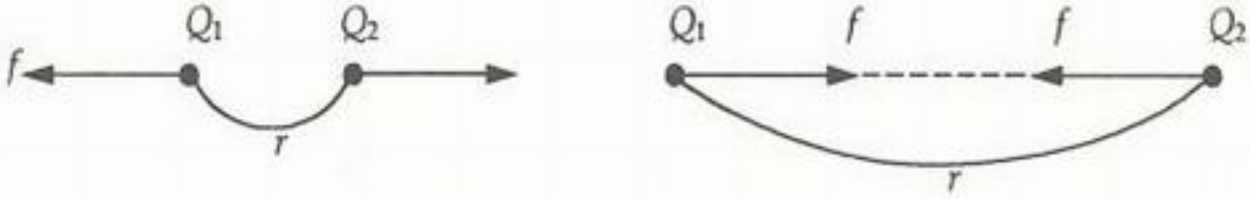
정전기(ESD) 관련 PGS 접지설비

본 자료는 전문가를 대상으로 한 ESD, 접지에 관한 자료로, 관련된 그림자료를 우선 작업을 하여 올려 놓고, 이해하기 쉽도록 상세한 기술적 설명은 점차적으로 하여 도움이 되도록 하겠습니다.

이해하시는데 상세한 설명이 필요하신 분은 메일이나 전화로 연락을 주시면 답해드리도록 하겠습니다.

e-mail : ground@ground.co.kr

기술부장 우 성 철 HP: 017-732-8888



(a) f가 정(+)　　(b) f가 부(-)

