



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2014년09월17일  
 (11) 등록번호 10-1440505  
 (24) 등록일자 2014년09월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 G06F 11/36 (2006.01) G06F 11/30 (2006.01)  
 G06F 9/44 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2012-0154345  
 (22) 출원일자 2012년12월27일  
 심사청구일자 2012년12월27일  
 (65) 공개번호 10-2014-0084660  
 (43) 공개일자 2014년07월07일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR100934925 B1  
 이철 외 2명, '최신 프로세서 탑재 비행제어 컴퓨터의 통합시험을 위한 프로세서 모니터링 연구',  
 Journal of Institute of Control, Robotics and  
 Systems Vol.14, No.10, October 2008.  
 pp.1081-1087

(73) 특허권자  
 한국항공우주산업 주식회사  
 경상남도 사천시 사남면 공단1로 78  
 (72) 발명자  
 이재녕  
 경남 사천시 사남면 공단1로 78, 주식회사 내 (한국항공)  
 (74) 대리인  
 문두현, 문기상

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 구대성

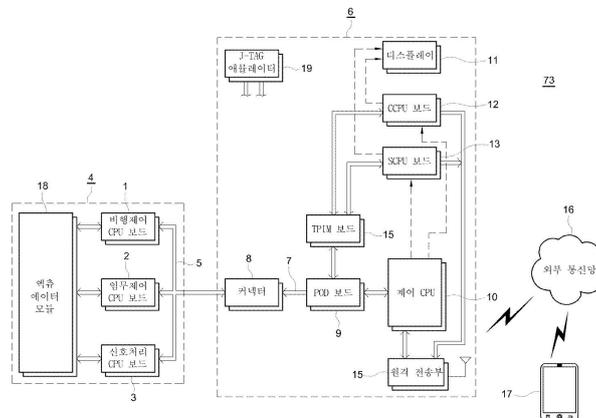
(54) 발명의 명칭 **항공기 탑재컴퓨터의 실시간 검증장치 및 그 제어방법**

**(57) 요약**

본 발명은 항공기의 자동비행제어를 위해 비행제어 CPU보드와 임무제어 CPU보드 및 신호처리 CPU보드를 탑재하고 각 CPU보드에 내장된 운용 소프트웨어에 의해 각기 별개로 동작되어 항공기에 구비된 각종 항공운항 및 항전장비들을 제어하는 비행제어컴퓨터와; 상기 비행제어컴퓨터의 메인버스라인에 접속하고 비행제어컴퓨터와 비행제어소프트웨어의 동작과 무관하게 내장된 검증소프트웨어를 구동하여 모니터링하며 비행제어소프트웨어의 동적검증을 실행하는 프로세서 인터페이스장치부를 포함하는 항공기 탑재컴퓨터의 실시간 검증장치 및 그 제어방법을 제공한다.

상기와 같은 본 발명은 실시간 검증장치를 항공기 탑재 비행제어컴퓨터의 버스라인에 접속시키고 이 버스라인을 통해 비행제어컴퓨터의 전체동작을 실시간으로 모니터링하므로써, 비행제어시스템의 주운용 소프트웨어에 전혀 영향을 미치지 않으면서도 운용중에도 실시간으로 비행제어컴퓨터의 전체동작을 용이하게 모니터링을 수행 할 수 있으므로 그에 따라 검증 안전성을 극대화시키는 효과가 있다.

**대표도**



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

항공기의 자동비행제어를 위해 비행제어 CPU보드와 임무제어 CPU보드 및 신호처리 CPU보드를 탑재하고 각 CPU보드에 내장된 운용 소프트웨어에 의해 각기 별개로 동작되어 항공기에 구비된 각종 항공운항 및 항전장비들을 제어하는 비행제어컴퓨터와;

상기 비행제어컴퓨터의 메인버스라인에 접속하고 비행제어컴퓨터와 비행제어소프트웨어의 동작과 무관하게 내장된 검증소프트웨어를 구동하여 모니터링하며 비행제어소프트웨어의 동적검증을 실행하는 프로세서 인터페이스장치부를 포함하여 구성하되;

상기 비행제어컴퓨터의 메인버스라인과 프로세서 인터페이스장치부의 버스라인 사이에는 착탈가능한 커넥터가 연결되는 것을 특징으로 하는 항공기 탑재컴퓨터의 실시간 검증장치.

