 발명의 1실시예에 따른 CAN 패킷 자동 분석 기능이 적용된 시스템의 구성을 나타낸 블럭구성도이다. 도 1에서 참조번호 10은 분석 대상의 CAN 통신 패킷 로그 파일을 시스템으로 입력하기 위한 로그 데이터 입력부로서, 이 로그 데이터 입력부(10)는 데이터 패킷이 오가는 통신 라인(또는 버스) 상에 직접 연결할 수 있는 즉 정용 지그(zig) 또는 커넥터의 형태로 구현될 수도 있으며, 로그 파일이 저장된 디스크 또는 메모리 등의 매체

를 연결하여 그 내부의 데이터를 읽어낼 수 있도록 된 드라이버 또는 그 밖의 사용가능한 제반 인터페이스를 포함한 구성일 수도 있다.

[0014] 참조번호 20은 사용자가 시스템의 운용에 필요한 명령 또는 데이터를 입력하기 위한 키입력부이고, 30은 상기 로그 데이터 입력부(10)를 통해 입력된 로그 파일을 분석함에 있어서 관련성 판단의 기준이 되는 데이터를 저장하는 기준 데이터 저장부이다. 또한, 40은 장치 전반의 동작을 제어함과 더불어 기준 데이터 저장부(30)에 저장되어 있는 기준 정보를 근거로 상기 로그 데이터 입력부(10)를 통해 입력되는 분석대상 로그 파일내의 각 데이터 패킷에 대하여 특정 기능과의 관련성을 판단하고 그 판단 결과에 따라 분석결과를 처리하는 제어부로서의 프로세서이고, 50은 이 프로세서(40)의 제어에 따라 상기 로그 데이터 입력부(10)를 통해 입력되는 로그 파일의 각 데이터 패킷을 아이디(ID)별로 분류하여 아이디 어레이(ID ARRAY)의 형태로 저장하는 데이터 저장부이다.

[0015] 한편, 본 발명의 1실시예에 따른 시스템은 상기한 구성외에도 상기 제어부(40)의 제어에 따라 분석 결과를 LCD 화면상에 출력하는 액정 디스플레이 장치(60)와 분석 결과를 데이터로 저장하는 분석 결과 저장부(70)가 구비될 수 있다.

[0016] 이어, 도 2의 순서도를 참조하여 상기한 구성으로 된 시스템의 동작을 설명한다.

[0017] 도 2는 본 발명에 따른 하나의 실시예로서, 방향지시등의 동작과 관련된 CAN 통신 데이터 패킷을 찾고 해당 패킷을 분석한 결과를 그래프 상으로 확인하는 프로세스에 관한 것이다.

[0018] 시스템의 프로세서(40)는 우선 분석을 실행하는 사용자가 상기 로그 데이터 입력부(10)를 통해 분석 대상의 로그 파일을 입력 또는 연결하였는지를 확인하고, 이어 키입력부(20)를 통해 분석에 필요한 기준데이터 즉, 패킷과의 관련성을 확인하고자 하는 방향지시등 동작이 개시된 시간과 종료된 시간, 관련성 판단의 기준이 되는 임계값(threshold) 등이 입력되었는지를 확인한 다음, 본 발명에 따른 분석 기능 실행 명령을 입력하였는지를 확인한다(ST 10).

[0019] 한편, 상기한 일련의 확인 프로세스의 순서는 반드시 본 실시예에 나열된 순서에 따라 그 실행순서가 절대적으로 지켜져야만 하는 것은 아니며, 필요에 따라 상기 ST 10 단계 내에서 각 확인 프로세스의 순서가 임의로 바뀌어 수행되더라도 본 발명의 기술적 요지를 달성하는데에는 아무런 문제가 없다.