그림 1-1 전하간 작용하는 힘

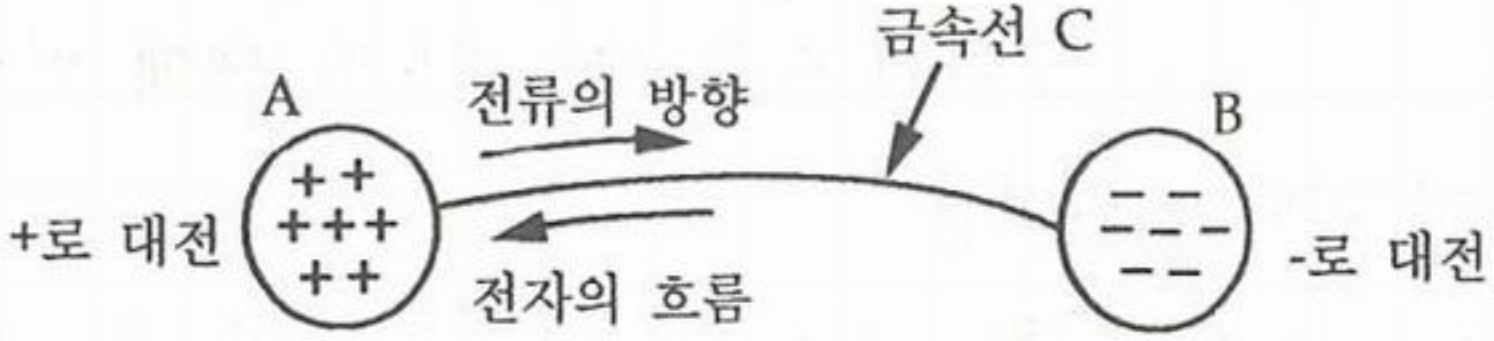


그림 1-2 전자의 흐름과 전류의 방향

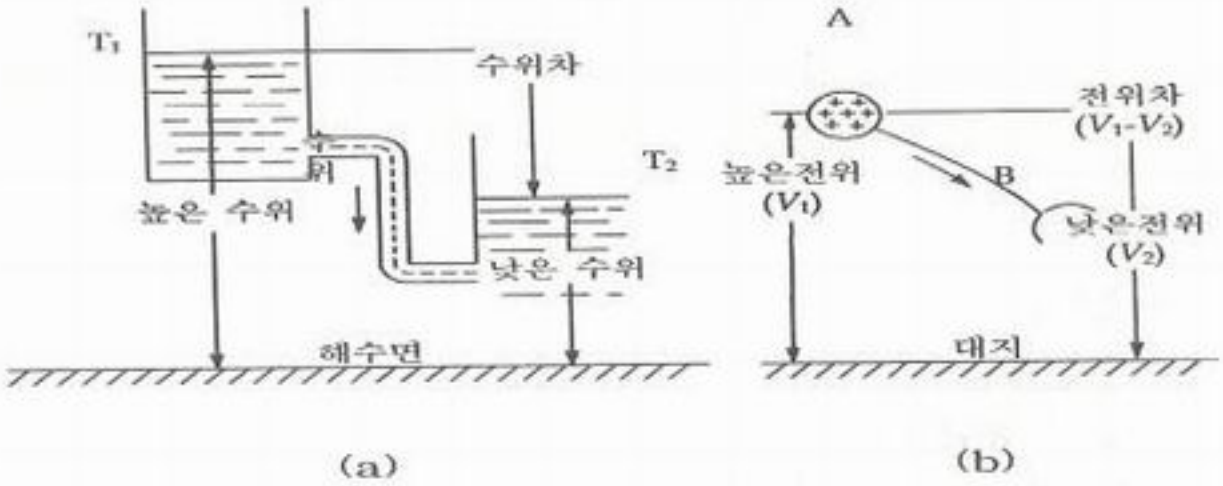


그림 1-3 전위와 전위차

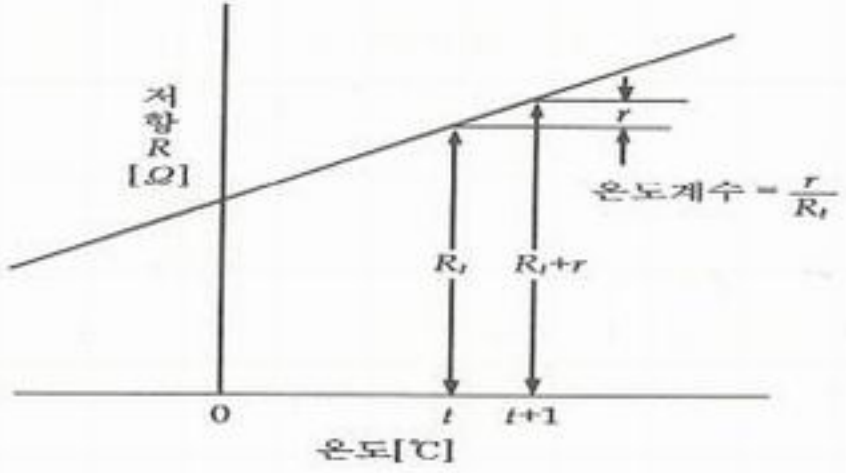


그림 1-4 금속의 온도에 의한 저항변화

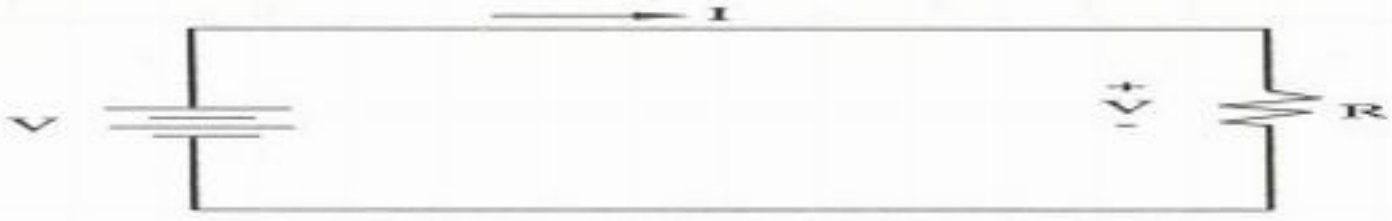


그림 1-5 Ohm's law

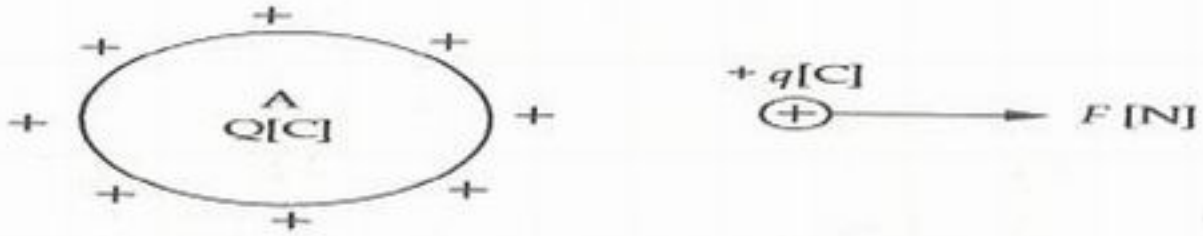


그림 1-6 전하상호간에 작용하는 힘

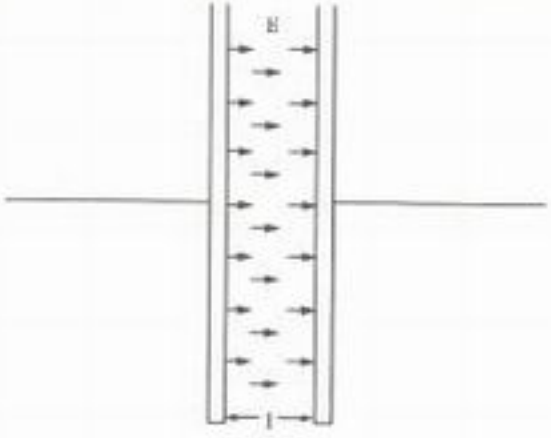


그림 1-7 평행판 콘덴서에 의한 전계의 벡터를 이용한 표현방법

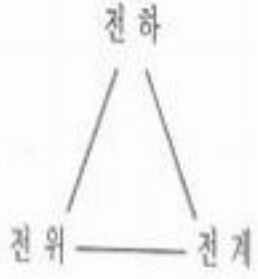


그림 1-7 전하, 전위, 전계의 관계

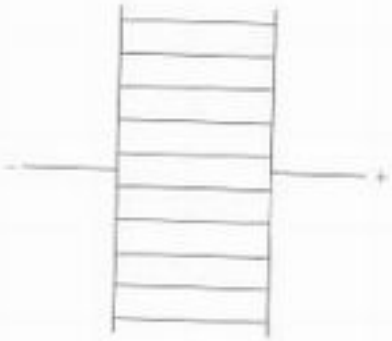


그림 1-11 평행판 콘덴서에서의 전기력선도

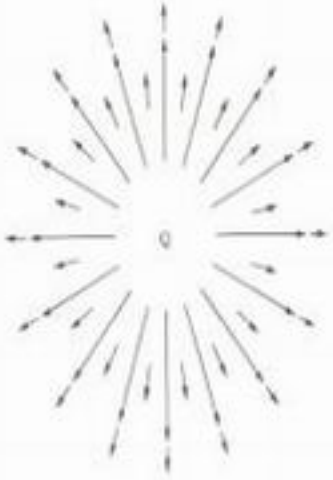


그림 1-8 점전하에 의한 전계의 벡터도시

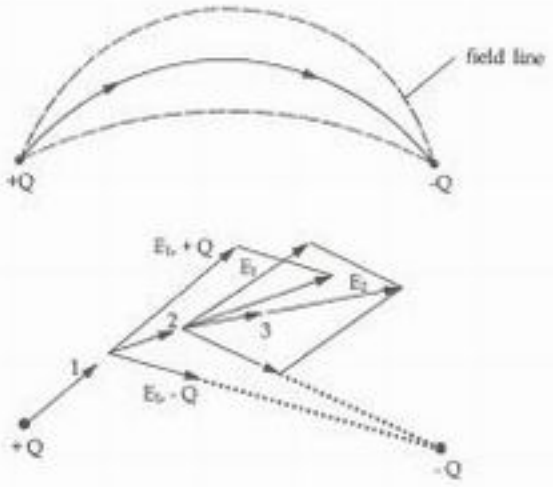


그림 1-9 전기력선의 작성 및 해석

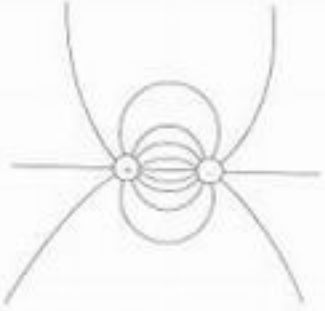


그림 1-12 양, 부전하의 전기력선도

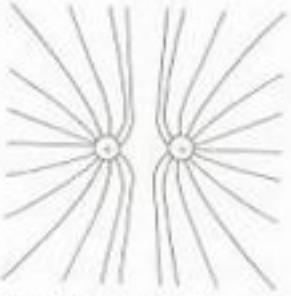


그림 1-13 두 양전하의 전기력선도

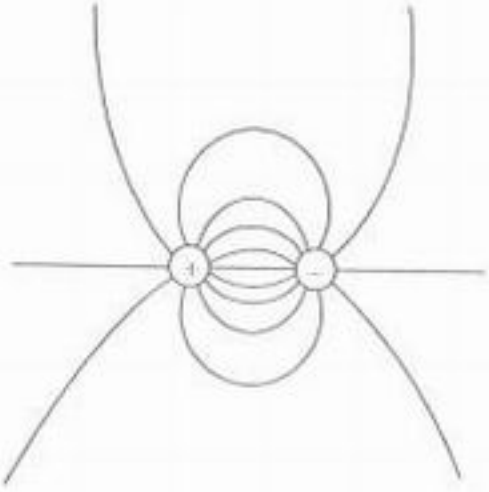


그림 1-12 양, 부전하의 전기력선도

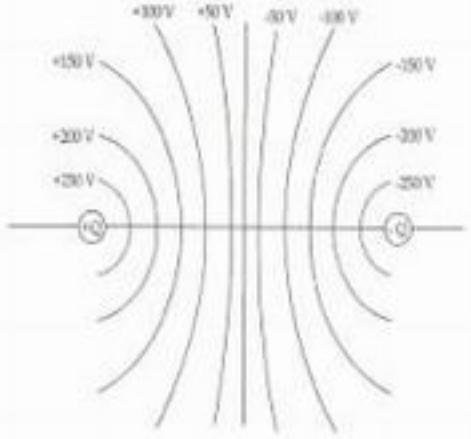


그림 1-14 양전하와 음전하간의 등전위선

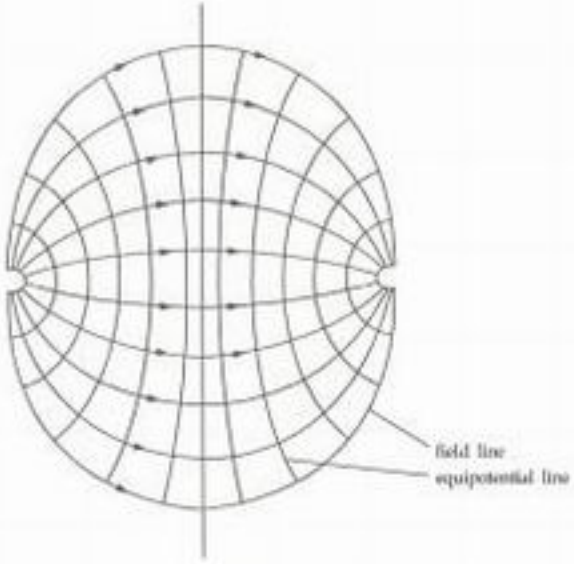


그림 1-15 양전하와 음전하간의 전계와 등전위선

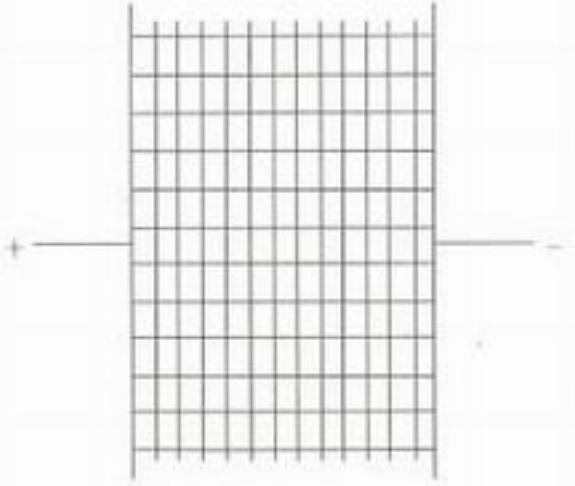


그림 1-16 평행판 커패시터에서 전계와 등전위선

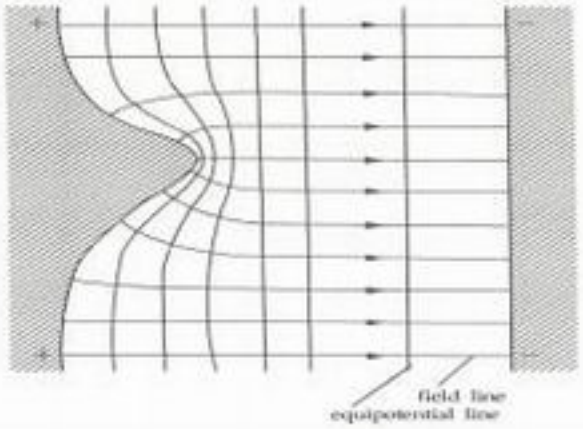


그림 1-17 비균일계에서 전계와 등전위선

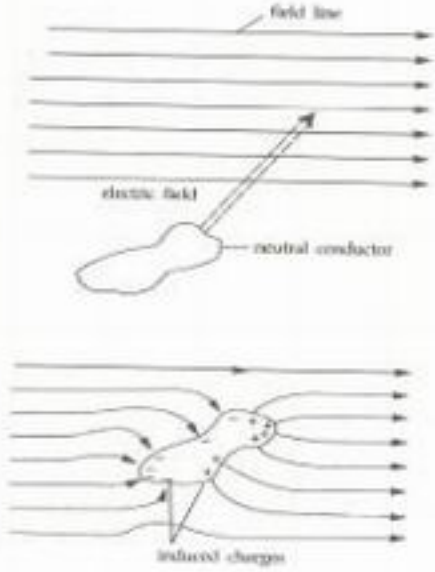


그림 1-18 전기유도

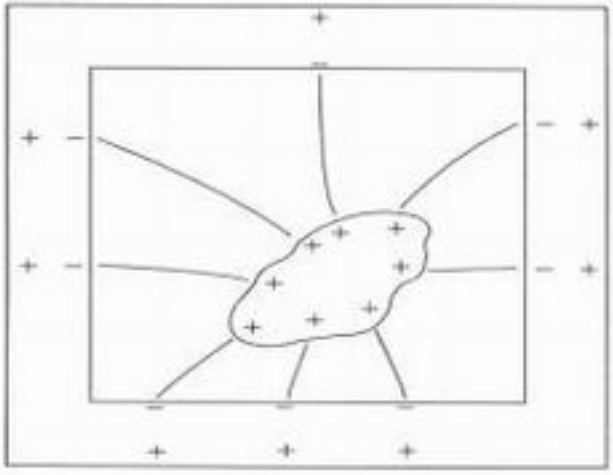


그림 1-19 Faraday Cage에서의 전하

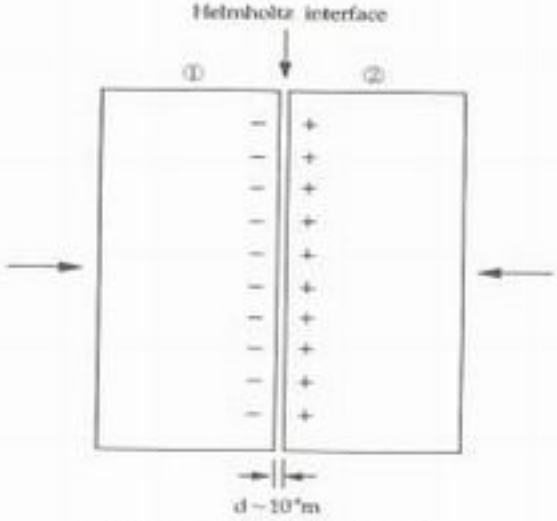


그림 2-1 Helmholtz-interface

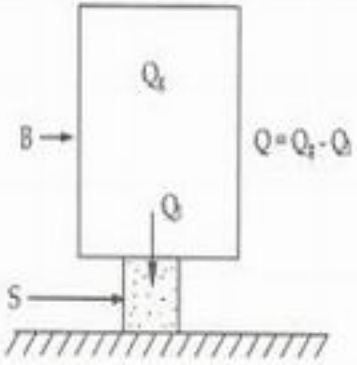
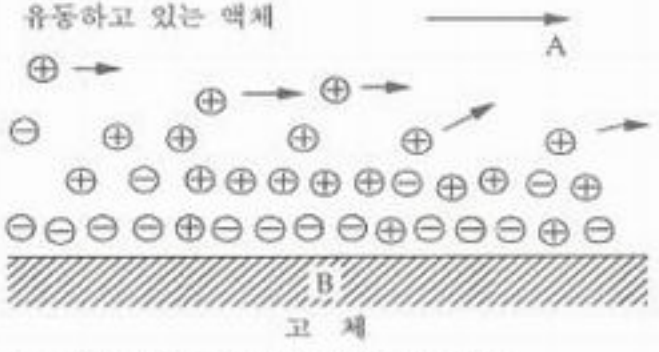


그림 2-3 대전



A : 액체의 유동과 함께 이동하는 전하
B : 고체표면에 고정된 이동할 수 없는 전하

그림 2-14 액체류 유동으로 인한 정전기 발생

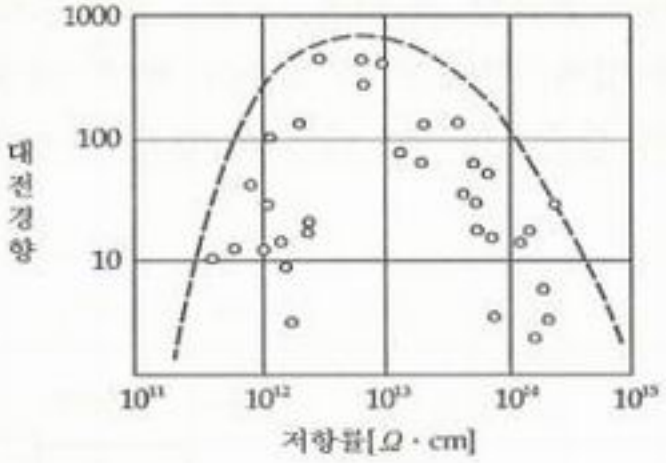


그림 2-6 오일의 저항률과 대전경향

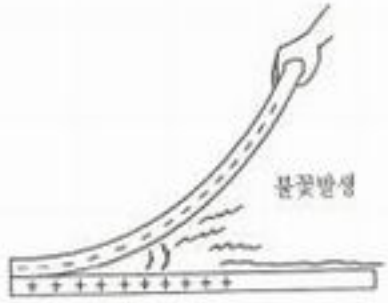


그림 2-13 박리대전

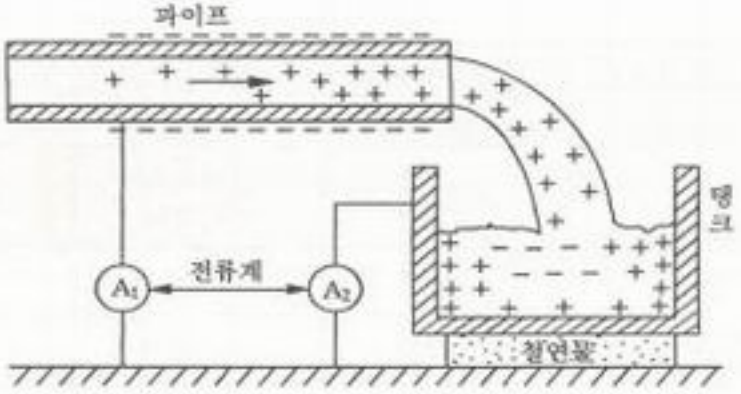


그림 2-15 유동대전

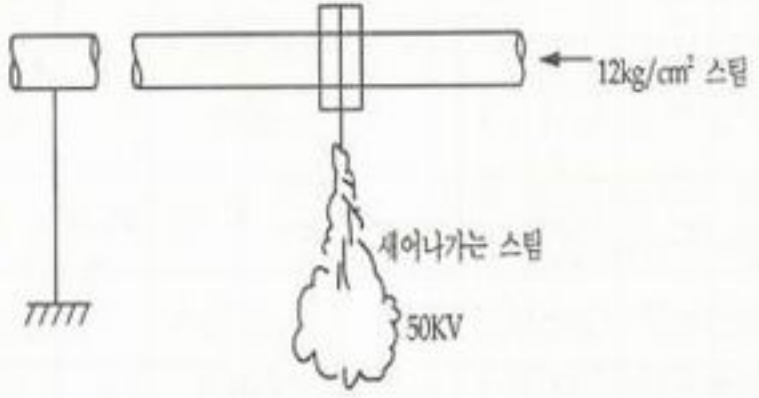
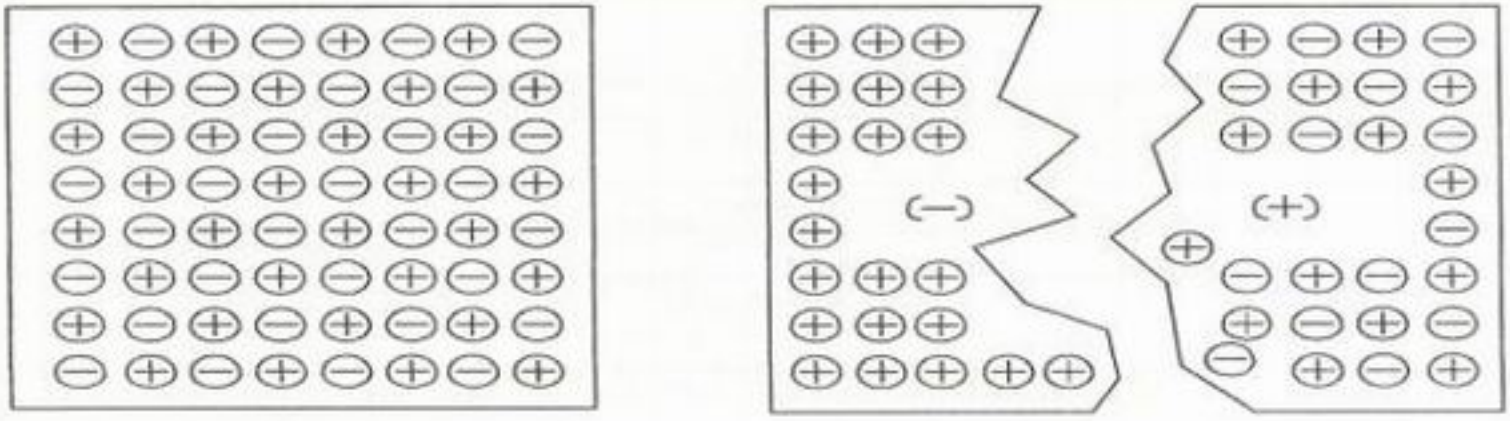


그림 2-16 스팀의 누설과 대전



(a) 전하의 균형상태(파괴전) (b) 전하의 불균형(파괴 후)

그림 2-18 파괴대전

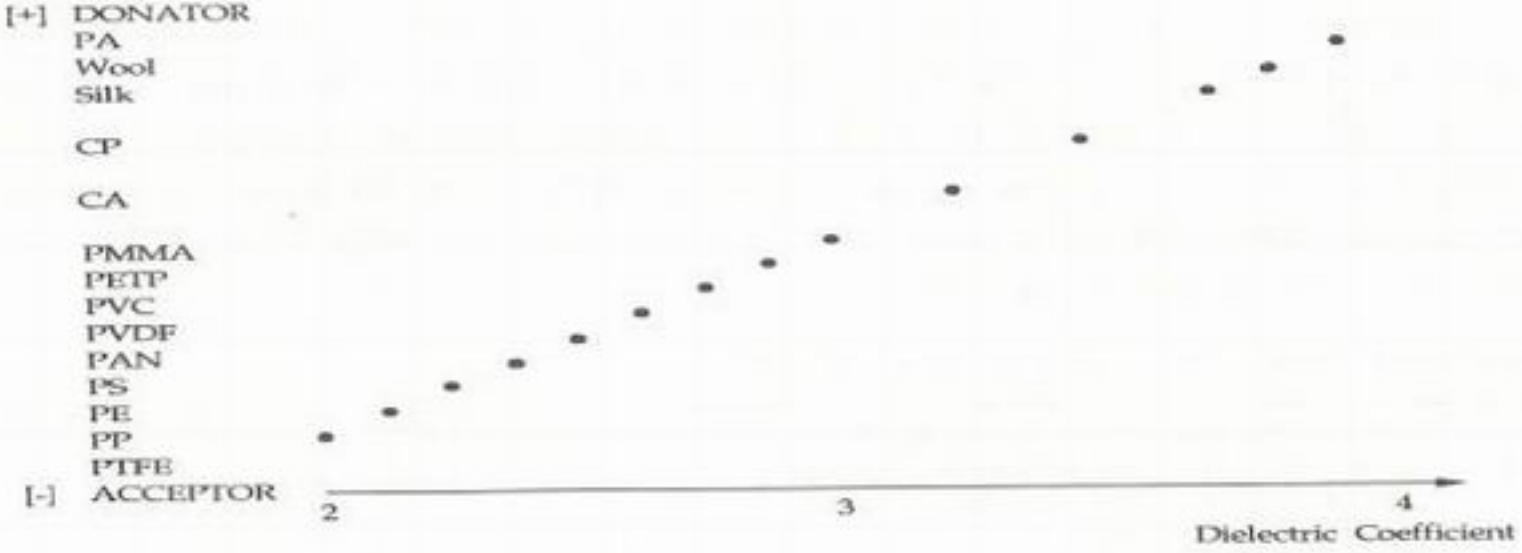


그림 2-19 마찰전기 계열(약어는 표 2-6 참조)

