

대규모건축물적용 특수방재설비

이 성 모*

.....
Abstract

The "Intelligent Fire detecting and Extinguishing System" is an up-to-date fire protection system for modern high-rise buildings, international airports, enormous industrial facilities, dome stadiums such as specific areas in which the application of our local fire protection regulation could not be satisfied.

The state-of-the art initiating devices communicated with sophisticated network control panels enable peoples to get reliable and powerful suppressions using water or gas, providing absolute protection.

The Intelligent Water Cannon System, the Low Pressure CO₂ System and the MXL Networking Fire Alarm System introduced in this paper accomplish the dynamic protection for the special hazards.

.....

1. 서 론

각종 건축물 및 산업시설물의 대형화, 고층화, 특수용도화에 따른 화재안전 대책으로서 이에 적용되는 다양한 특수방재설비의 도입 및 적용은 필수적이라고 할 수 있다.

실례로, 1993년 2월 26일 뉴욕시 맨하탄지구의 110층 쌍둥이 세계무역센터빌딩 지하주차장에서 발생한 폭발사건으로 인한 화재는 상시 거주인원 50,000명의 안전을 위협하여 5명 사망, 1000여명의 부상자를 내었다. 사고당시 비상방송설비(Public Address System)의 기능 마비로 인하여 극도의 혼란상황이 야기되었다. 이후 비상방송설비와는 별도로 화재수신반 자체의 전송제어용 Voice alarm 기능의 필요성이 제기되었고, 현재 이에대한 개보수작업이 세계무역센터빌딩에서 진

행중이다.

이러한 특수방재설비가 필요한 이유는 대규모 국제공항, 원자력발전소등 대형 국책사업의 상세 설계 과정에서 소방법 위주의 소방설비설계로서는 그들의 특수용도 시설물의 안전에 대한 고도의 신뢰성을 확보할 수 없기 때문이다.

이에 대하여, 대형 아트리움, 대규모 중앙홀, 돔식 실내경기시설, 각종 컨벤션센터 등의 대규모 방호공간에 적용할 수 있는 인텔리전트 방수총 소화설비와 원자력화력발전소등과 같이 소화설비용으로 다량의 이산화탄소(CO₂)를 필요로 하는 경우에 적합한 저압식 이산화탄소 소화설비 및 초고층 대형빌딩, 대규모 산업시설, 대형 공항시설등 완벽한 신뢰도가 요구되는 중요시설에 적합한 MXL Network 자동화재탐지설비를 소개하고자 한다.

* (주)SH엔지니어링 대표/소방기술사

2. 특수방재설비

2.1 인텔리전트방수총 소화설비

(Intelli- gent Water Cannon System)

1) 개요

인텔리전트방수총 소화설비는 대규모 방호구간의 화재발생시 최대 230m까지 떨어진 곳에서 발생된 화재를 주사형 불꽃감지기(Scanning Type Infrared Fire Sensor)가 신속하게 감지하여, 감지된 화재위치를 향해 순간 자동적으로 선회하는 방수총(Water Cannon)에 의하여 화재를 진압하는 Full Auto Stand-by System이다.

2) 적용대상

- 천장의 공간이 높기 때문에 스프링클러의 소화효과를 기대할 수 없는 지역
- 건축구조상 천장부분에 무거운 중량의 스프링클러 배관시공이 불가능한 지역
- 천장이 높기 때문에 종래의 화재감지기에 의한 화재감지가 불가능한 지역

3) 시스템 구성

- 중거리용 방수총 : 약 1600평방미터(40×40m) 넓이의 호텔이나 백화점등 개방적 공간의 중앙홀에 적합하다. 약 65m까지의 사정거리를 4단계로 나누어 조절할 수 있으며, 최소한의 방수로 화재지역에 집중 분포하여 단시간에 효율적인 화재진압 효과를 얻을 수 있다. 또한 2개의 노즐과 Deflector의 채용으로 컴팩트한 크기로 사람들이 많이 모이는 중앙홀등의 공간에 큰 장소를 차지하지 않고 설치가 가능하다.