[0020] 또한, 본 실시예에서는 패킷과의 관련성을 확인하고자하는 방향지시등의 작동 개시시간과 종료시간 정보 및 상기 임계값 정보를 기초 데이터에 포함시켜 이를 사용자가 키입력부(20)를 통해 직접 입력하도록 하였으나, 이는 필수적인 사항이 아니며 시스템을 구현하기에 따라서는 프로세서(40)가 상기 로그 데이터 입력부(10)를 통해 입력된 분석 대상의 로그 파일로부터 해당 정보를 자동으로 취득하도록 구현할 수도 있다.

[0021] 예컨대, 임계값 정보의 경우, 경험치를 참조하여 일정 시간 구간(예를 들면, 관련성 확인대상 기능의 실행기간을 N개의 구간으로 분할한 기간)내의 데이터 트래픽 총량(總量) 또는 평균을 구하고, 그 값의 일정 비율을 임계값으로 자동 설정하도록 구현할 수 있다.

[0022] 이 경우, ST 10 단계에서의 데이터 입력 관련 프로세스는 모두 생략될 수 있을 것이며, 그 결과 ST 10 단계에서는 사용자에게 의한 분석기능 실행 명령 입력 및 그 확인 프로세스만이 수행될 수 있을 것이다.

[0023] 사용자에게 의해 분석기능을 실행하라는 명령이 입력되었음을 확인하게 되면, 프로세서(40)는 상기 로그 데이터 입력부(10)를 통해 입력된 로그 파일을 독출하여 이를 패킷 아이디(ID)별로 분류하여 데이터 저장부(50)에 저장함으로써 아이디 어레이(ID ARRAY)의 작성을 완료할 수 있다(ST 11).

[0024] 이어, 프로세서(40)는 방향지시등 동작 기능이 실행되기 이전의 평상시 데이터 분산값(A)을 산출하고(ST 12), 로그 파일의 각 패킷에 대하여 기능 실행전과 실행 도중의 구간별 평균 데이터량의 차(差)(B)를 계산한다(ST 13). 이때 각 구간을 나누는 시간 간격(예컨대, 1초/5초/10초 등)과 구간의 수는 사용자에게 의해 사전에 미리 지정될 수 있으며, 프로세서(40)는 분할된 구간의 첫번째 구역, 즉 제1구역부터 순차적으로 분석을 실행하게 된다.

[0025] 프로세서(40)는 이어, 상기 ST 13단계에서 산출된 값(B)과 상기 ST 12단계에서 산출된 기능 실행전의 데이터 분산값(A)의 비율(A/B 또는 B/A)이 상기 임계값(threshold) 보다 큰 데이터 패킷만을 해당 방향지시등 동작 기능과 관련된 패킷으로 선별하여 그 선별된 결과를 분석결과 저장부(70)에 저장하게 된다(ST 14).

[0026] 한편, 상기 ST 14 단계에서의 비율 계산은 예컨대, 아래의 수학적 식 1을 연산함으로써 산출될 수 있을 것이다.

수학적식 1

$$\frac{\max(Var(X), E[Y - EX]^2)}{\min(Var(X), E[Y - EX]^2)} > Threshold ?$$

[0027]

[0028] 이 수학적식 1에서, X는 방향지시등 기능 작동 전의 패킷 데이터량이고, Y는 작동기간중의 패킷 데이터량이다.

[0029] 상술한 과정에 의한 제1구역의 분석이 완료되면, 프로세서(40)는 상기 키입력부(20)를 통해 사용자의 분석 실행 명령이 입력되었는지를 확인하게 되는바(ST 15), 분석 실행 명령의 입력이 확인되면 상기 분석결과 저장부(70)에 저장된 데이터를 근거로 액정 디스플레이 장치(60)를 통해 그 분석결과에 따른 그래프를 출력하게 된다(ST 16).