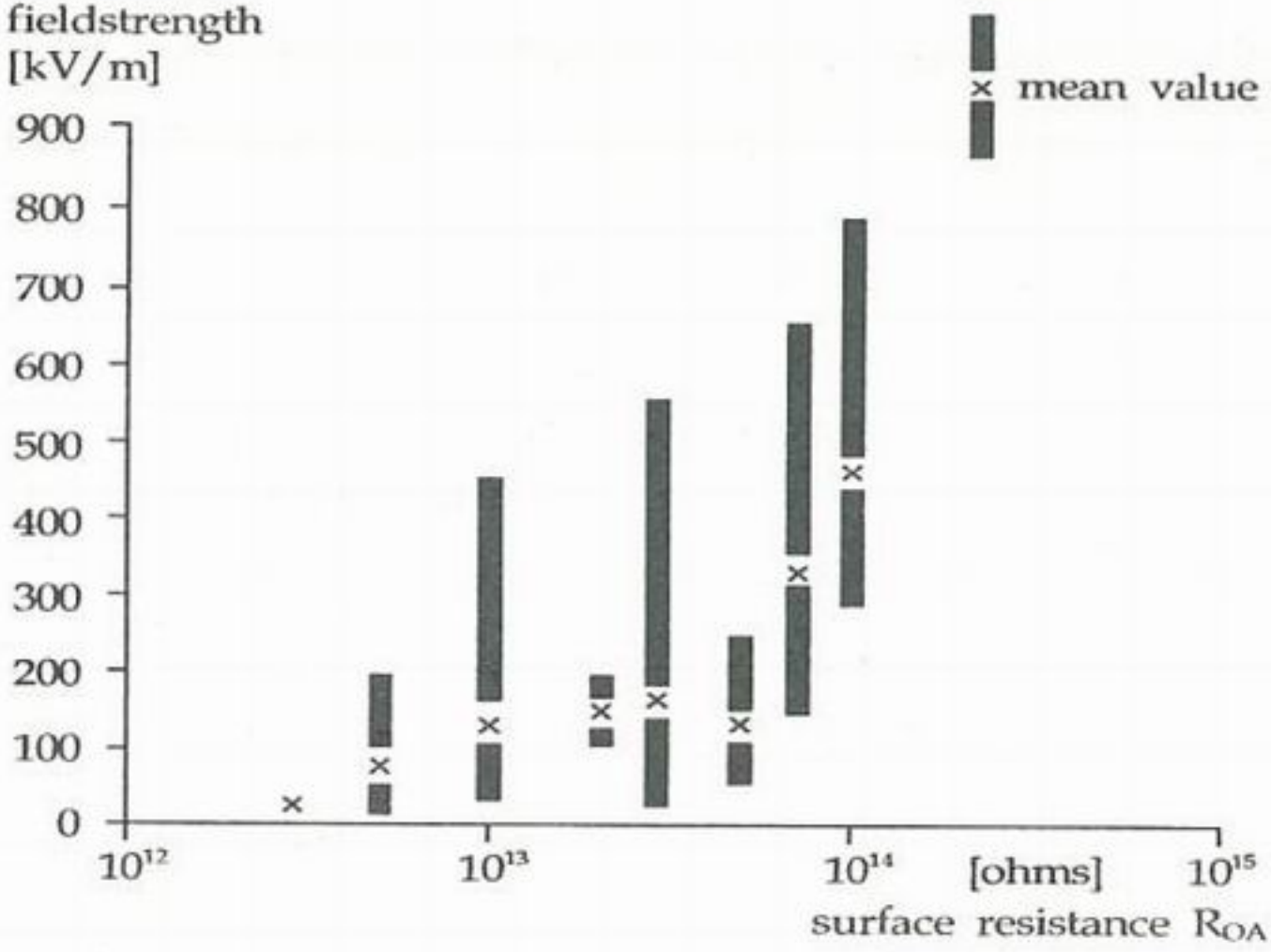


그림 2-20 표면 저항과 전하량의 상관관계

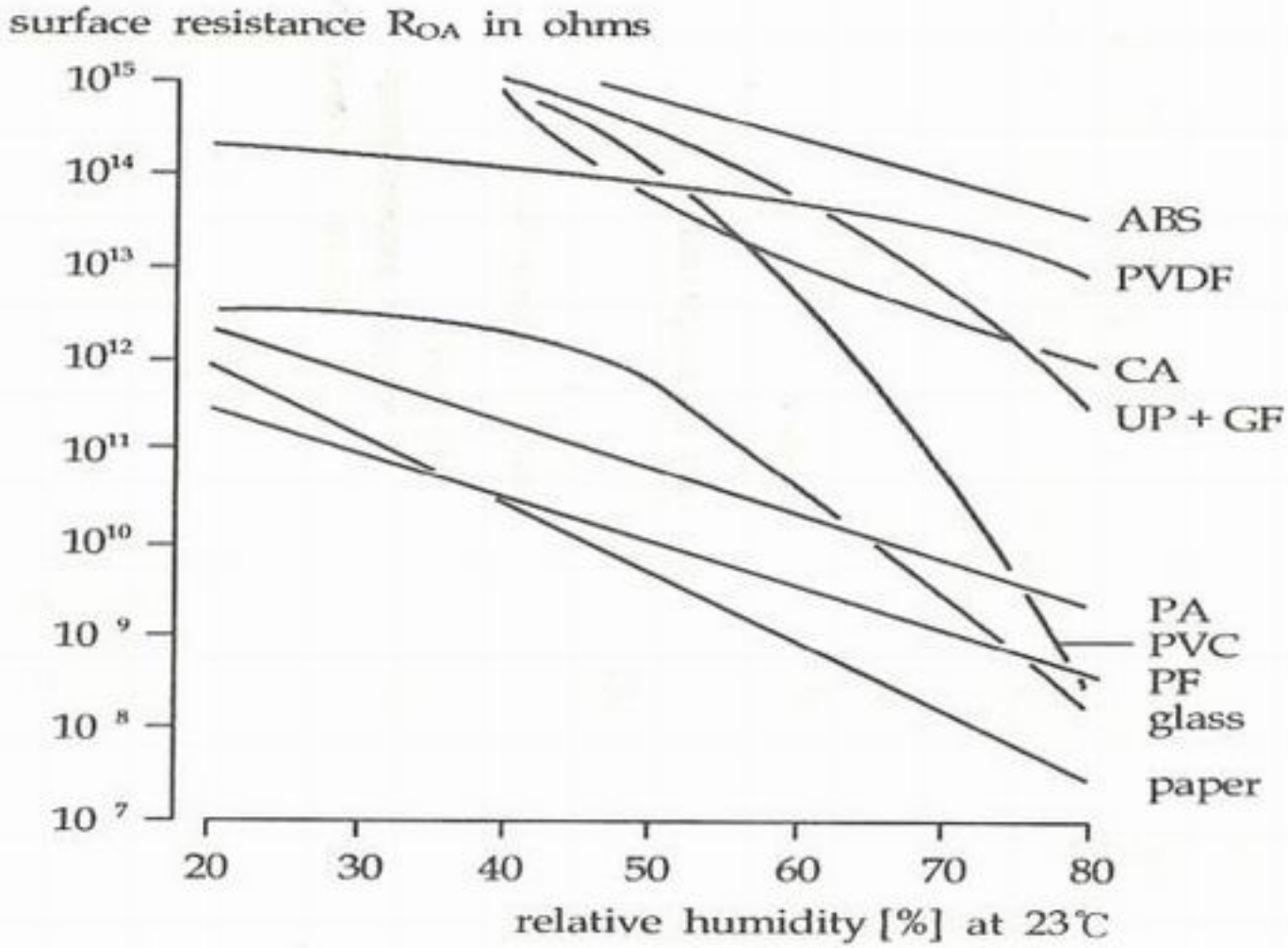


그림 2-21 공기중 습도에 의해 영향받은 표면 저항

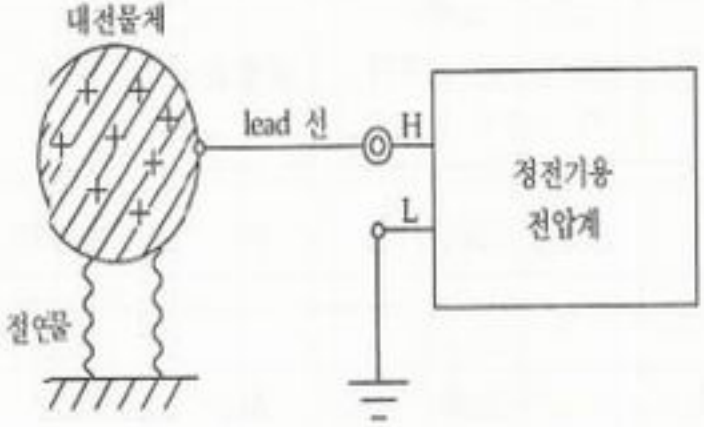
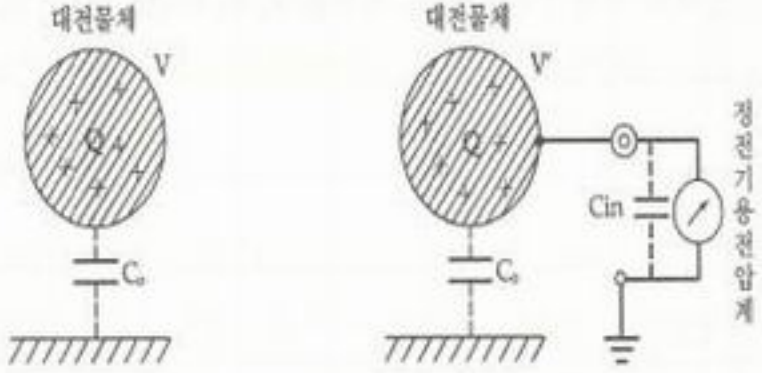
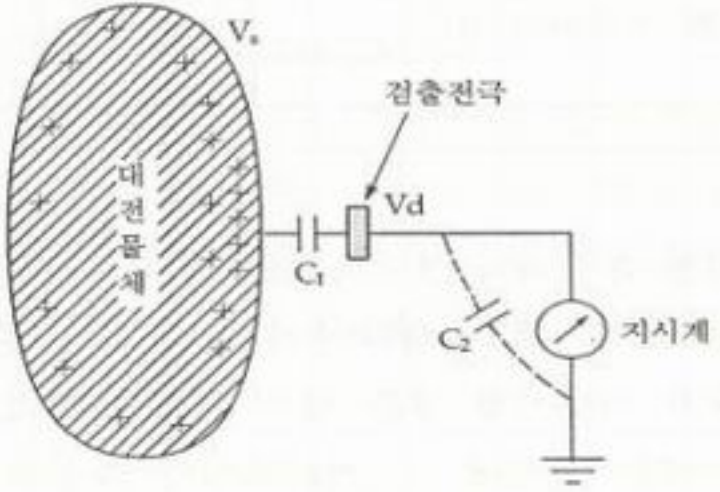


그림 3-1 도체전위의 측정



(a) 측정전 (b) 측정시

그림 3-2 측정기 접속에 의한 도체의 전위변화



(a) 용량분할 방식 (b) 저항분할 방식

그림 3-3 표면전위의 측정방법

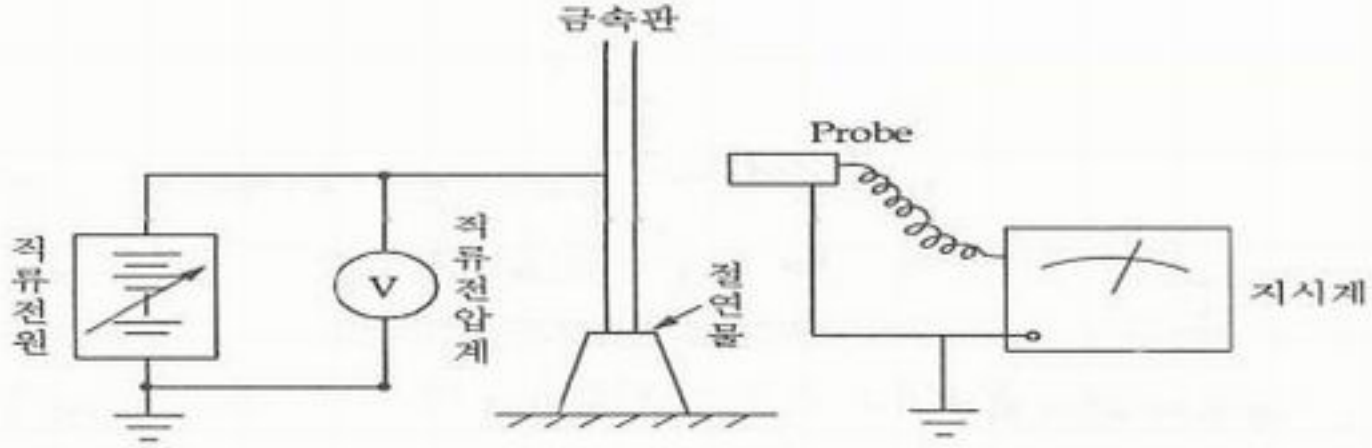
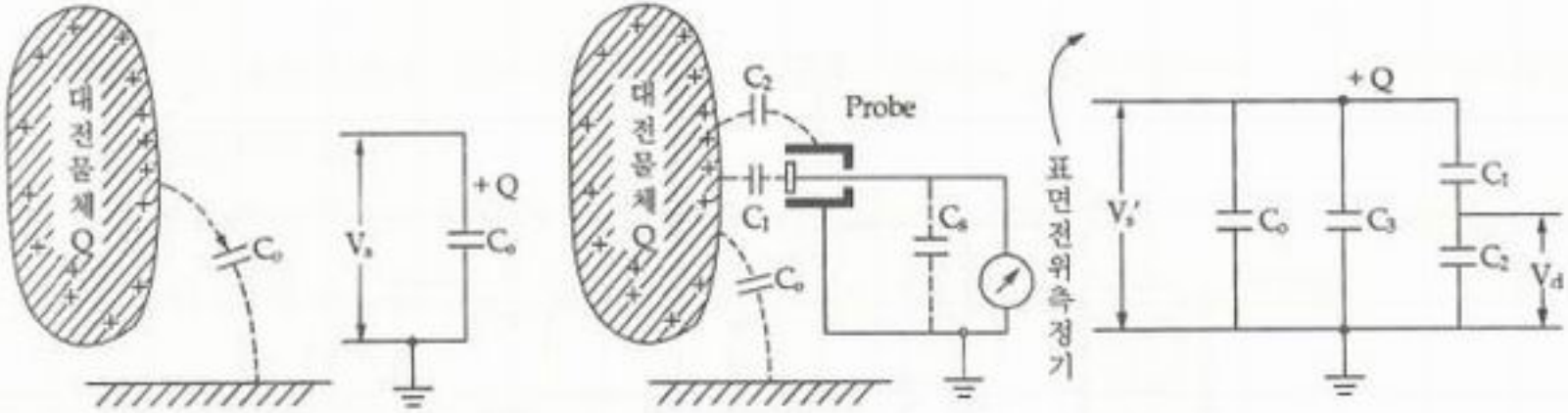
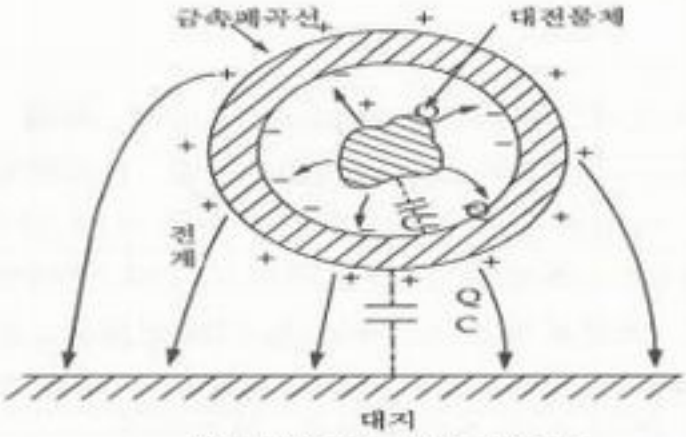