- 최대방수량 : 2,800 Lpm
- 방수압력 : 8kg/cm²
- 유효사거리 : 최대 65m
- 수평선회정렬 : 180°
- 수평선회시간 : 20초

- 장거리용 방수총 : 대형 중앙홀, DOME식 실내경기시설, 컨벤션센터 등 대형공간에 적용할 수 있으며, 85m까지의 유효사거리를 자유자재로 조절할 수 있음은 물론 LINEAR 제어의 최적의 살수로 소화효과를 극

대화 하였다. 방수량을 높이기 위해 별도의 공기가압장치(Air Com-pressor)를 펌프실에 설치하여야 한다.

- 최대방수량 : 3,600Lpm
- 방수압력 : 8kg/cm²
- 유효사거리 : 최대 95m
- 수평선회정렬 : 180°
- 수평선회시간 : 5초

- 주사형 불꽃감지기 : 감지기의 적외선 Sensor부분이 지속적으로 좌우 190°를 선회하여 화재를 감시하며, 화재 포착시 중앙제어반으로 화재신호를 보내는 역할을 한다.

- 최대감지거리 : 230m
- 수평선회각도 : 0°~ 190°
- 수평선회시간 : 약16초(190°)
- 수직감시각도 : 90°

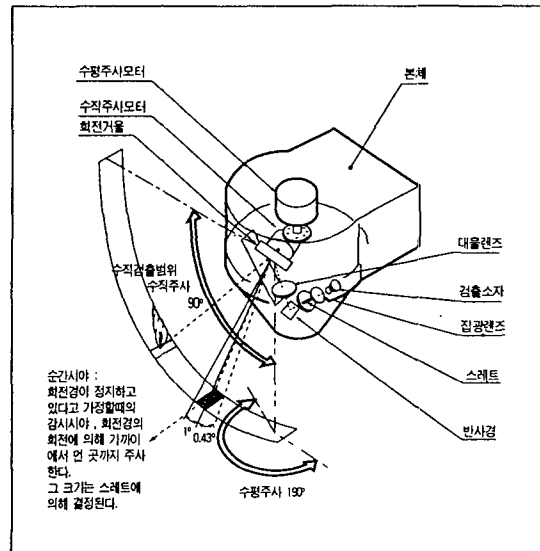


그림 1. 주사형 불꽃감지기 구조.

- 중앙/지역 제어반 : 주사형 불꽃감지기로부터 받은 화재신호를 중앙제어반의 CPU에서 정확히 화재위치를 계산분석하여, 방수총을 화점을 향하여 겨냥하여 집중살수하며, 지역 제어반은 방수총이 설치된 지역에서의 수동 제어도 가능하게 한다.

- 전원 : AC110/220V
- 제어 : DC24V

- CRT : 20" VDU Monitor
- PRINTER : 10" Roll Paper

2.2 저압식 이산화탄소 소화설비(Low Pressure CO₂ Fire Suppression System)

1) 개요

원자력·화력발전소, 제철설비, 대형산업설비, 폭발방지용 불활성가스(Inert gas)설비등에 필수적인 저압식 이산화탄소 소화설비로써 다량의 이산화탄소를 냉동기가 장착된 저장용기(CO₂ Storage unit)에 액화저장하며, 화재발생시 타이머에 의해 제어되는 각 선택변으로 적정량의 이산화탄소를 방호구역에 방출하여 화재를 진압한다.

대형방호구역의 경우 고압식 이산화탄소 설비에 비하여 적은 공간에 저장용기등을 설치할 수 있으며, 경제적인 면에서 유리하다.

또한, NFPA Code에 명시된 Extended Discharge 및 Reserve CO₂량까지 하나의 저장용기에 저장할 수 있는 장점이 있다.

2) 적용대상

- 일반건축물로서 CO₂소요량 3Ton 이상으로 고압식 CO₂ Cylinder의 다량설치가 원만치 않을 경우
- 원자력발전소와 같이 CO₂ 방호구역이 많으며, Turbine generator등의 폭발방지용 Inerting gas로 CO₂를 사용할 경우