### 청구항 2

삭제

### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 프로세서 인터페이스장치부는 비행제어컴퓨터의 메인버스라인으로부터 커넥터를 통해 실시간 수행되는 명령어와 데이터를 인터페이스하는 POD(Path Of Data)보드와,

상기 POD보드를 통해 비행제어컴퓨터를 모니터링하면서 비행제어소프트웨어에 대한 코드 혹은 동작 검증과정을 전체적으로 제어하는 제어CPU와,

상기 제어CPU의 기능제어신호에 따라 비행제어소프트웨어에서 동작되는 명령어를 검증하는 명령어검증 제어신호를 생성출력하고 그 수행결과를 분석하여 디스플레이상에 표시하는 CCPU(Console Central Processing Unit)보드와,

상기 제어CPU의 기능제어신호에 따라 비행제어소프트웨어에서 동작되는 데이터를 검증하는 데이터검증 제어신호를 생성출력하고 그 수행결과를 분석하여 디스플레이상에 표시하는 SCPU(Snapshot Central Processing Unit)보드와,

상기 제어CPU의 기능제어신호에 따라 동작되어 CCPU보드의 명령어검증 제어신호와 SCPU보드의 데이터검증 제어신호에 따라 비행제어컴퓨터로부터 추출된 비행제어소프트웨어에 대한 실제 명령어와 데이터를 실시간으로 검증하고 그 결과를 해당 CCPU보드와 SCPU보드로 전송처리하는 TPIM(Target Processor Interface Module)보드를 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 항공기 탑재컴퓨터의 실시간 검증장치.

### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 인터페이스장치부는 CCPU(Console Central Processing Unit)보드 혹은 SCPU(Snapshot Central Processing Unit)보드로부터 출력된 비행소프트웨어 검증결과신호를 파일형태로 변환한후 외부통신망을 이용하여 지정된 휴대폰으로 원격전송해주는 원격전송부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 항공기 탑재컴퓨터의 실시간 검증장치.

### 청구항 5

커넥터를 통해 비행제어컴퓨터의 메인버스라인과 프로세서 인터페이스장치부의 버스라인을 서로 연결하고 비행제어소프트웨어의 검증과정을 시작하는 제1 과정과;

상기 제1 과정 후에 인터페이스장치부의 CCPU(Console Central Processing Unit)보드와 SCPU(Snapshot Central Processing Unit)보드가 제어CPU의 기능제어신호에 따라 비행제어소프트웨어에서 동작되는 명령어와 데이터를 검증하는 명령어검증 제어신호와 데이터검증 제어신호를 각각 생성하여 TPIM(Target Processor Interface

Module)보드로 출력시키는 제2 과정과;

상기 제2 과정 후에 TPIM보드가 CCPU보드의 명령어검증 제어신호와 SCPU보드의 데이터검증 제어신호에 따라 비행제어컴퓨터의 메인버스라인으로부터 실시간으로 추출되는 비행제어소프트웨어에 대한 실제 명령어와 데이터를 실시간으로 검증하고 그 결과를 해당 CCPU보드와 SCPU보드로 전송처리하는 제3 과정과;

상기 제3 과정 후에 CCPU보드와 SCPU보드가 그 수행결과를 분석한 후 디스플레이상에 표시하거나 원격전송하는 제4 과정을 포함하여 구성하되;

상기 제4 과정은 원격전송부가 CCPU보드 혹은 SCPU보드로부터 출력된 비행소프트웨어 검증결과신호를 파일 형태로 변환한 후 외부통신망을 이용하여 지정된 휴대폰으로 원격전송해주는 결과원격전송과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 항공기 탑재컴퓨터의 실시간 검증장치의 제어방법.