[0030] 한편, 도 3은 상기한 과정에 의해 액정 디스플레이 장치(60)의 화면 상에 출력되게 되는 그래프를 예시한 것으로, 그래프의 가로축은 시간, 세로축은 데이터량이다. 차량에서 수행되는 각 기능에 대하여 그 데이터 패킷의 그래프를 모니터 상에서 관찰해보면, 각 기능의 특성상 고유의 그래프 패턴을 확인할 수 있는데, 예컨대 기능 실행 초기에 데이터 트래픽이 많은 경우가 있고, 중반 또는 후반에 데이터 트래픽이 커지는 패턴이 나타나기도 하여, 그 기능에 따라 W자형 또는 M자형, U자형 등 다양한 고유 패턴을 확인할 수 있다.

[0031] 이렇듯, 화면상에 나타나는 그래프 패턴의 고유한 형태를 통해서도 분석대상의 데이터 패킷과 관련된 기능, 종류, 작동방식을 추정할 수 있다.

[0032] 한편, 프로세서(40)는 상기 ST 15 단계에서 사용자에게 의한 분석 실행 명령의 입력이 확인되지 않은 경우, 상기 분할된 구간의 구간 지정을 '1' 증가시키고(ST 17), 현재의 구간이 마지막 구간인지를 확인함으로써 분석의 실행이 마지막 구간까지 완료되었는지를 확인하게 된다(ST 18).

[0033] 이상 설명한 바와 같이, 상기 실시예에 의하면 CAN 통신에서 사용된 데이터 패킷(packet) 가운데 방향지시등 작동 기능과 관련된 패킷을 자동으로 선별해내고, 시간에 따른 해당 패킷 데이터값의 변화를 그래프 상에서 비교 분석할 수 있게 된다.

[0034] 한편, 본 발명은 상기 실시예에 한정되지 않고, 본 발명의 기술적 요지를 벗어나지 않는 범위내에서 다양하게 변형하여 실시할 수 있는 바, 예컨대, 도 1의 각 구성은 퍼스널 컴퓨터의 각 대응구성으로 구현할 수 있으며, 본 발명에 따른 기능은 로직화 된 소프트웨어 프로그램의 형태로 메모리와 같은 저장매체에 저장된 상태로 있다가 필요에 따라 인스톨(install) 되는 형태로 구현될 수도 있을 것이다.

[0035] 이 경우, 도 1의 로그 데이터 입력부(10), 키입력부(20), 기준데이터 저장부(30), 데이터 저장부(50), 분석 결과 저장부(70), 프로세서(40) 및 액정 디스플레이 장치(60)는 각각 퍼스널 컴퓨터의 디스크 드라이브, 키보드, 메모리, CPU, LCD모니터로 각각 대체될 수 있다.

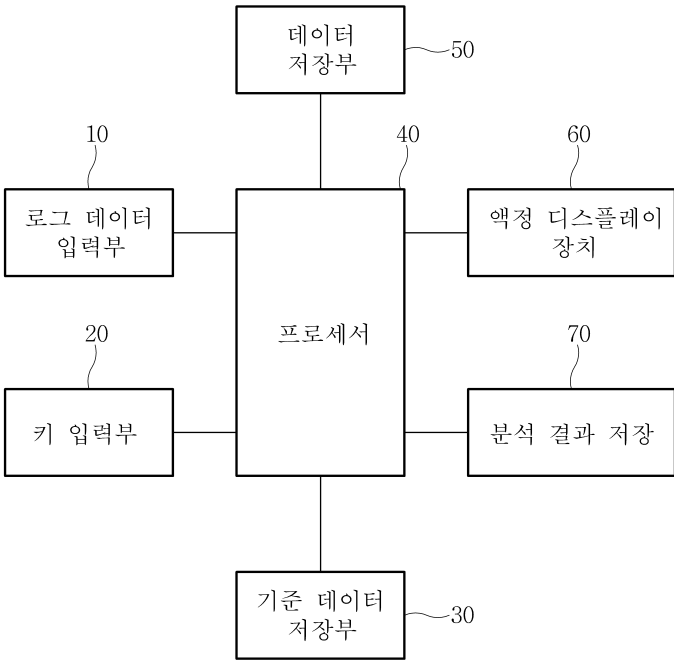
[0036] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 의하면 CAN 통신의 데이터 패킷(packet) 가운데 특정 기능의 수행과 관련된 패킷을 자동으로 선별해내고, 시간에 따른 해당 패킷 데이터값의 변화를 그래프 상에서 비교분석함으로써 각 패킷의 기능, 종류, 작동방식 등을 분석할 수 있도록 된 CAN 패킷 자동 분석 방법을 실현할 수 있게 된다.