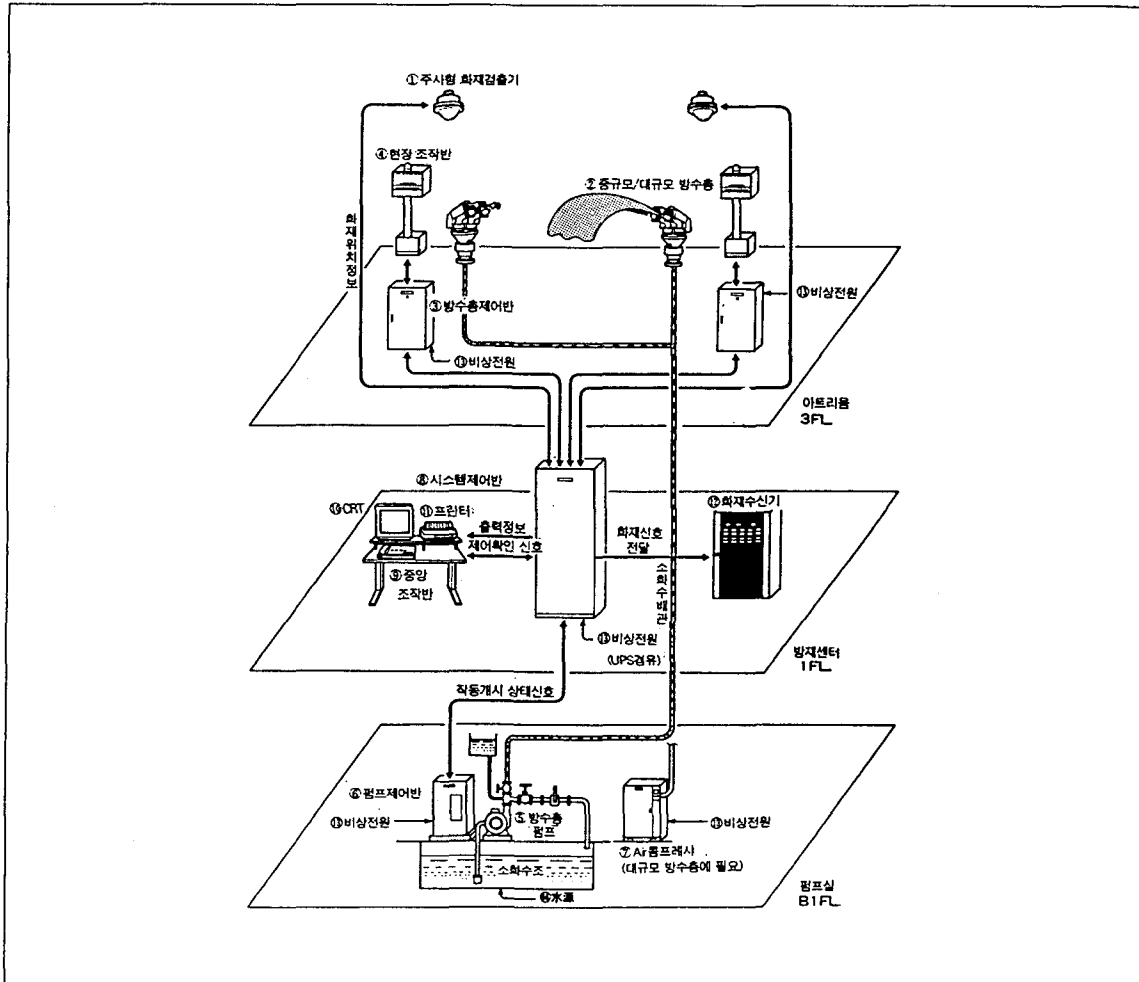


그림 2. 방수총소화설비 Configuration.

- 화력발전소의 석탄, 시멘트공장의 시멘트의 분쇄 및 저장, 운반설비등에 다량의 CO₂가 필요하고 Inerting gas를 사용해야 할 경우

3) 시스템 구성

- CO₂ 저장유니트 : 냉동기로 항상 -18℃를 유지시켜 액화 CO₂를 저장하며 Level gauge와 Pressure switch가 장착되어 있다.

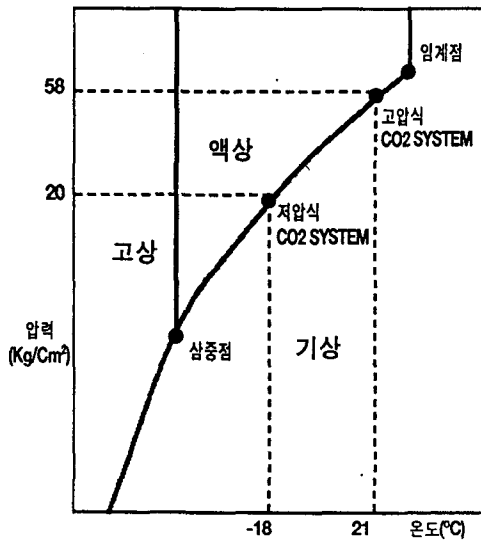


그림 3. CO₂ Vapor Pressure Curve.