**청구항 6**

삭제

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 항공기 탑재컴퓨터의 실시간 검증장치 및 그 제어방법에 관한 것으로, 특히 실시간 검증장치를 항공기 탑재 비행제어컴퓨터의 버스라인에 접속시키고 이 버스라인을 통해 비행제어컴퓨터의 전체동작을 실시간으로 모니터링하므로써, 검증 안전성을 극대화시키는 항공기 탑재컴퓨터의 실시간 검증장치 및 그 제어방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 일반적으로 비행제어 시스템의 개발 추세는 디지털 전자 산업의 발전과 더불어 대부분의 제어 시스템 설계를 Digital Signal Processor(DSP)를 이용한 전자식 디지털 제어 시스템으로 구현을 하고 있다. 이러한 디지털 제어 방식은 소프트웨어에 의해 운용되기 때문에 소프트웨어의 안정성이 아주 중요한 요인이 된다. 따라서, 이러한 소프트웨어의 안정성을 검증하는 작업은 매우중요하다. 그런데, 종래의 검증 시스템은 소프트웨어적인 검증 툴을 주로 사용하였는데, 이는 결국 소프트웨어 검증을 위한 소프트웨어 설계라는 모순이 발생하고 이러한 검증 소프트웨어 또한 주 운용 소프트웨어의 리소스를 사용하기 때문에 실시간성에 영향을 다소 미치게 된다. 또한 이를 대체할 종래의 하드웨어 툴은 소프트웨어의 첨가는 없지만 CPU 내부 Debug Unit을 사용하는 CPU전용 애플레이터(Emulator)로서 Debug Unit이 하드웨어 동작을 일시 정지하여 원하는 값들을 Emulator가 추출함으로써 실시간 검증의 한계를 가진다.

[0003] 그러면, 상기와 같은 종래 비행제어시스템의 검증장치를 도 1을 참고로 살펴보면, 항공기에 탑재되고 비행제어 소프트웨어에 의해 해당 항공기의 비행관리 및 임무관리를 수행하는 비행제어컴퓨터(70)와;

[0004] 상기 비행제어컴퓨터(70)의 CPU칩(71)에 내장된 Debug Unit(72)에 연결되어 비행제어소프트웨어에 의해 항공기가 동작되는 동안에 발생하는 각종 상태 데이터 및 변수 값을 모니터링하여 비행제어컴퓨터(70)에 대한 검증을 실행하는 검증 애플레이터(73)를 포함하여 구성된다.

[0005] 여기서, 상기 검증 애플레이터(73)는 전용의 하드웨어와 전용의 모니터링 소프트웨어로 구성된다.

[0006] 한편, 상기와 같은 종래 비행제어시스템의 검증장치의 동작은 먼저 비행제어컴퓨터(70)가 탑재된 항공기에서 비행제어컴퓨터(70)의 CPU칩(71)에 내장된 Debug Unit(72)에 연결시킨다. 그리고 상기 비행제어컴퓨터(70)에 내장된 비행제어소프트웨어를 검증을 위해 구동시킨다. 그러면 상기 비행제어컴퓨터(70)의 비행제어소프트웨어는 실제 운행하는 것처럼 동작하여 해당 항공기의 비행관리 및 임무관리를 수행한다. 이때 상기 Debug Unit(72)에 연결된 검증 애플레이터(73)는 내부의 전용 모니터링 소프트웨어를 구동하여 비행제어소프트웨어에 의해 항공기가 동작되는 동안에 발생하는 각종 상태 데이터 및 변수 값을 모니터링하므로써 비행제어컴퓨터(70)의 비행제어 소프트웨어에 대한 코드검증 및 동작검증을 실행한다.