그림 3-4 표면전위계의 표준적인 교정방법

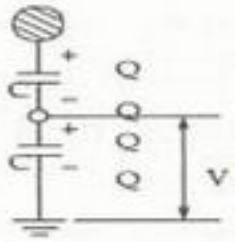


(a) 측정전 (b) 측정전 등가회로 (c) 측정시 (d) 측정시 등가회로

그림 3-5 측정에 의한 표면전위의 변화

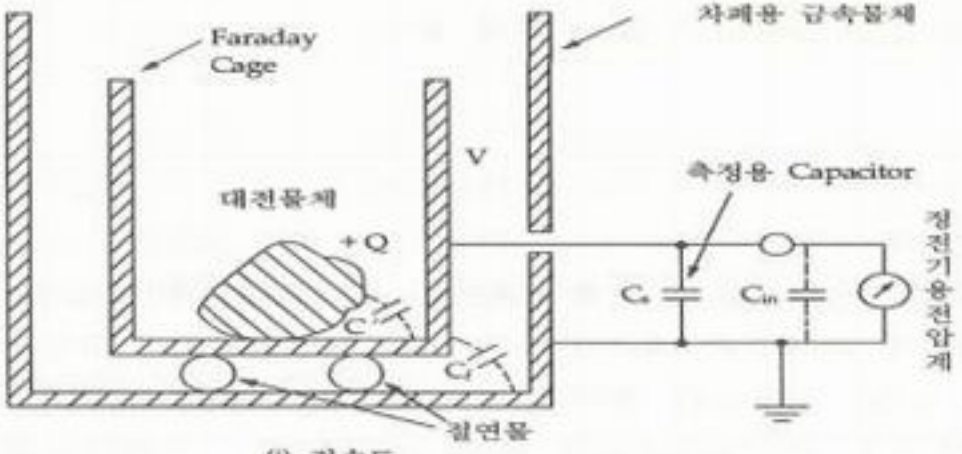


(i) 정전유도에 의한 전하분리

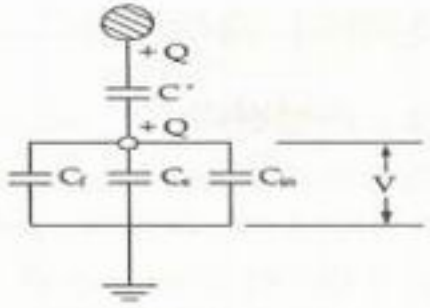


(ii) 등가회로

(a) 측정원리



(i) 접속도



(ii) 등가회로

(b) 패러디 케이지에 의한 측정

그림 3-6 전전하의 측정

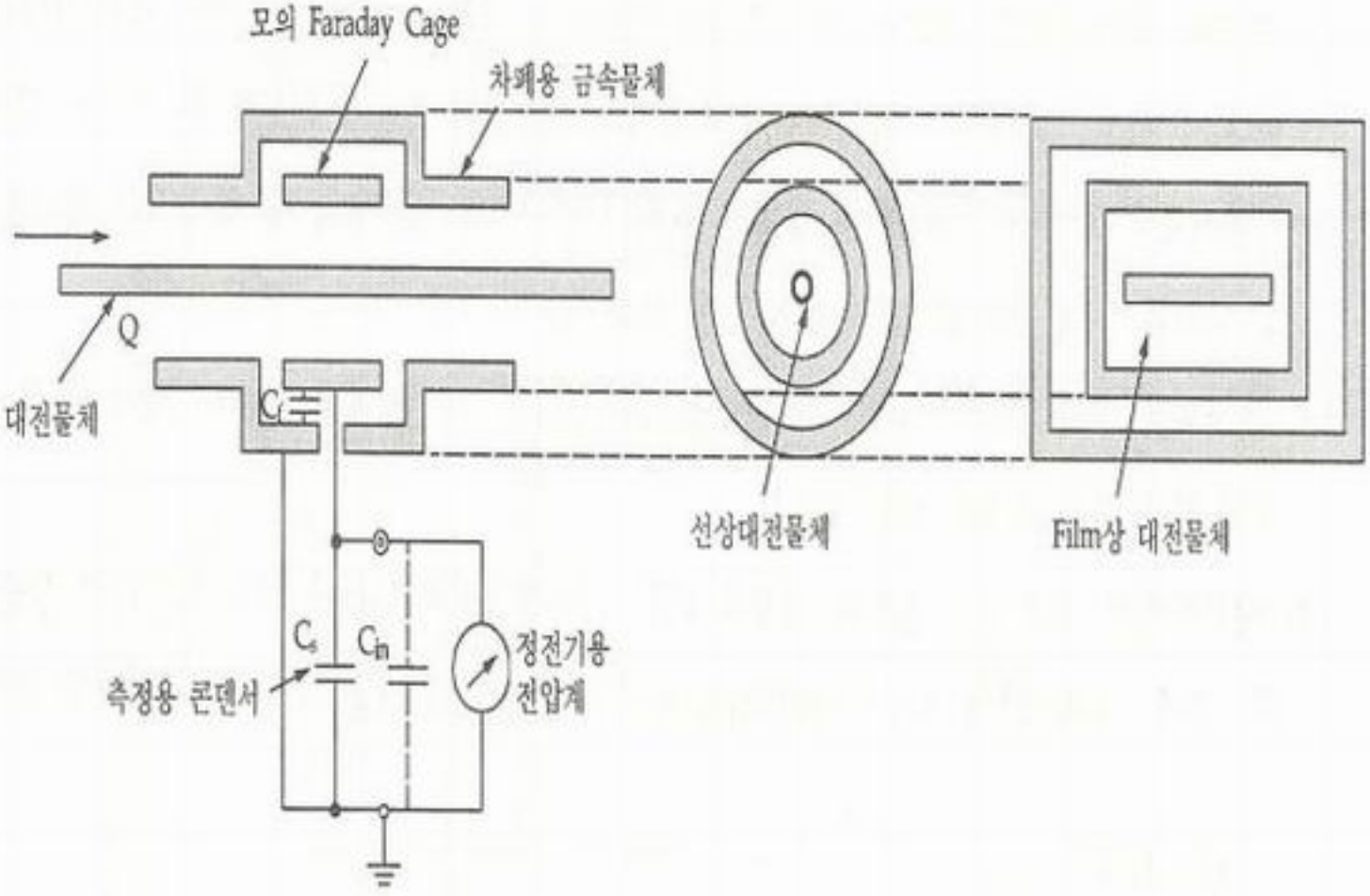


그림 3-7 모의 패러디 케이지에 의한 전하측정

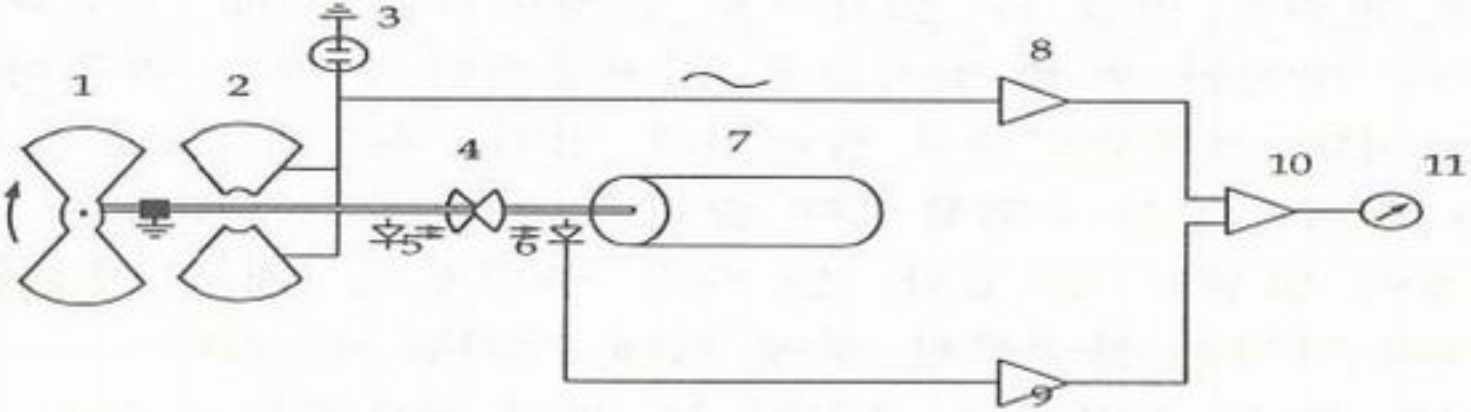


그림 3-8 전계강도계의 기본적 측정 소자

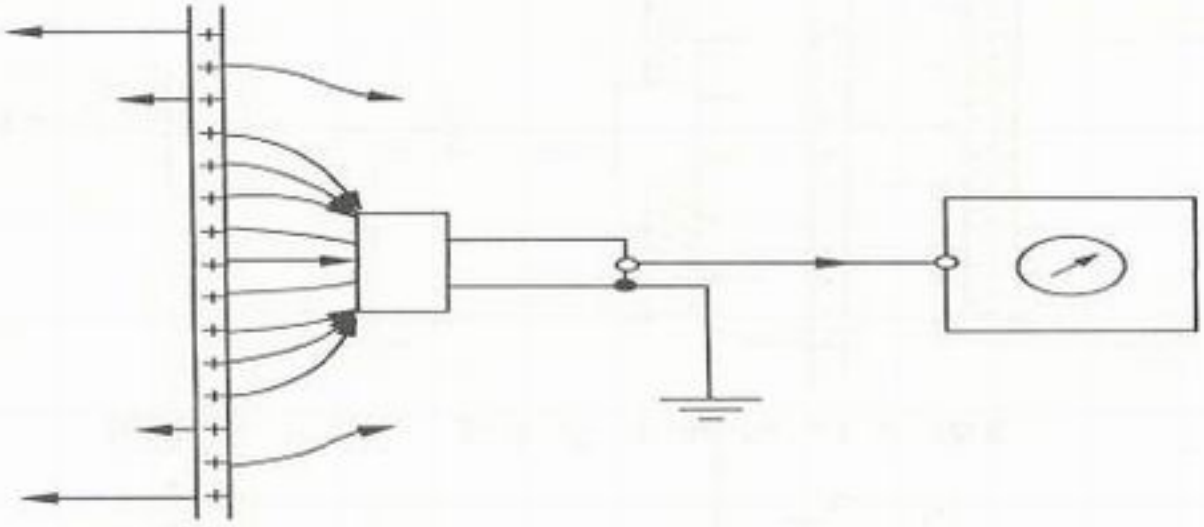


그림 3-10 접지된 탐촉자에 의한 전계왜곡