- 용량 : 1.5~60Ton in Horizontal tank
- 저장압력 : 20kg /cm² at -18℃
- 냉동기 : 1Hp~7.5Hp
- Insulation : 150mm Thk Urethane

- 제어용 밸브 : CO₂ 저장 TANK의 CO₂ Gas의 압력으로 동작되는 Pneumatic Actuated Valve로 Control Panel의 Timer에 의하여 Master / Selector Valve에 부착된 DC24V Solenoid를 On/Off시키므로써 Valve를 개폐시킴.

- Tank Shut-off Valve : Tank CO₂ Outlet pipe nozzle에 위치하는 수동식 Butterfly Valve

- Master Valve : Tank Header에 위치하는 Solenoid 뉴메틱기동식 Valve

- Selector Valve : 각 방호구역별 선택 용도로 Master Valve 후단에 설치하는 Solenoid 뉴메틱기동식 Valve

- 기화기 : 액화 CO₂를 Heating coil로 가열하여 CO₂를 기화시켜 주로 폭발방지용 Inerting용으로 사용하며, 석탄저장 / 취급설비의 Coal silo등의 화재시에 액화 CO₂를 방사할 경우의 석탄표면 Dry-ice 현상을 막기 위하여 Vapor CO₂를 공급하는 역할을 함.

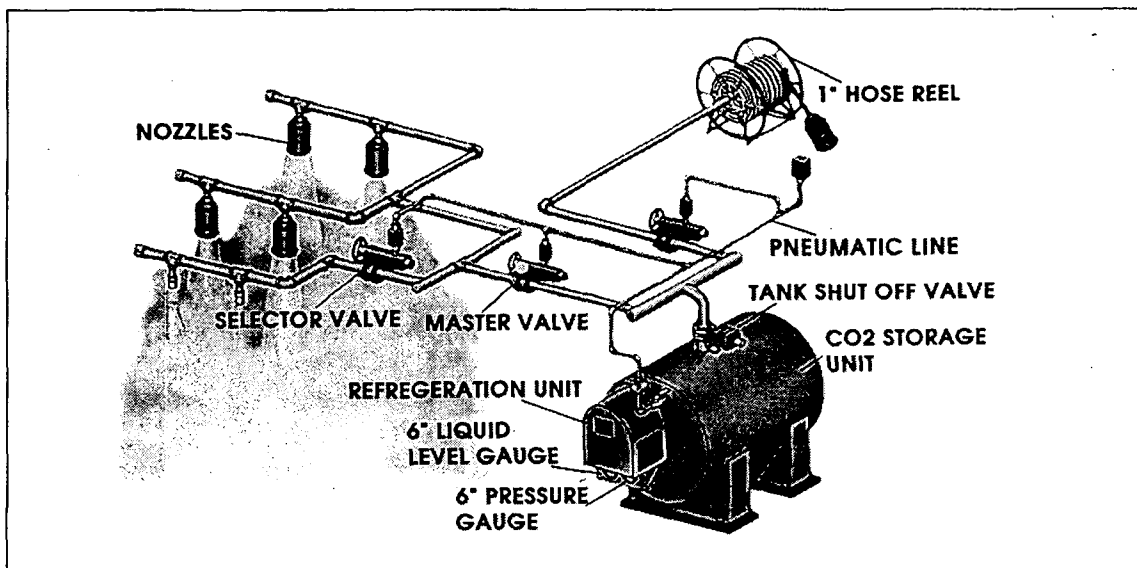


그림 4. 저압식 CO₂ 소화설비 Configuration

- 용량 : 375~1500 l bs /hr
- Wattage : 15~60Kw

• 배관 : NFPA Code 12에 의거 Flow Calculation을 수행하여 배관구경을 정하여야 하며, 계산결과에 따른 Orifice 구경의 방출노즐을 설치하여야 한다.