[0007] 그러나, 상기와 같은 종래 비행제어시스템의 검증장치는 실시간성을 보장하지 않기 때문에 개발 단계에서는 유용하지만, 실시간적 검증을 수행할 수 없기 때문에 동적 검증에 한계를 가지게 되어 결국, 주운용 소프트웨어 개발이 완료된 상태에서는 비행제어 소프트웨어의 에러 및 각종 이상 동작의 상태를 실시간으로 모니터 할 수

없다는 문제점이 있었다. 즉, 상기와 같은 종래 비행제어시스템의 검증장치는 실시간 동작상태 검증시 다시 에 플레이터와 Software Debugging Tool을 활용하여 이상 동작 상태에 대한 모니터링을 수행하더라도 정확한 진단 및 검증을 실행하지 못한다는 문제점이 있었다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0008] 이에 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기위해 발명된 것으로, 검증장치가 비행제어 컴퓨터 및 주 제어 프로그램과 별개로 동작함으로써 비행제어컴퓨터의 주운용소프트웨어에 아무런 영향을 주지 않으면서도 비행제어컴퓨터의 소프트웨어에 대한 동작안전성을 검증할 수 있으므로 그에 따라 검증 안전성을 극대화시키는 항공기 탑재컴퓨터의 실시간 검증장치 및 그 제어방법을 제공함에 그 목적이 있다.

[0009] 본 발명의 또 다른 목적은 비행제어컴퓨터의 하드웨어와 소프트웨어에 간섭을 일으키지 않도록 검증장치를 버스 라인에 연결하여 비행제어컴퓨터의 동작안전성을 검증하기 때문에 비행제어컴퓨터의 전체동작을 실시간으로 정확하게 파악할 수가 있는 항공기 탑재컴퓨터의 실시간 검증장치 및 그 제어방법을 제공하는데 있다.

**과제의 해결 수단**

[0010] 상기와 같은 목적을 달성하기위한 본 발명은 항공기의 자동비행제어를 위해 비행제어 CPU보드와 임무제어 CPU보드 및 신호처리 CPU보드를 탑재하고 각 CPU보드에 내장된 운용 소프트웨어에 의해 각기 별개로 동작되어 항공기에 구비된 각종 항공운항 및 항전장비들을 제어하는 비행제어컴퓨터와;

[0011] 상기 비행제어컴퓨터의 메인버스라인에 접속하고 비행제어컴퓨터와 비행제어소프트웨어의 동작과 무관하게 내장된 검증소프트웨어를 구동하여 모니터링하며 비행제어소프트웨어의 동적검증을 실행하는 프로세서 인터페이스장치부를 포함하는 항공기 탑재컴퓨터의 실시간 검증장치를 제공한다.

[0012] 본 발명의 또 다른 목적은 커넥터를 통해 비행제어컴퓨터의 메인버스라인과 프로세서 인터페이스장치부의 버스라인을 서로 연결하고 비행제어소프트웨어의 검증과정을 시작하는 제1 과정과;

[0013] 상기 제1 과정 후에 인터페이스장치부의 CCPU보드와 SCPU보드가 제어CPU의 기능제어신호에 따라 비행제어소프트웨어에서 동작되는 명령어와 데이터를 검증하는 명령어검증 제어신호와 데이터검증 제어신호를 각각 생성하여 TPIM보드로 출력시키는 제2 과정과;

[0014] 상기 제2 과정 후에 TPIM보드가 CCPU보드의 명령어검증 제어신호와 SCPU보드의 데이터검증 제어신호에 따라 비행제어컴퓨터의 메인버스라인으로부터 실시간으로 추출되는 비행제어소프트웨어에 대한 실제 명령어와 데이터를 실시간으로 검증하고 그 결과를 해당 CCPU보드와 SCPU보드로 전송처리하는 제3 과정과;

[0015] 상기 제3 과정 후에 CCPU보드와 SCPU보드가 그 수행결과를 분석한 후 디스플레이상에 표시하거나 원격전송하는 제4 과정을 포함하는 항공기 탑재컴퓨터의 실시간 검증장치의 제어방법을 제공한다.