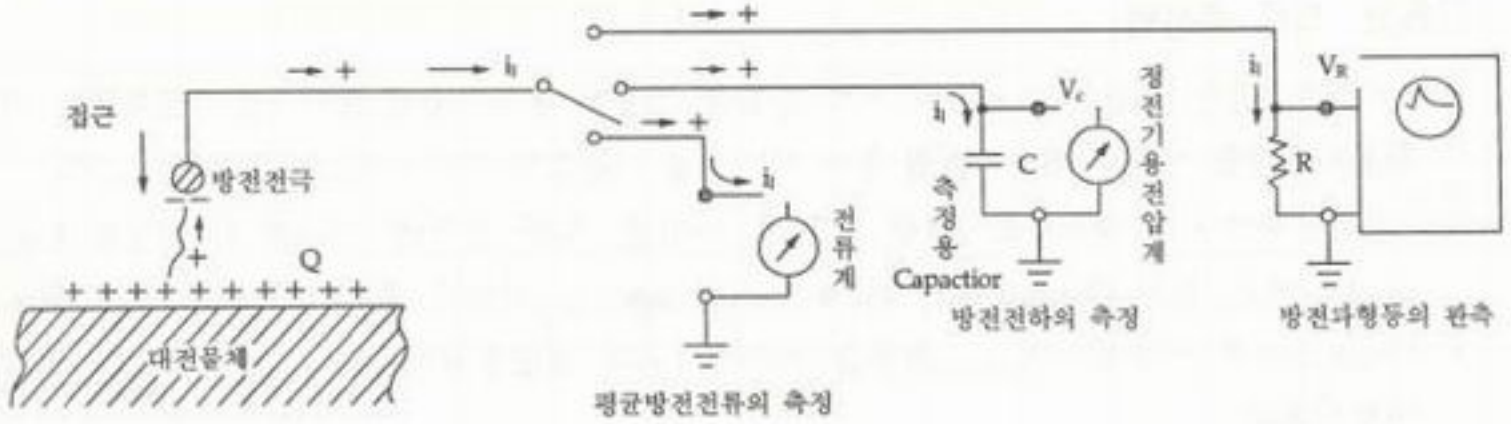


그림 3-17 방전의 측정

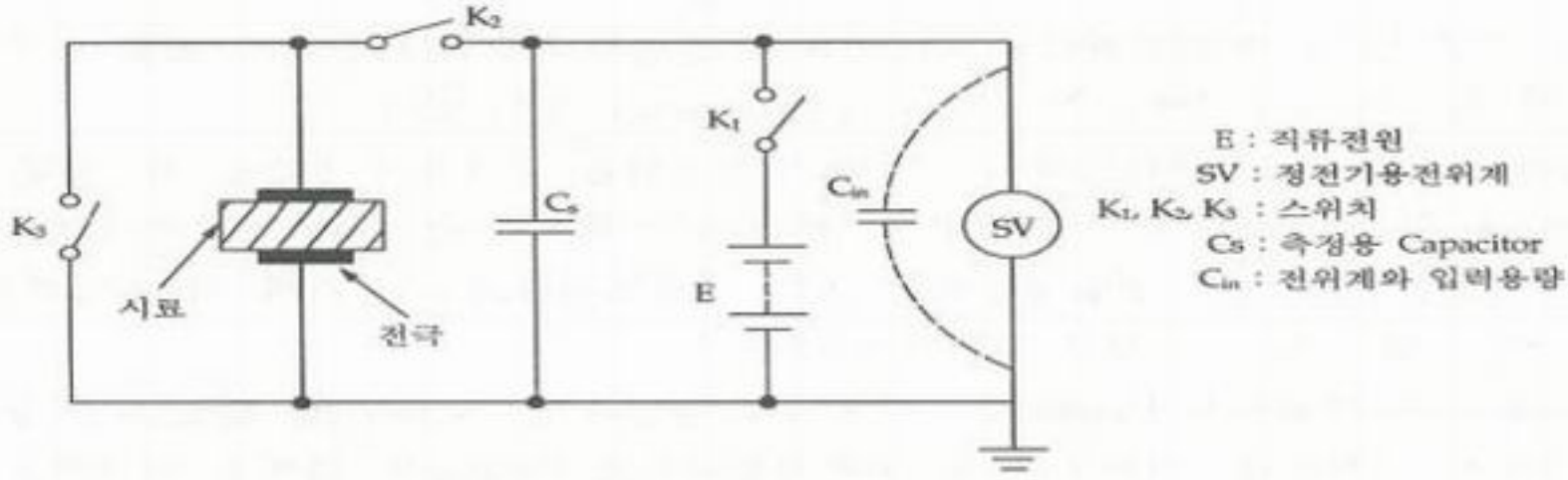


그림 3-18 전하분할법에 의한 정전용량의 측정회로

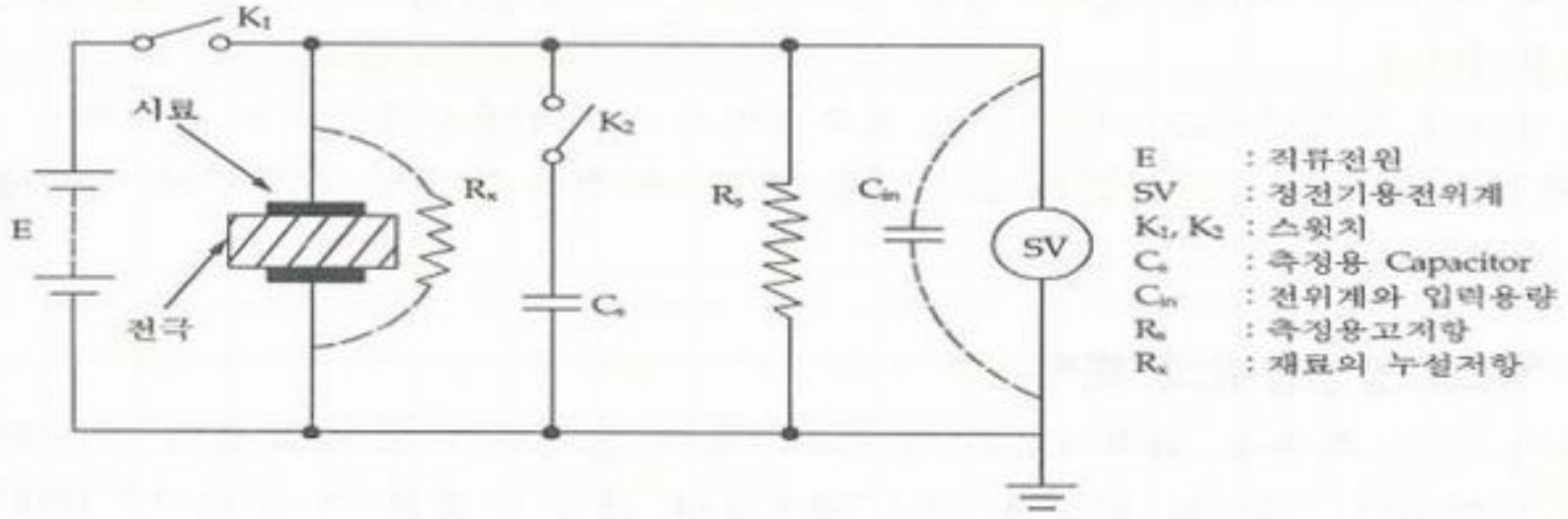


그림 3-19 전하완화법에 의한 정전용량의 측정회로

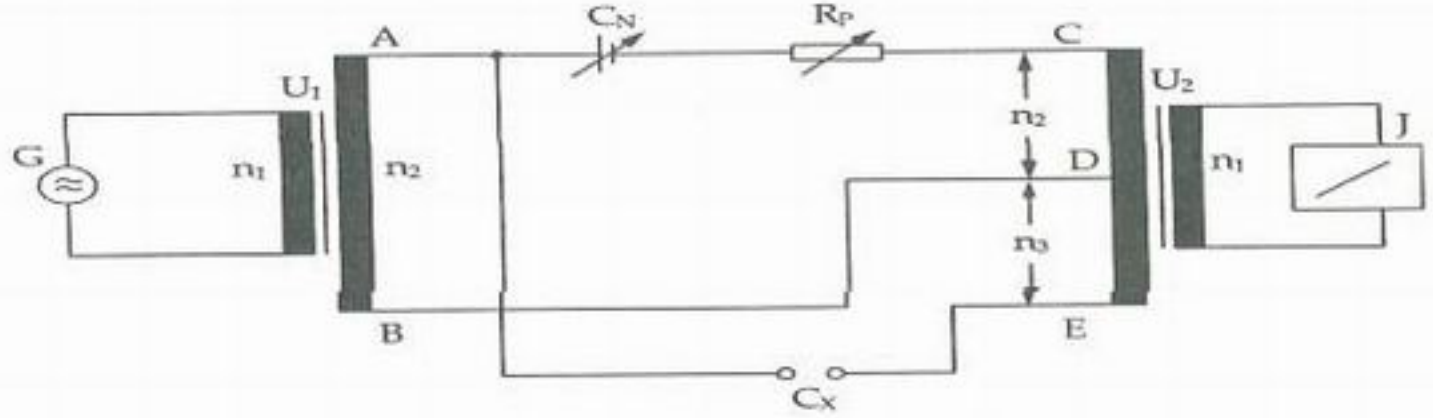


그림 3-21 패럿 브릿지의 회로도

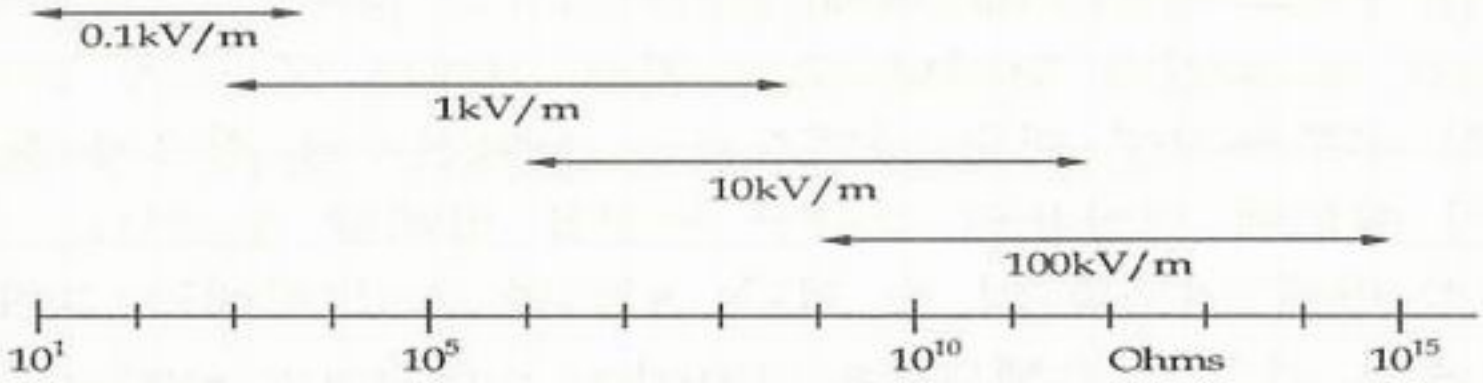


그림 3-22 저항 측정시 추천되는 전계강도

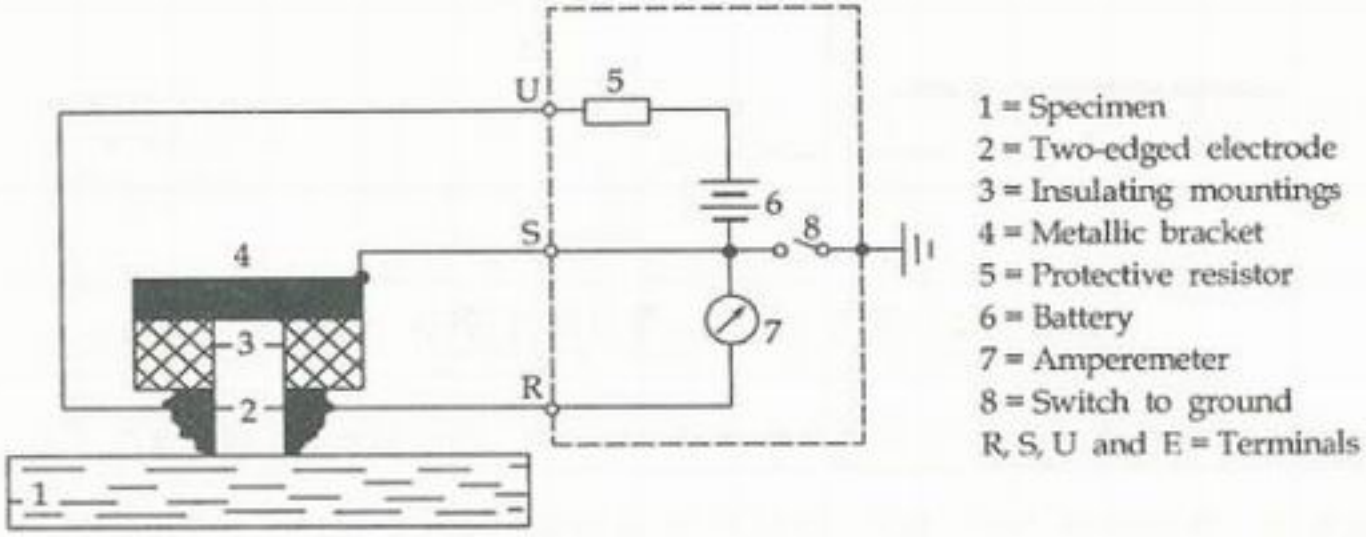


그림 3-24 표면 저항 측정을 위한 보호된 전극

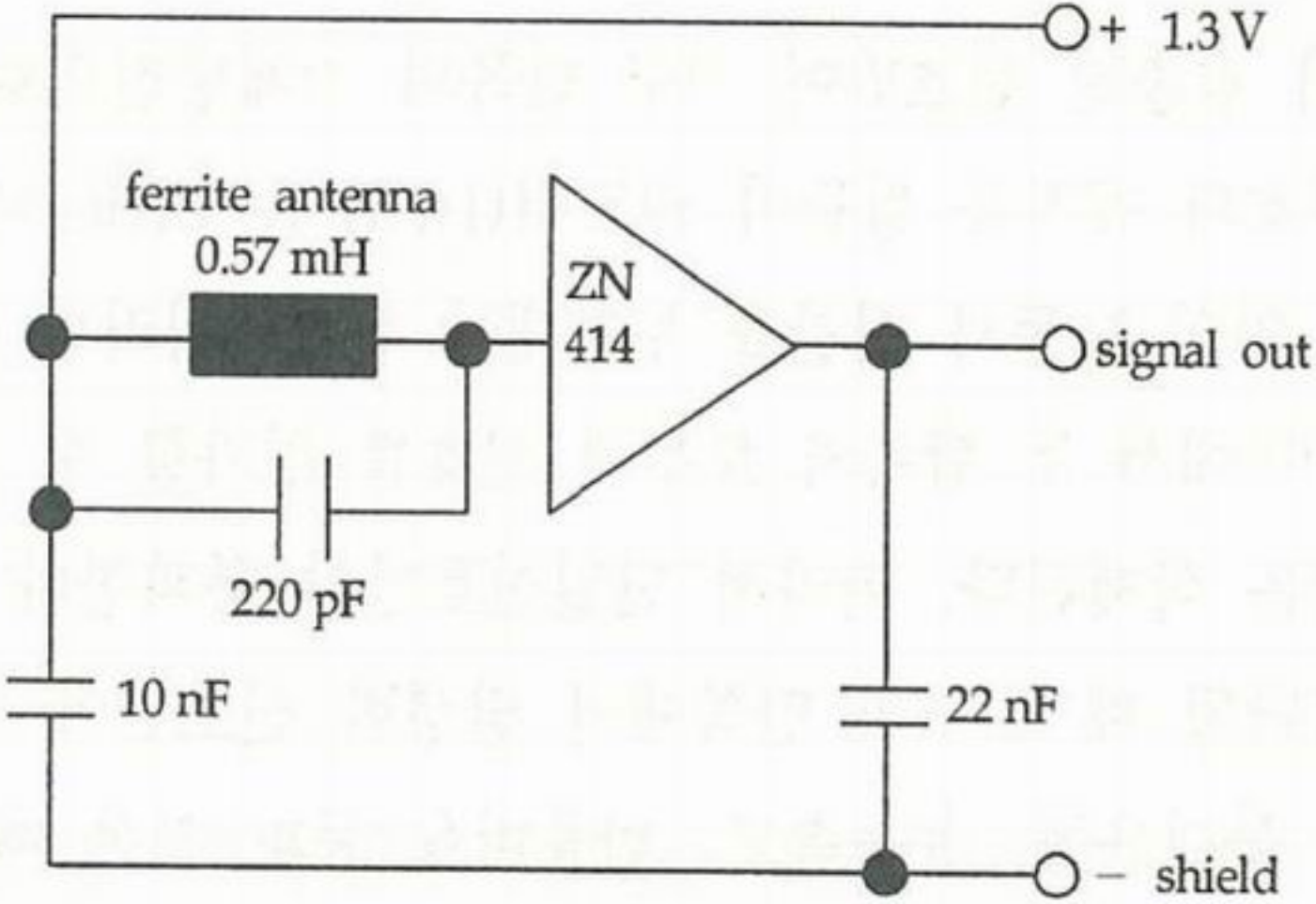


그림 3-27 고주파 리시버의 회로(450kHz)

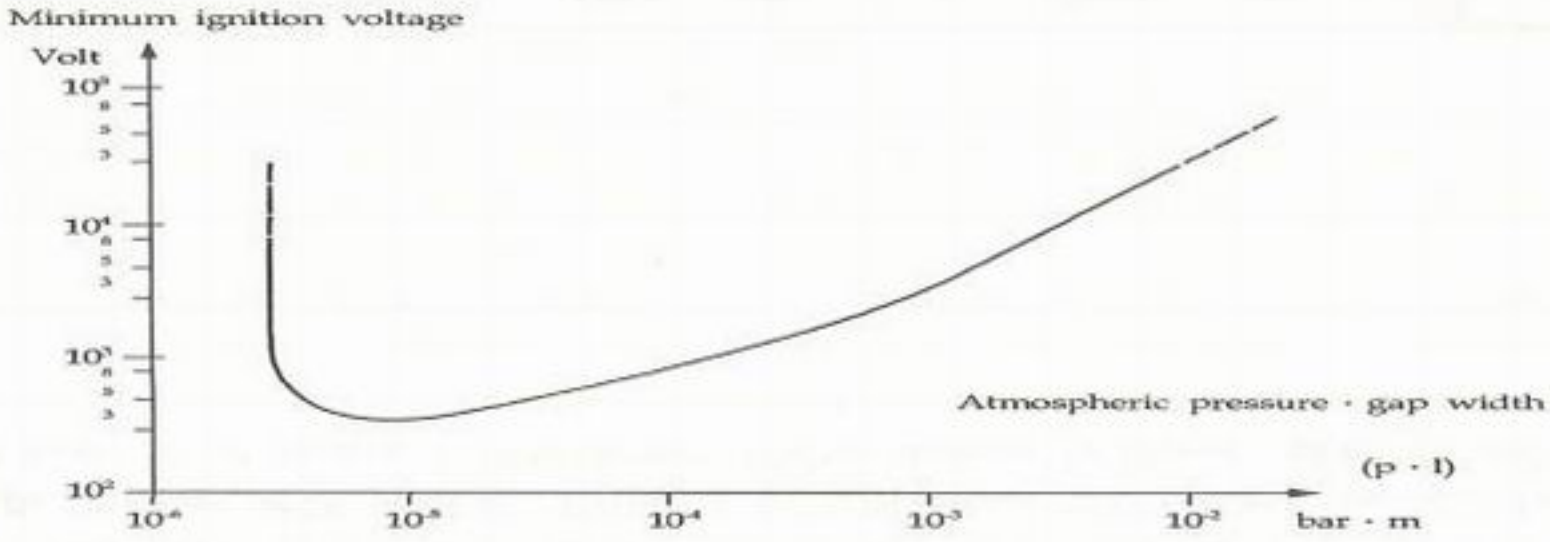


그림 4-1 간극 l과 대기압력 p에서의 최소 착화전압[Dakin]