부호의 설명

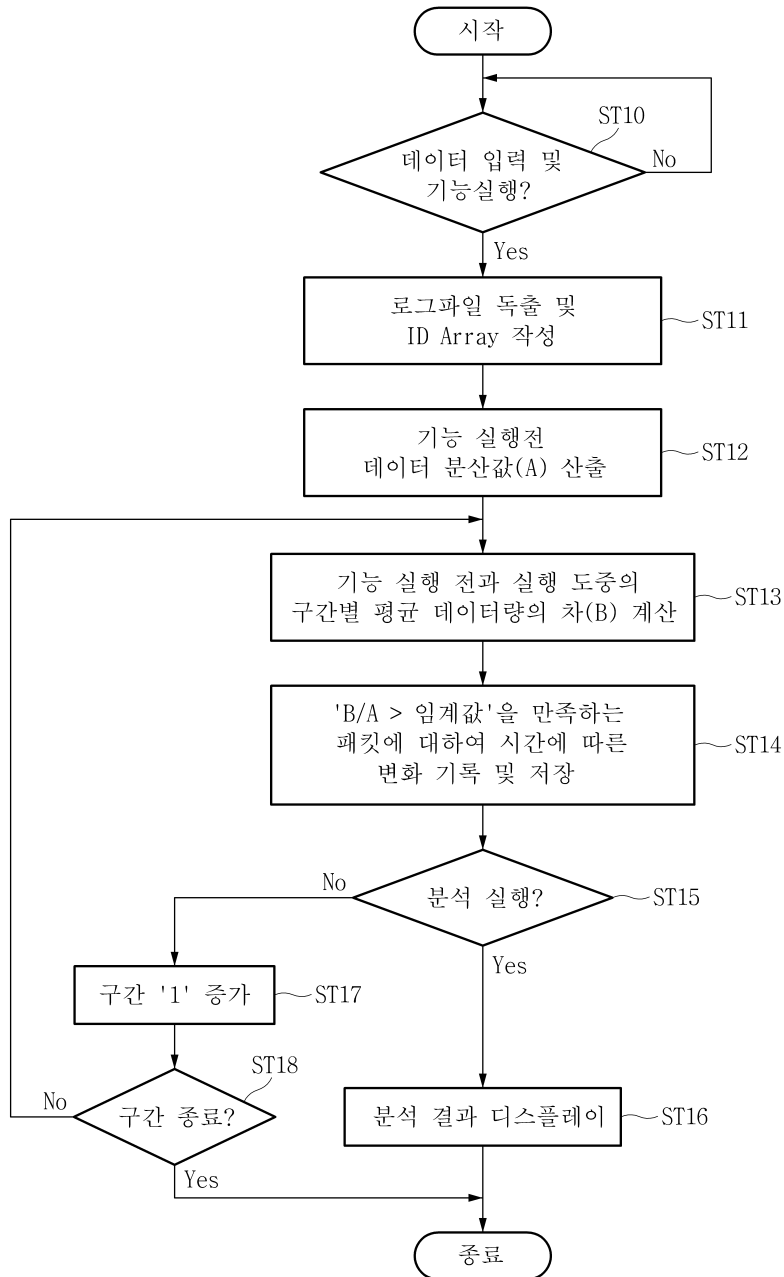
[0037]	10 : 로그 데이터 입력부	20 : 키 입력부
	30 : 기준데이터 저장부	40 : 프로세서
	50 : 데이터 저장부	60 : 액정 디스플레이 장치
	70 : 분석 결과 저장부	

도면

도면1



도면2



도면3