**발명의 효과**

[0016] 상기와 같은 본 발명에 의하면, 실시간 검증장치를 항공기 탑재 비행제어컴퓨터의 버스라인에 접속시키고 이 버스라인을 통해 비행제어컴퓨터의 전체동작을 실시간으로 모니터링함으로써, 비행제어시스템의 주운용 소프트웨어에 전혀 영향을 미치지 않으면서도 운용중에도 실시간으로 비행제어컴퓨터의 전체동작을 용이하게 모니터링을 수행 할 수 있으므로 그에 따라 비행제어컴퓨터에 대한 검증 안전성을 극대화시키는 효과가 있다.

[0017] 상기와 같은 본 발명은 비행제어컴퓨터의 하드웨어와 소프트웨어에 간섭을 일으키지 않도록 검증장치를 버스라인에 연결하여 비행제어컴퓨터의 동작안전성을 검증하기 때문에 비행제어컴퓨터의 전체동작을 실시간으로 정확하게 파악할 수가 있으므로 그에 따라 검증의 정확성도 극대화시키는 효과도 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0018] 도 1은 종래 비행제어시스템의 검증장치의 일례를 설명하는 설명도.
- 도 2는 본 발명에 따른 항공기 탑재컴퓨터의 실시간 검증장치의 일례를 설명하는 설명도.
- 도 3은 본 발명의 플로우차트.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0019] 이하, 본 발명에 따른 항공기 탑재컴퓨터의 실시간 검증장치의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.
- [0020] 그러나 본 발명은 여기서 설명되어지는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다. 한편, 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급되지 않는 한 복수형도 포함된다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)." 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자가 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0021] **실시예**
- [0022] 도 2는 본 발명에 따른 항공기 탑재컴퓨터의 실시간 검증장치의 일실시예를 개략적으로 설명하는 설명도이고, 도 3은 본 발명의 플로우차트이다.
- [0023] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일실시 예에 따른 항공기 탑재컴퓨터의 실시간 검증장치는, 항공기의 자동비행제어를 위해 비행제어(Flight Control) CPU보드(1)와 임무제어(Mission Control) CPU보드(2) 및 신호처리(Command & Control) CPU보드(3)를 탑재하고 각 CPU보드(1~3)에 내장된 운용 소프트웨어에 의해 각기 별개로 동작되어 항공기에 구비된 각종 항공운항 및 항전장비들을 제어하는 비행제어컴퓨터(4)와;