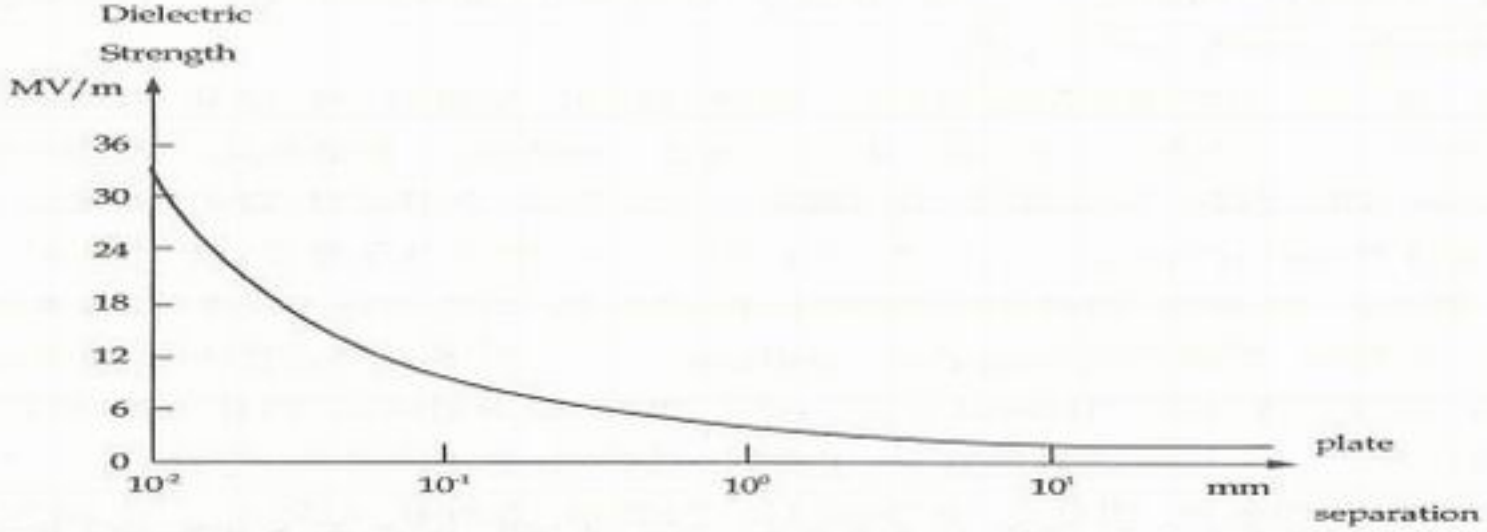


그림 4-2 평행판 축전지 간극과 표준 기압하의 공기중 절연내력과의 관계

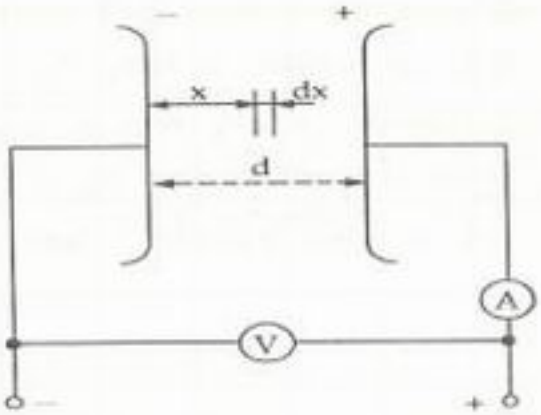


그림 4-3 평등전계배치

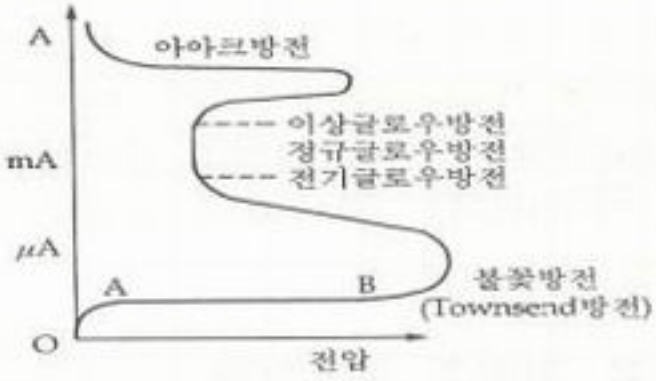


그림 4-4 평등전계에 있어서의전압-전류특

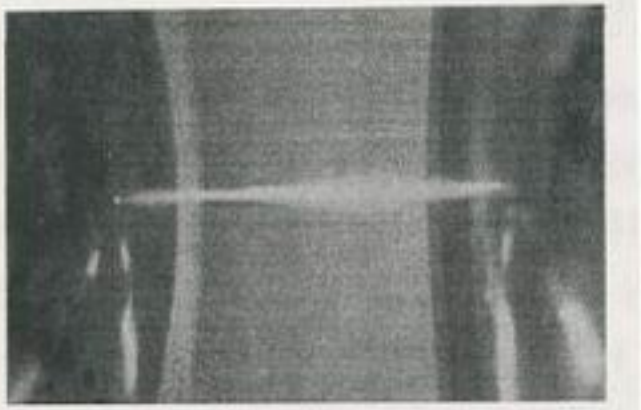


그림 4-5 불꽃방전

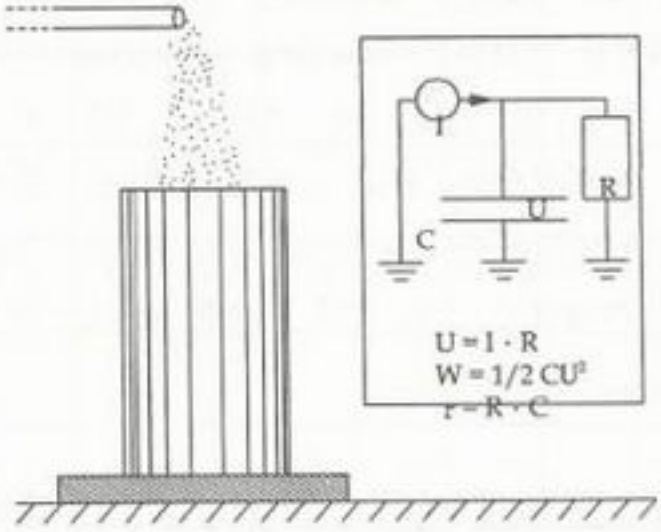


그림 4-6 분말유입에 의해 대전된 절연드럼의 등가 회로

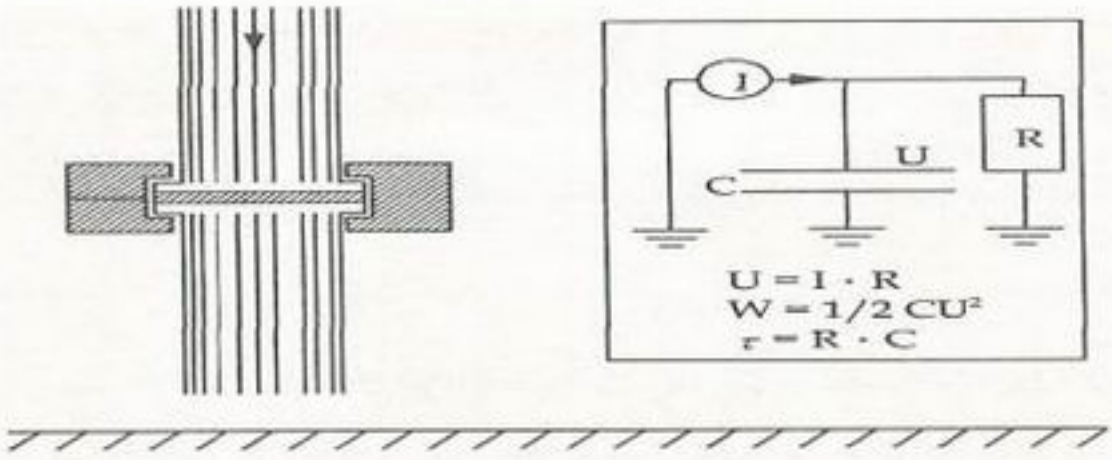


그림 4-7 유체흐름에 의한 대전 절연플랜지의 등가 회로

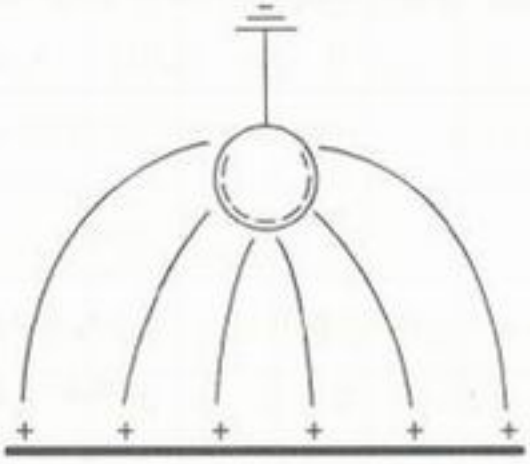


그림 4-8 접지 구전극에서의 전계 집중

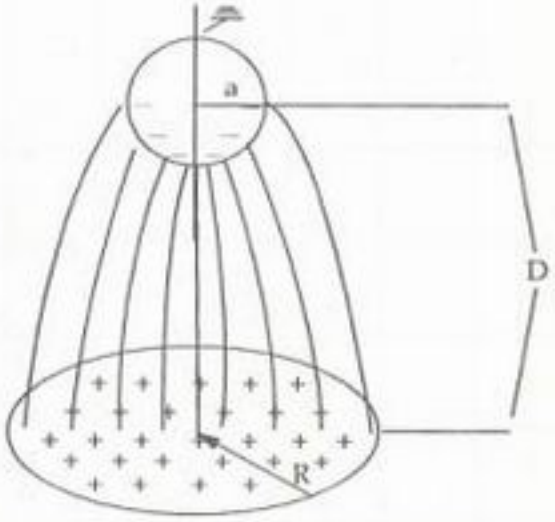


그림 4-10 브러시방전을 일으키기위한 원통형 전극배열

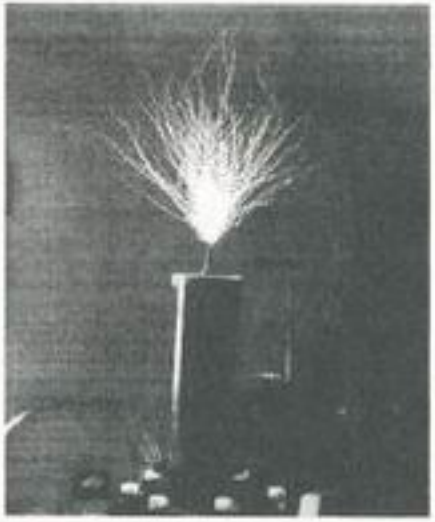


그림 4-11 고전위에서 구형 전극으로부터 나오는 몇 개의 브러시방전

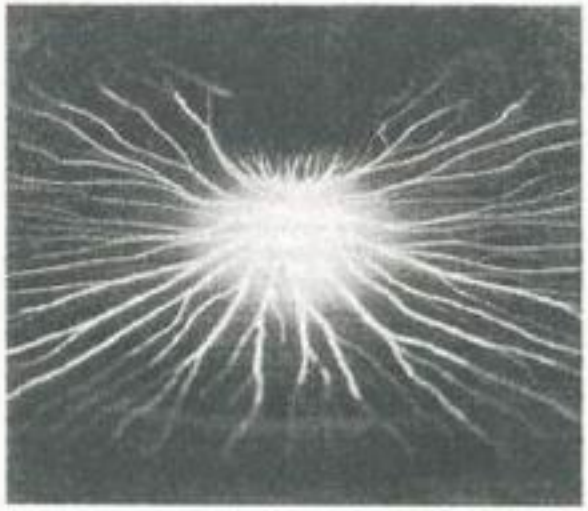


그림 4-16 전파브러시방전

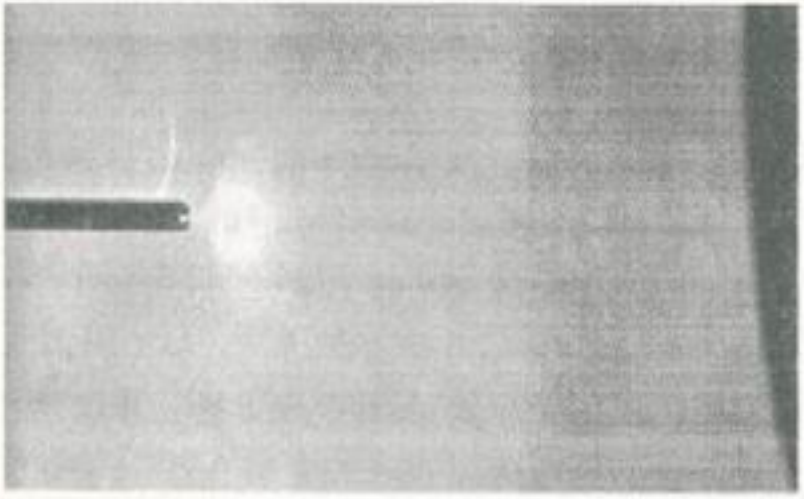


그림 4-12 코로나방전

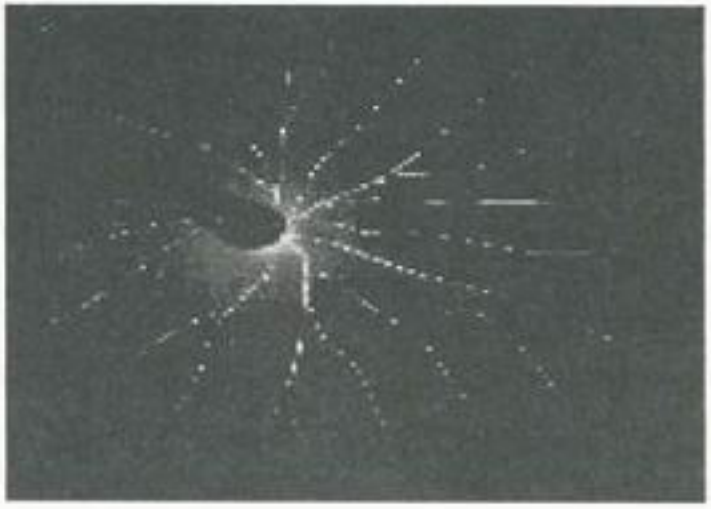


그림 4-20 대량분말 방전[Maurer]

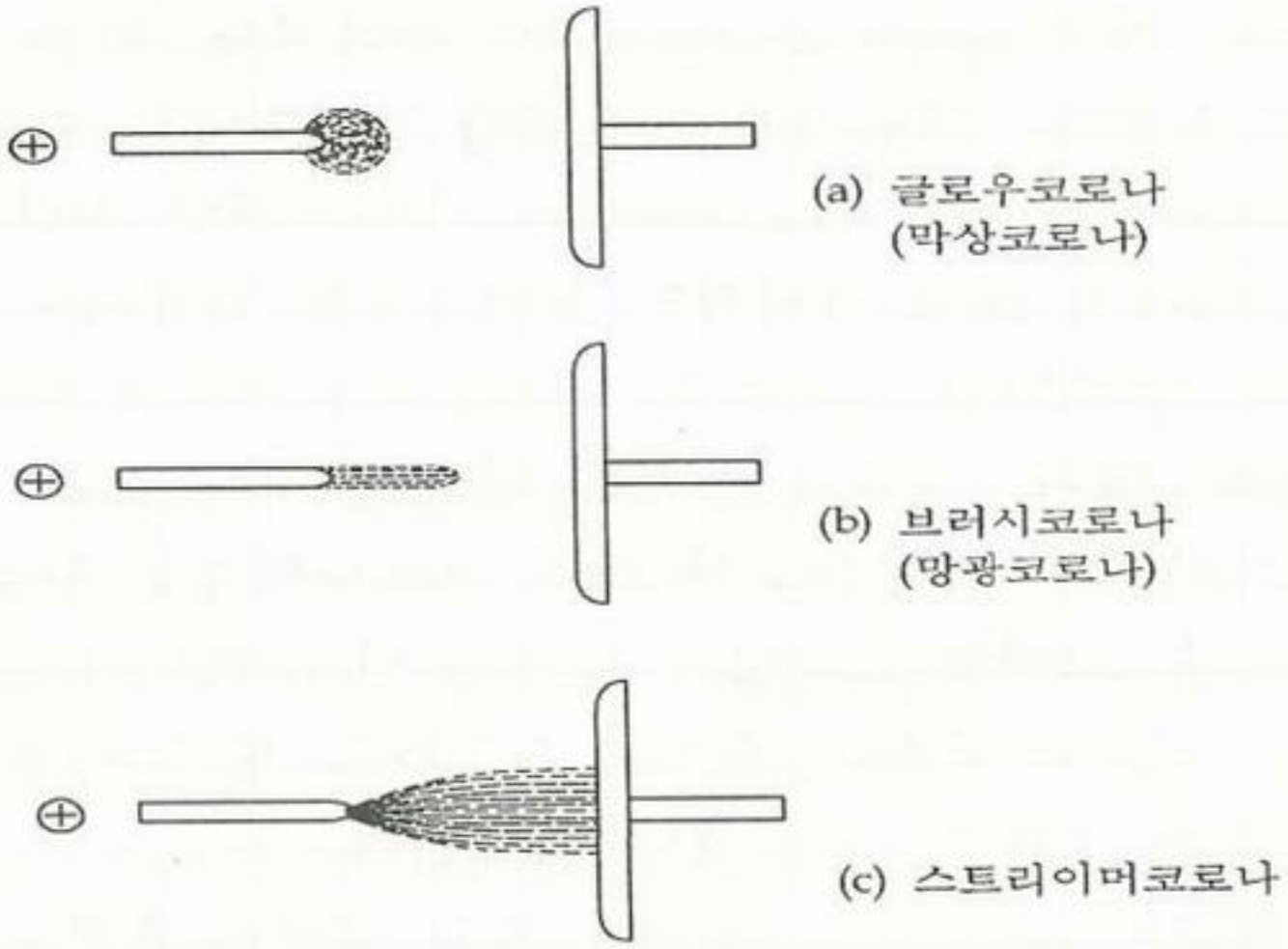


그림 4-13 정성 코로나의 종류



그림 4-14 전파브러시방전을 위해 필요한 표면전하밀도의 배치



그림 4-15 반대 극성을 갖는 양쪽에 대전된 절연층

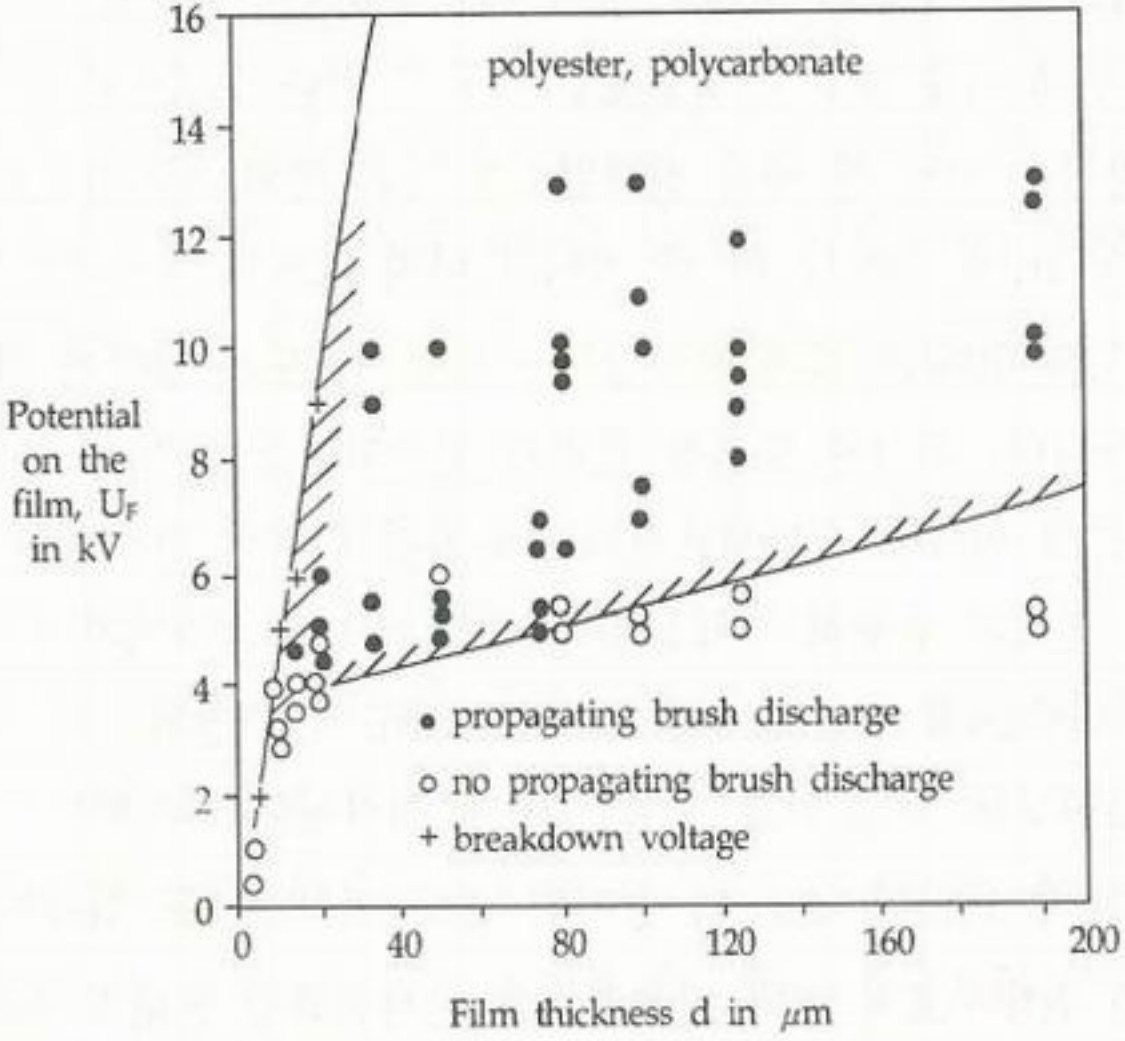


그림 4-17 전파브러시 방전의 형성을 위한 절연층 표면사이의 최소전압[Maurer]

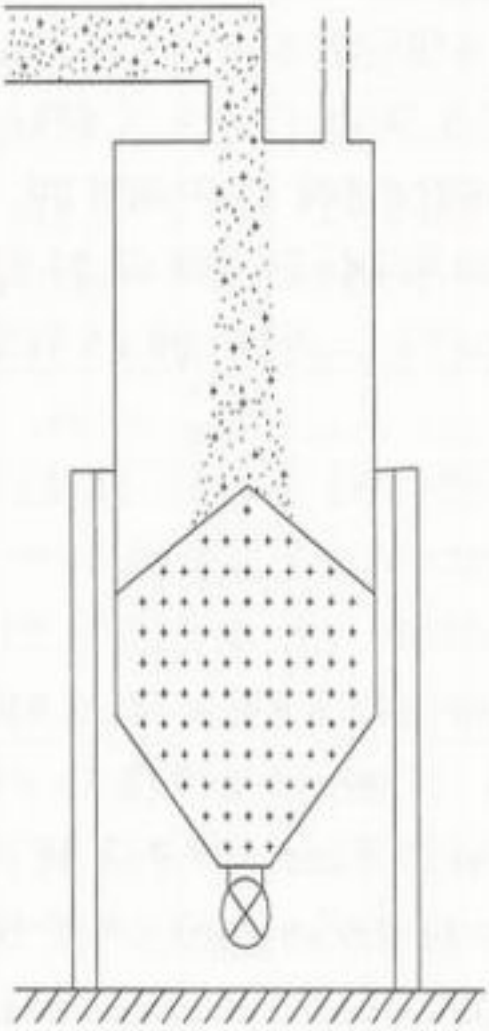


그림 4-18 사일로 속으로 높게 대전된 비도전성분말의 공급 중 분말 더미에서의 전하 밀집

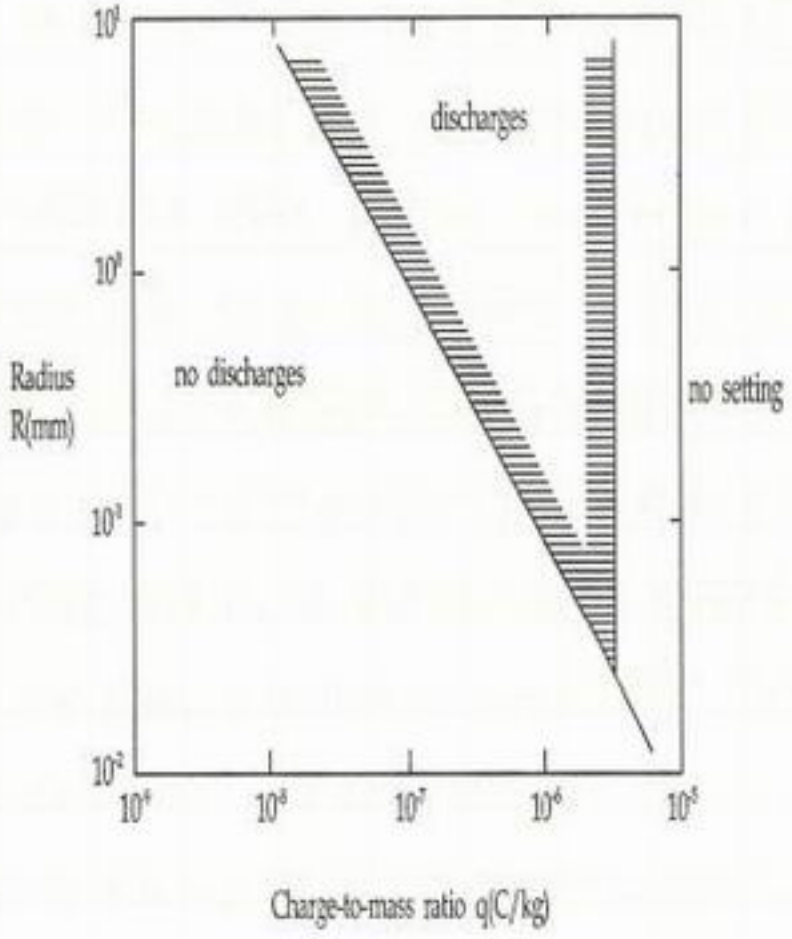


그림 4-19 높게 대전된 비도전성 분말의 구형더미에서 방전을 위한 경계조건(Glor)