- Tank Header : 아연도금 무계목강관 SCH80
- Branch Pipe : 아연도금 무계목강관 SCH40
- Pneumatic 기동 Line : 15mm 스테인레스 Tubing

2.3 MXL Network 자동화재탐지설비 (Intelligent MXL Fire Alarm System)

1) 개요

초고층 대형빌딩, 대규모산업시설, 대형공항시설 등 완벽한 신뢰도가 요구되고 국제수준의 시스템 기능을 갖추어야 하는 공공시설에 적합한 인공지능형 대용량 자동화재탐지설비로서, 통신 Network를 통하여 적게는 수천회로에서 최대

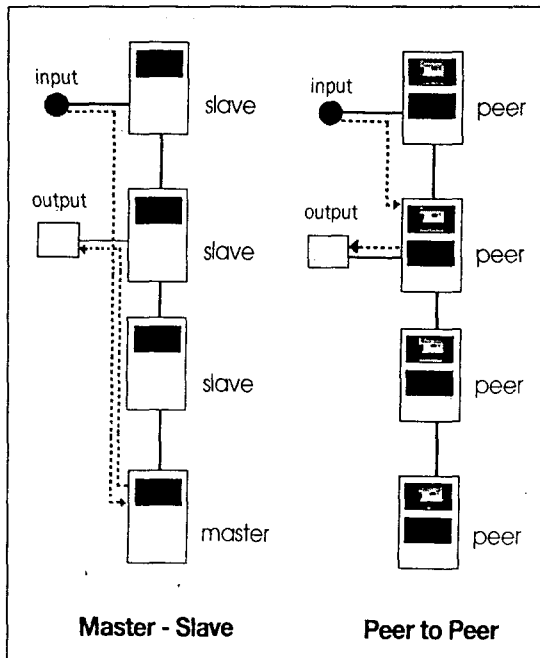


그림 5. Peer to Peer 개념.

수십만 회로의 용량으로 아날로그 감지기를 수용하며, Class A, Style 6 및 Style 7등의 Redundancy기능을 가진다.

또한, 현재 국내에서 사용중인 단일 CPU로 구성된 R형 주수신반과 중계반의 Master-Slave 개념이 아니고 각 Panel의 이상상태 및 간선의 단선, 단락, 접지를 대비한 Peer to Peer 개념과 Stand-alone 개념으로 구성되어 있다.

2) 적용대상

- 초고층 대형빌딩, 국제수준의 시스템기능 및 완벽한 신뢰도가 요구되는 공공시설
- 국내보험사의 외국재보험 가입시에 UL / FM 제품이 요구되는 건물, 원자력발전소, 국제공항시설 등 NFPA Code를 적용하여야 하는 시설물
- 광범위한 산업지역을 Network로 연결해 집중감시하여야 하는 시설물

3) 시스템 구성

- MXL R형 수신기
 - Network 기능 : 수백대까지의 R형 수신기(대당 3000회로 용량)를 광Cable등의 Network로 연결하여 대용량 회로의 집중/분산감시가 가능
 - Class A 배선(NFPA 72) : 중계기와 감지기간의 배선을 Loop화하여 단선·단락·접지가 되더라도 역방향으로 동작
 - Style 6 배선(NFPA 72) : 수신기와 중계반간의 통신선을 Loop화하여 단선·단락·접지가 되더라도 역방향으로 동작
 - Style 7 배선(NFPA 72) : 수신기와 수신기간의 Network 신호선을 1차 통신선(2 Wire)과 2차 통신선(2 Wire)로 Loop 구성하여 1차 통신선이 단절되면 2차 통신선으로 통신
 - Walk Test 기능 : 1인이 빌딩전체 자동화재탐지설비를 점검할 수 있어 정비 및 보수 작업의 용이성으로 인해 인건비, 경비절감
 - BAS Integration 기능 : Building Automation System에 모든 화재관련 신호를 송신하여 타설비와의 연동 및 시스템 통합

을 이룰 수 있는 기능

- 방송기능 : 수신기에 AMP를 내장하여 수신기의 Program에 의해 각층별로 필요한 대피 방송 및 안내 방송이 가능
- MXLR 중계반
 - 중계기능 : 아날로그 감지기, 분산형 중계기 등의 720 Point Address 수용하여 MXL 수신기와 통신
- Intelligent 감지기
 - 아날로그 감지기 자동환경 보정기능(NFPA 72) : 매초마다 각 감지기 주위환경을 수신기 CPU에서 감시, 프로그램에 의해 자동보정