- [0024] 상기 비행제어컴퓨터(4)의 메인버스라인(5)에 접속하고 비행제어컴퓨터(4)와 비행제어소프트웨어의 동작과 무관하게 내장된 검증소프트웨어를 구동하여 모니터링하며 비행제어소프트웨어의 동작검증을 실행하는 프로세서 인터페이스장치부(6)를 포함하여 구성된다.
- [0025] 그리고 상기 비행제어컴퓨터(4)의 메인버스라인(5)과 프로세서 인터페이스장치부(6)의 버스라인(7)사이에는 착탈가능한 커넥터(8)가 연결된다.
- [0026] 여기서, 상기 프로세서 인터페이스장치부(6)는 비행제어컴퓨터(4)의 메인버스라인(5)으로부터 커넥터(8)를 통해 실시간 수행되는 명령어와 데이터를 인터페이스하는 POD보드(9)와,
- [0027] 상기 POD보드(9)를 통해 비행제어컴퓨터(4)를 모니터링하면서 비행제어소프트웨어에 대한 코드 혹은 동작 검증 과정을 전체적으로 제어하는 제어CPU(10)와,
- [0028] 상기 제어CPU(10)의 기능제어신호에 따라 비행제어소프트웨어에서 동작되는 명령어를 검증하는 명령어검증 제어신호를 생성출력하고 그 수행결과를 분석하여 디스플레이(11)상에 표시하거나 원격전송하는 CCPU보드(12)와,
- [0029] 상기 제어CPU(10)의 기능제어신호에 따라 비행제어소프트웨어에서 동작되는 데이터를 검증하는 데이터검증 제어신호를 생성출력하고 그 수행결과를 분석하여 디스플레이(11)상에 표시하거나 원격전송하는 SCPU보드(13)와,
- [0030] 상기 제어CPU(10)의 기능제어신호에 따라 동작되어 CCPU보드(12)의 명령어검증 제어신호와 SCPU보드(13)의 데이터검증 제어신호에 따라 비행제어컴퓨터(4)로부터 추출된 비행제어소프트웨어에 대한 실제 명령어와 데이터를 실시간으로 검증(Arbitration) 하고 그 결과를 해당 CCPU보드(12)와 SCPU보드(13)로 전송처리하는 TPIM보드(14)를 포함하여 구성된다.
- [0031] 여기서, 상기 TPIM보드(14)는 브레이크포인트 스냅샷(Snapshot)기능, 인터럽트 핸들링기능, 메모리 액세스기능, 타겟 액세스기능을 더 수행한다.
- [0032] 그리고 상기 인터페이스장치부(6)는 CCPU보드(12) 혹은 SCPU보드(13)로부터 출력된 비행소프트웨어 검증결과신호를 파일형태로 변환하여 외부통신망(16)을 이용하여 지정된 휴대폰(17)으로 원격전송해주는 원격전송부(15)를 더 포함한다.
- [0033] 여기서 상기 비행제어컴퓨터(4)에는 비행제어 CPU모듈(1), 임무제어 CPU모듈(2) 및 신호처리 CPU모듈(3)의 각 비행제어신호에 따라 무인기에 구비된 각종 항공운항 및 항전장비들에 대한 조정면을 구동하여 무인기의 비행 혹은 가상 BIT시험을 실행하고 그 상태정보를 검출하여 출력시키는 액츄에이터모듈(18)이 더 구비된다.
- [0034] 상기 인터페이스장치부(6)는 CPU Debugger 장비가 지원하는 J-TAG 애물레이터(19)를 더 구비한다.