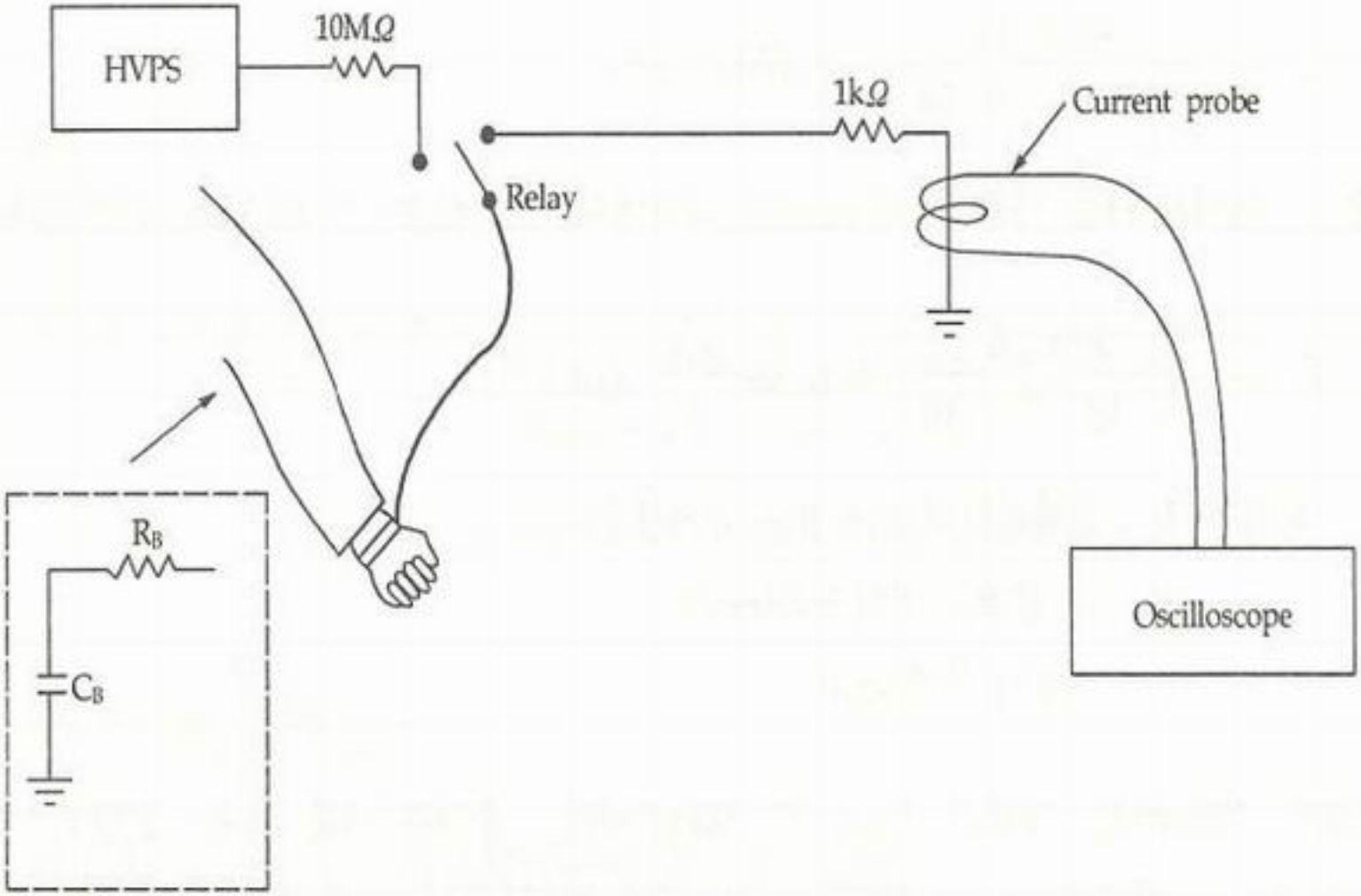


그림 5-1 HBM 시험방법(W.Kirk)

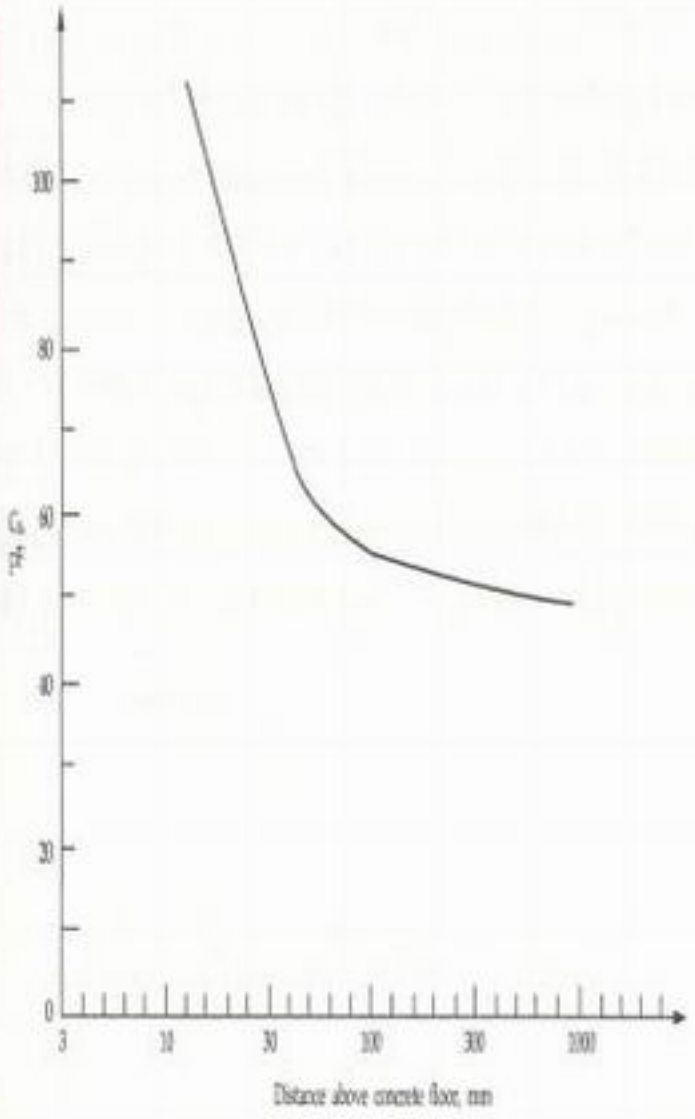


그림 5-2 바닥과의 거리에 대한 인체정전용량

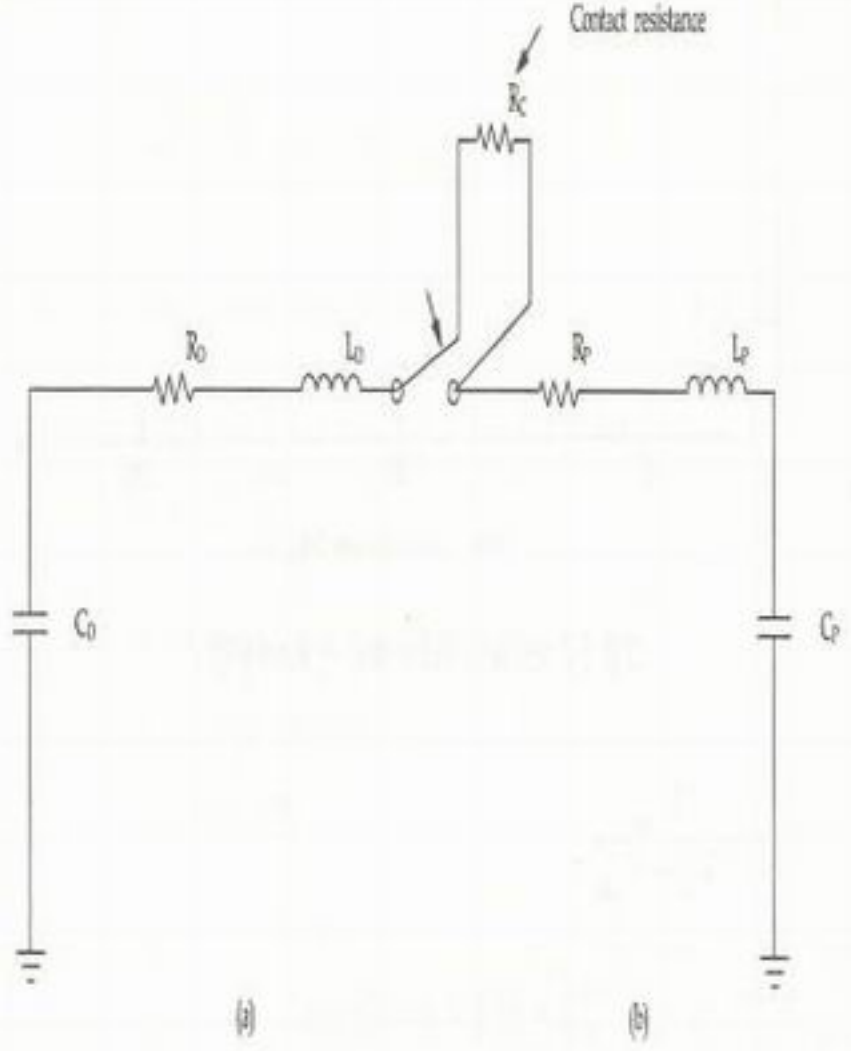


그림 5-3 CDM(Charged-Device Model)