- 아날로그 감지기 주,야간감도 자동설정 기능(NFPA 72) : CPU 프로그램에 의해 자동적으로 주, 야간 감도를 구분 감시하는 기능
- 아날로그 감지기 일일자기진단기능(NFPA 72) : CPU 프로그램에 의해 자동으로 전체 감지기를 일일자가 TEST(시물레이션)하여 그 결과를 수신기에 표시
- AnaLASER(NFPA 72) : 공기추출형 연기 감지기로서 감도가 일반 연기감지기의 100배 이상으로 Laser Light Scattering 기술을 이용한 연기초미립자 검출기임. 1개당 최대 1800m² 면적을 방호

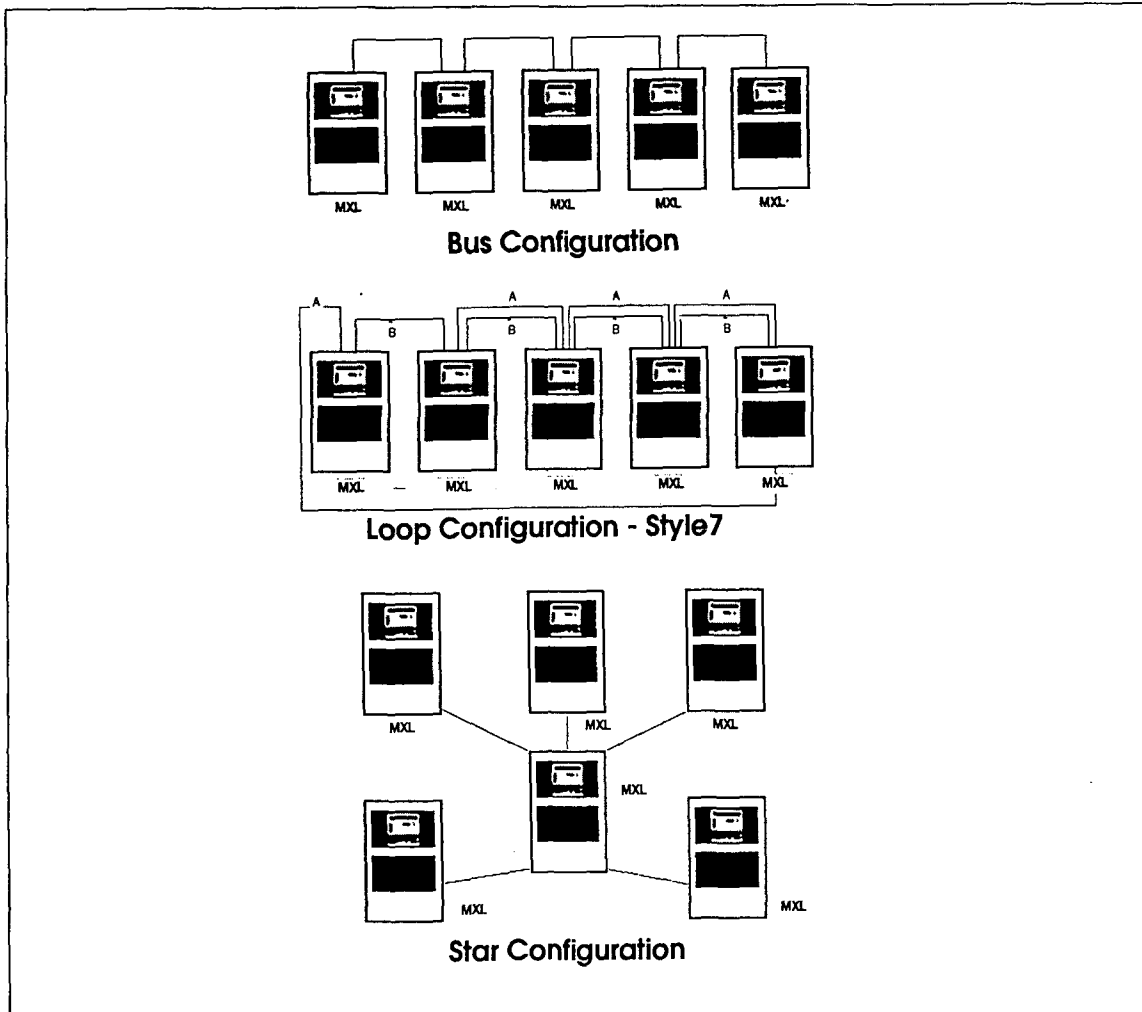


그림 6. Wiring Topology.