- [0035] 다음에는 상기와 같은 구성으로된 본 발명의 제어방법을 설명한다.
- [0036] 본 발명의 방법은 도 3에 도시된 바와같이 초기상태(S1)에서 커넥터를 통해 비행제어컴퓨터의 메인버스라인과 프로세서 인터페이스장치부의 버스라인을 서로 연결하고 비행제어소프트웨어의 검증과정을 시작하는 제1 과정(S2)과;
- [0037] 상기 제1 과정(S2) 후에 인터페이스장치부의 CCPU보드와 SCPU보드가 제어CPU의 기능제어신호에 따라 비행제어소프트웨어에서 동작되는 명령어와 데이터를 검증하는 명령어검증 제어신호와 데이터검증 제어신호를 각각 생성하여 TPIM보드로 출력시키는 제2 과정(S3)과;
- [0038] 상기 제2 과정(S3) 후에 TPIM보드가 CCPU보드의 명령어검증 제어신호와 SCPU보드의 데이터검증 제어신호에 따라 비행제어컴퓨터의 메인버스라인으로부터 실시간으로 추출되는 비행제어소프트웨어에 대한 실제 명령어와 데이터를 실시간으로 검증하고 그 결과를 해당 CCPU보드와 SCPU보드로 전송처리하는 제3 과정(S4)과;
- [0039] 상기 제3 과정(S4) 후에 CCPU보드와 SCPU보드가 그 수행결과를 분석한 후 디스플레이상에 표시하거나 원격전송하는 제4 과정(S5)을 포함하여 구성된다.
- [0040] 그리고 상기 제4 과정(S5)에는 원격전송부가 CCPU보드 혹은 SCPU보드로부터 출력된 비행소프트웨어 검증결과신호를 파일형태로 변환한 후 외부통신망을 이용하여 지정된 휴대폰으로 원격전송해주는 결과원격전송과정을 더 포함한다.
- [0041] 환언하면, 본 발명에 따른 항공기 탑재컴퓨터의 실시간 검증장치를 사용하려면, 먼저 지상에 착륙되어 있는 항공기에 탑재된 비행제어컴퓨터(4)의 메인버스라인을 커넥터(8)에 연결하고 그 커넥터(8)의 반대편측으로 본 발명 실시간 검증장치의 프로세서 인터페이스장치부(6)의 버스라인을 연결시킨다. 그리고 상기와 같이 커넥터(8)를 연결한 후에 비행제어소프트웨어의 검증과정을 시작한다. 즉, 상기 인터페이스장치부(6)의 CCPU보드(12)와 SCPU보드(13)는 제어CPU의 기능제어신호에 따라 비행제어소프트웨어에서 동작되는 명령어와 데이터를 검증하는 명령어검증 제어신호와 데이터검증 제어신호를 각각 생성하여 TPIM보드(14)로 출력시키게 되는데, 이 과정에서 상기 TPIM보드(14)는 브레이크포인트 스냅샷(Snapshot)이나, 인터럽트 핸들링, 메모리 액세스 혹은 타겟 액세스 기능을 수행하면서 CCPU보드(12)와 SCPU보드(13)로부터 인가된 제어신호에 따라 비행제어소프트웨어에 대한 실제 명령어와 데이터를 실시간으로 검증하고 그 검증결과를 해당 CCPU보드(12)와 SCPU보드(13)로 전송처리한다. 그러면, 상기 CCPU보드(12) 혹은 SCPU보드(13)는 그 수행결과를 분석한 후 디스플레이(11)상에 표시하거나 원격전송부(15)로 원격전송한다. 이때, 상기 원격전송부(15)는 CCPU보드(12) 혹은 SCPU보드(13)로부터 출력된 비행소프트웨어 검증결과신호를 파일형태로 변환한 후 외부통신망(16)을 이용하여 지정된 휴대폰(17)으로 원격전송해준다.
- [0042] 따라서, 상기와 같은 본 발명에 의하면, 비행제어시스템의 주운용 소프트웨어에 전혀 영향을 미치지 않으면서도 운용중에도 실시간으로 비행제어컴퓨터의 전체동작을 용이하게 모니터링을 수행 할 수 있으므로 그에 따라 비행제어컴퓨터에 대한 검증 안전성을 극대화시킬 수 있다. 또한, 상기와 같은 본 발명은 비행제어컴퓨터의 하드웨어와 소프트웨어에 간섭을 일으키지 않도록 검증장치를 버스라인에 연결하여 비행제어컴퓨터의 동작안전성을 검증하기 때문에 비행제어컴퓨터의 전체동작을 실시간으로 정확하게 파악할 수가 있으므로 그에 따라 검증의 정확성도 극대화시킬 수 있다.

**부호의 설명**

- [0043]
- |                |                   |
|----------------|-------------------|
| 1 : 비행제어 CPU보드 | 2 : 임무제어 CPU보드    |
| 3 : 신호처리 CPU보드 | 4 : 비행제어컴퓨터       |
| 5 : 메인버스라인     | 6 : 프로세서 인터페이스장치부 |
| 7 : 버스라인       | 8 : 커넥터           |
| 9 : POD보드      | 10: 제어CPU         |
| 11: 디스플레이      | 12: CCPU보드        |
| 13: SCPU보드     | 14: TPIM보드        |
| 15: 원격전송부      | 16: 외부통신망         |

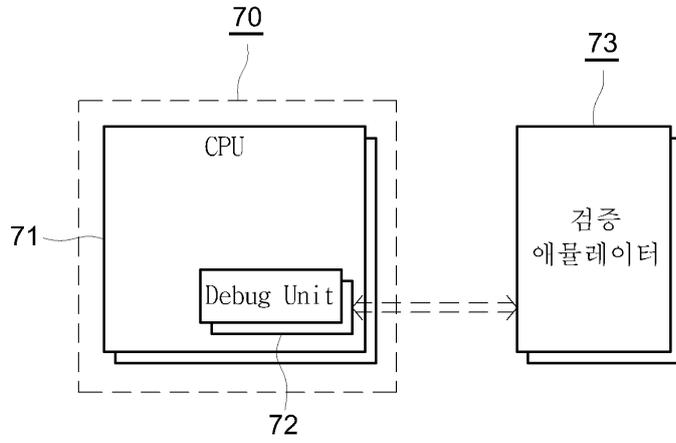
17: 휴대폰

18: 액츄에이터모듈

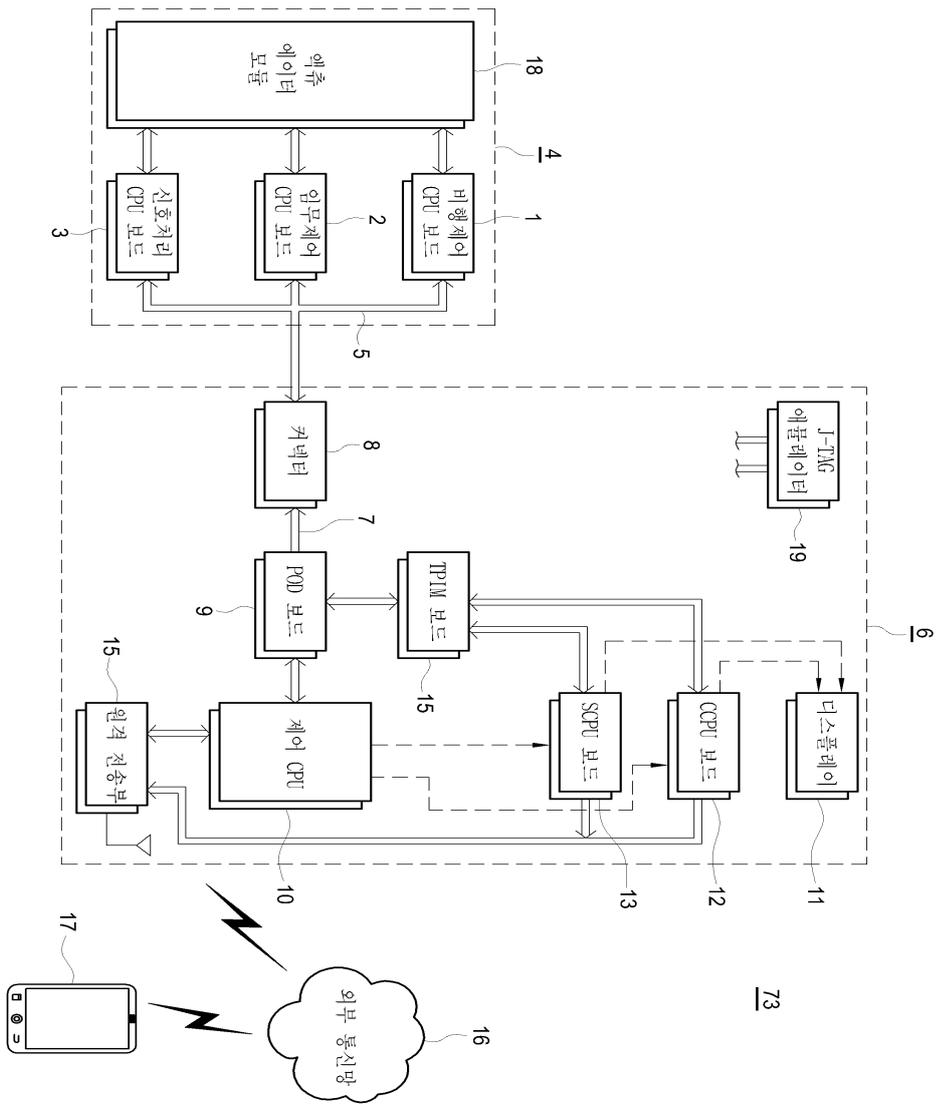
19: J-TAG 애플레이터

도면

도면1



도면2



도면3