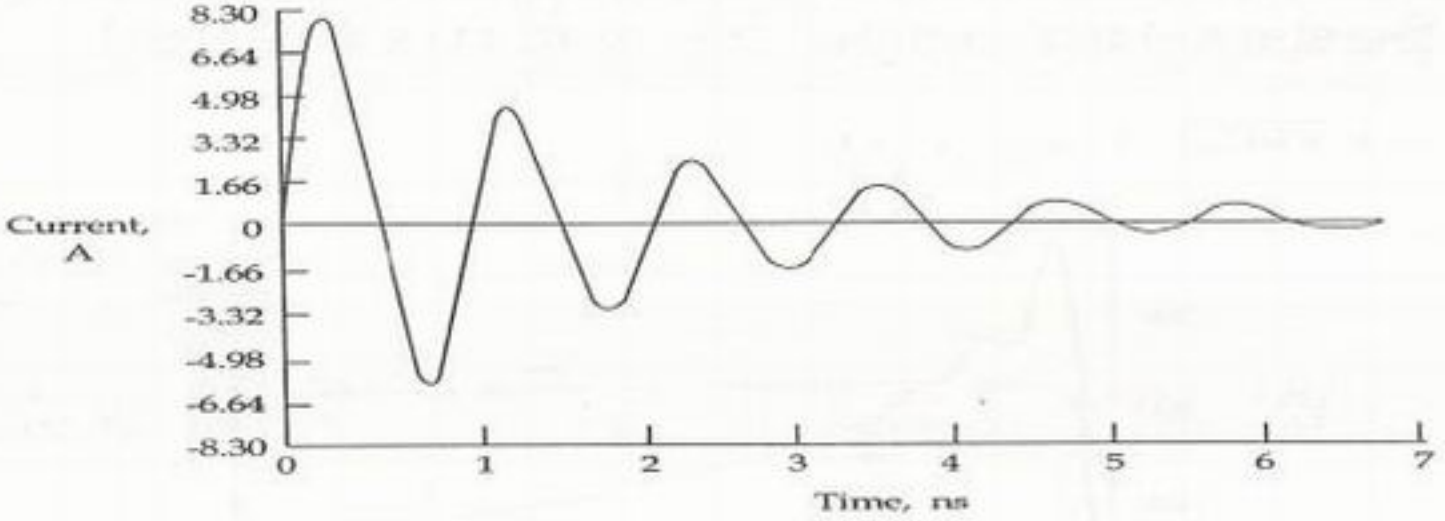


그림 5-4 CDM 전류파형

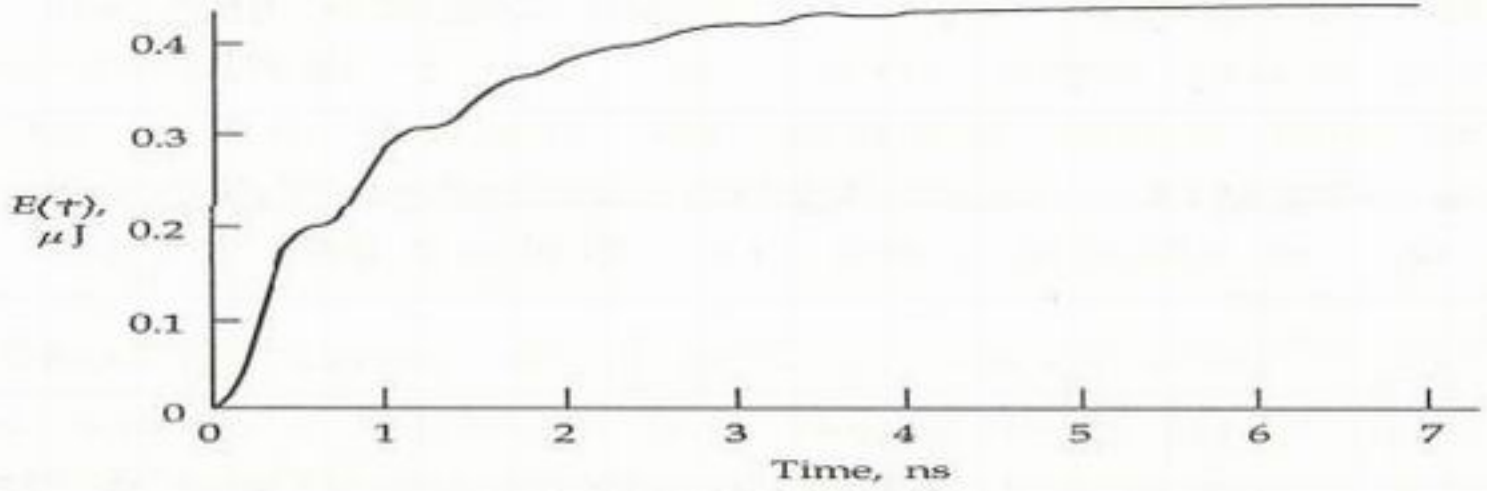


그림 5-5 에너지 파형

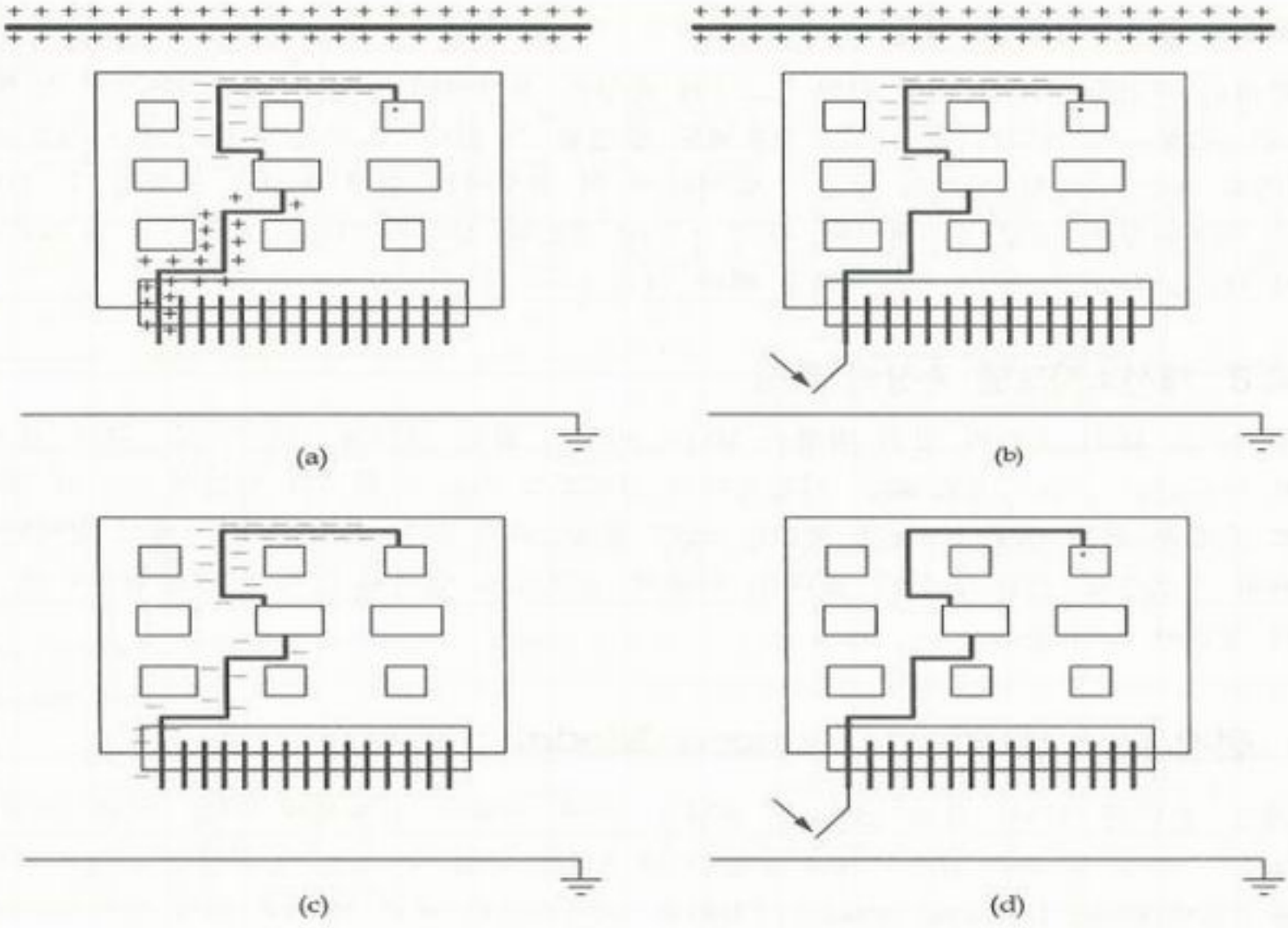


그림 5-9 전계유도로 인한 이중위험의 과정을 나타내는 회로기판

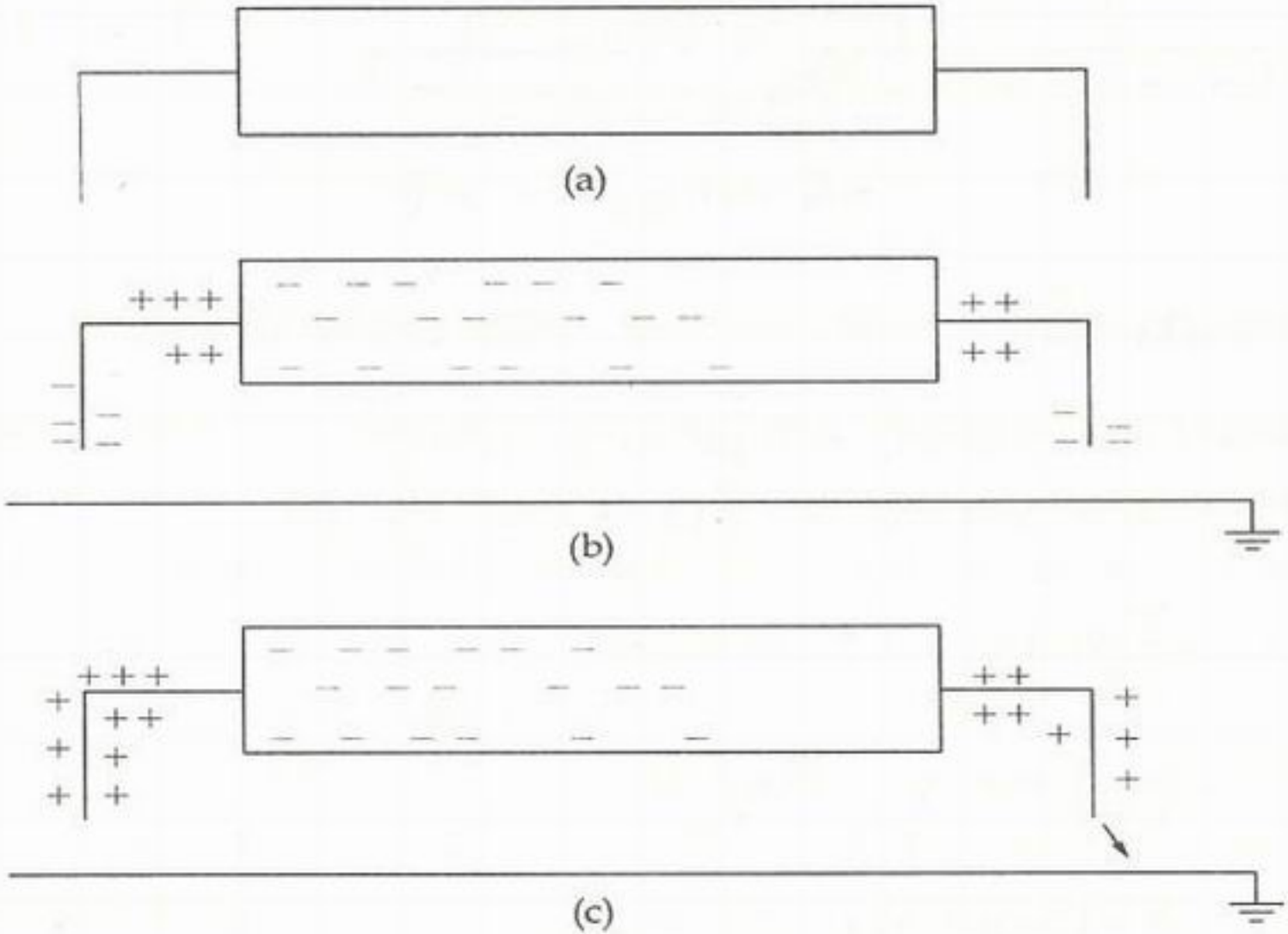


그림 5-10 전기장유도모델(FIM)

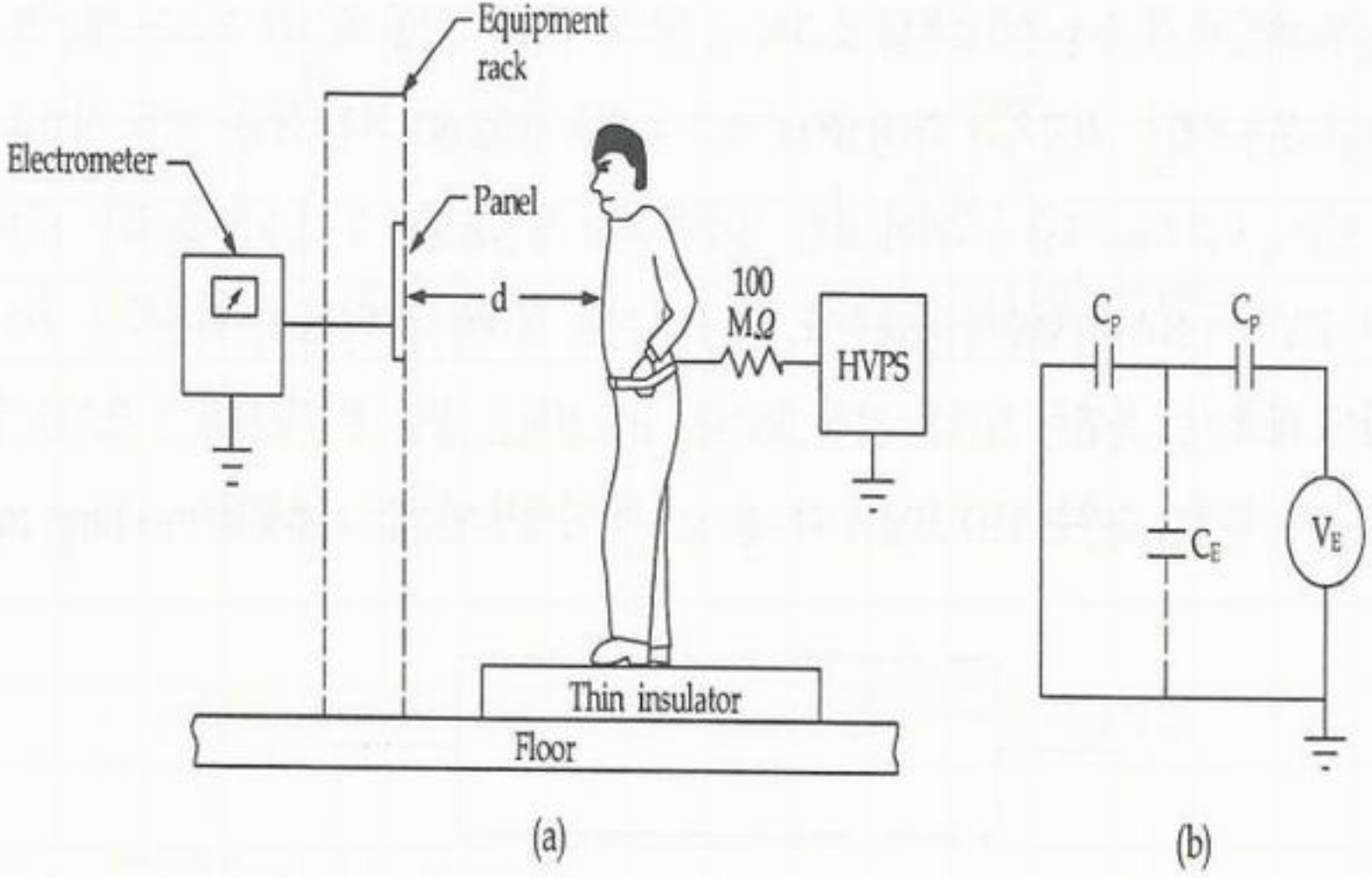


그림 5-11 유도전위 측정

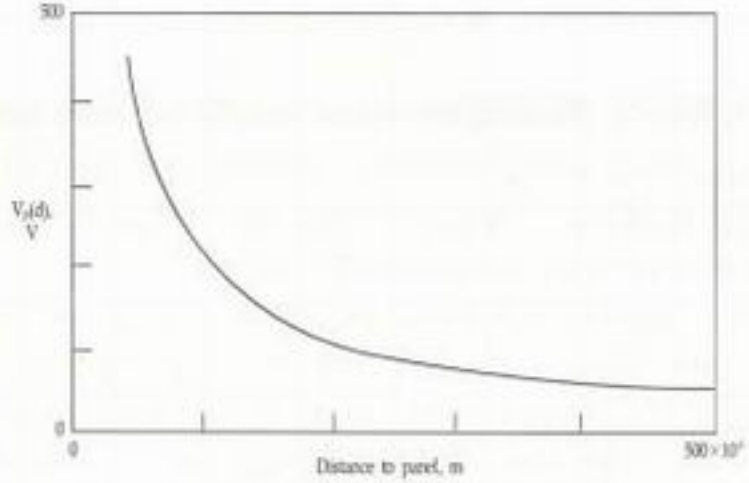


그림 5-12 전위계의 영향을 무시한 패널전위의 예측치

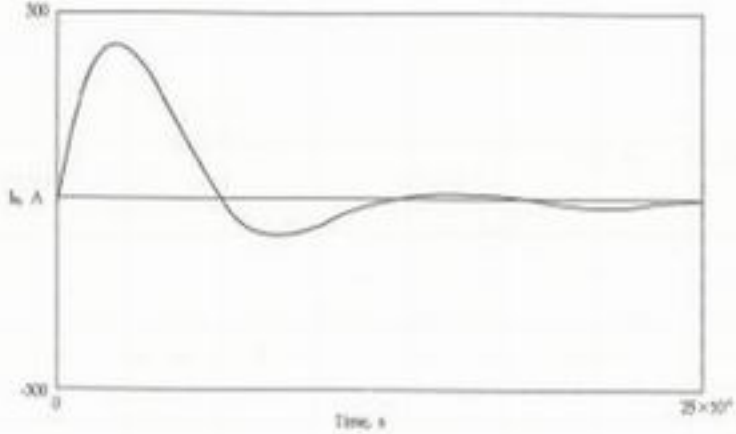
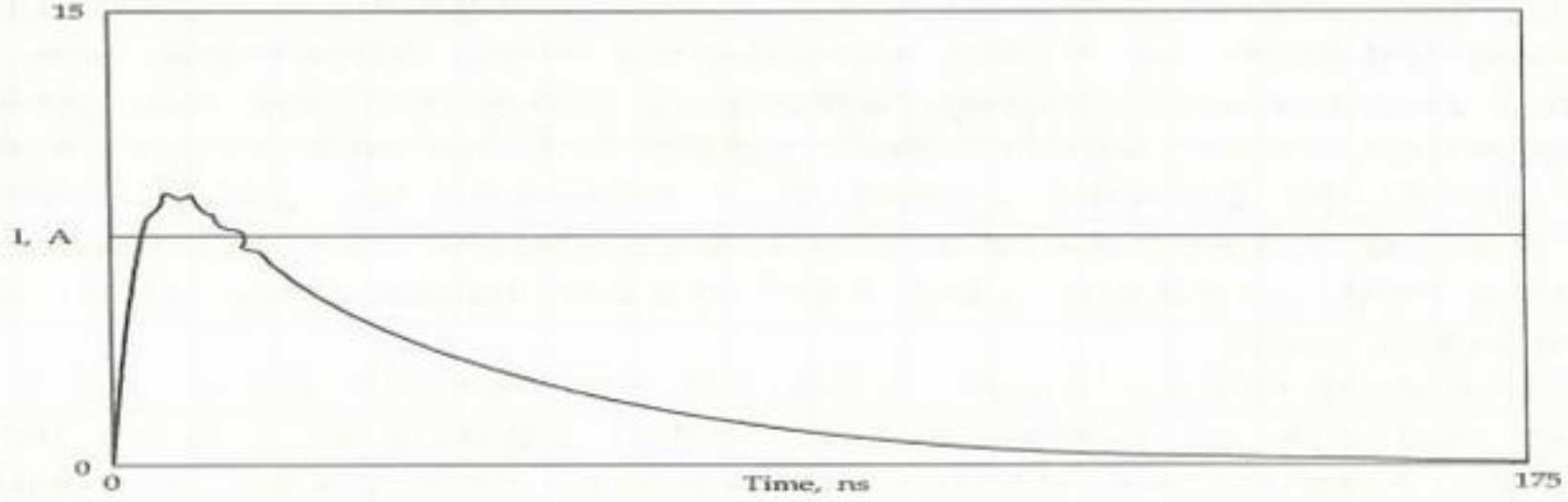


그림 5-13 기계모델의 방전파형



(b)

그림 5-14 HBM과 BMM의 방전파형

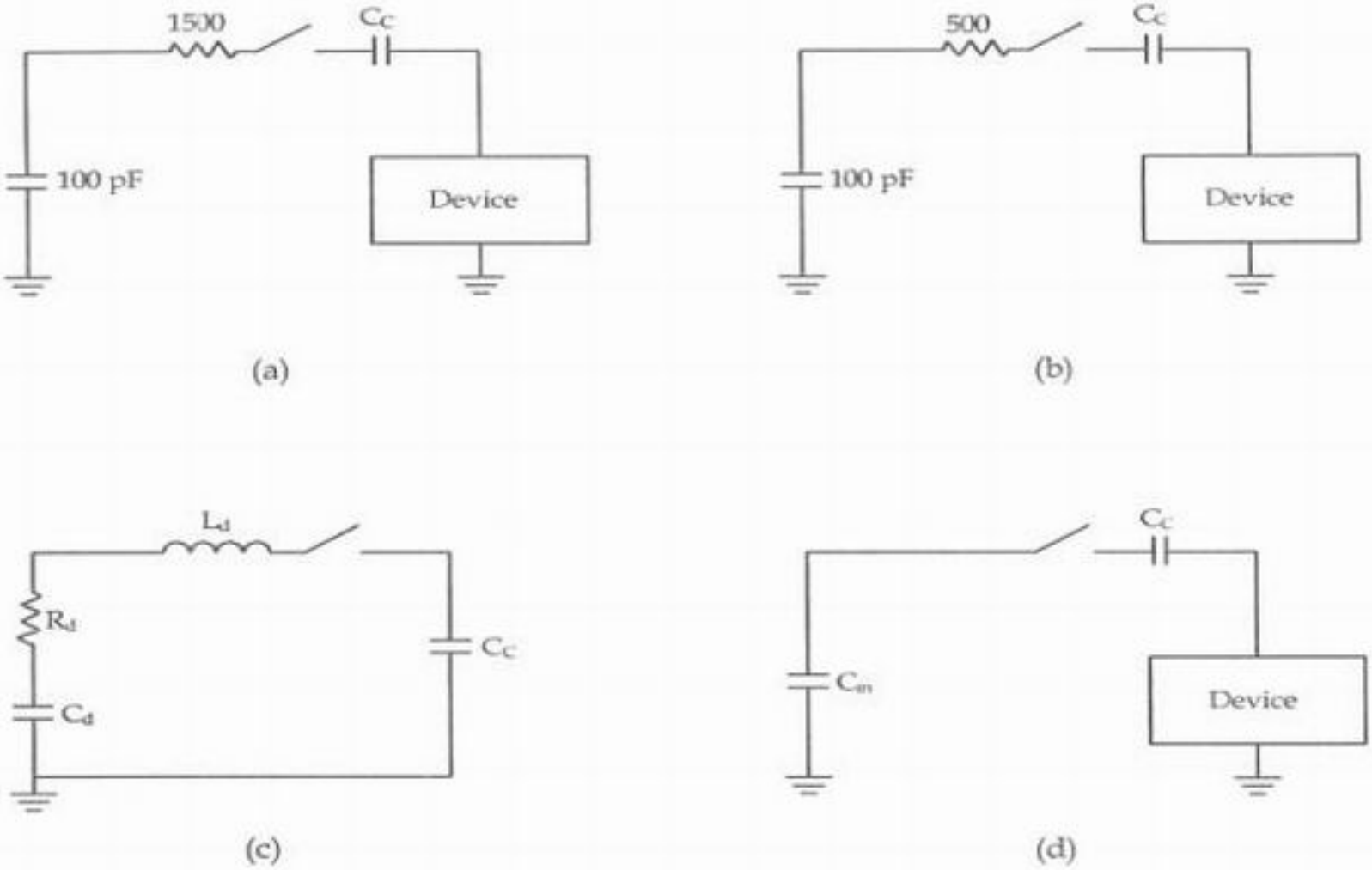


그림 5-15 결합정전용량모델

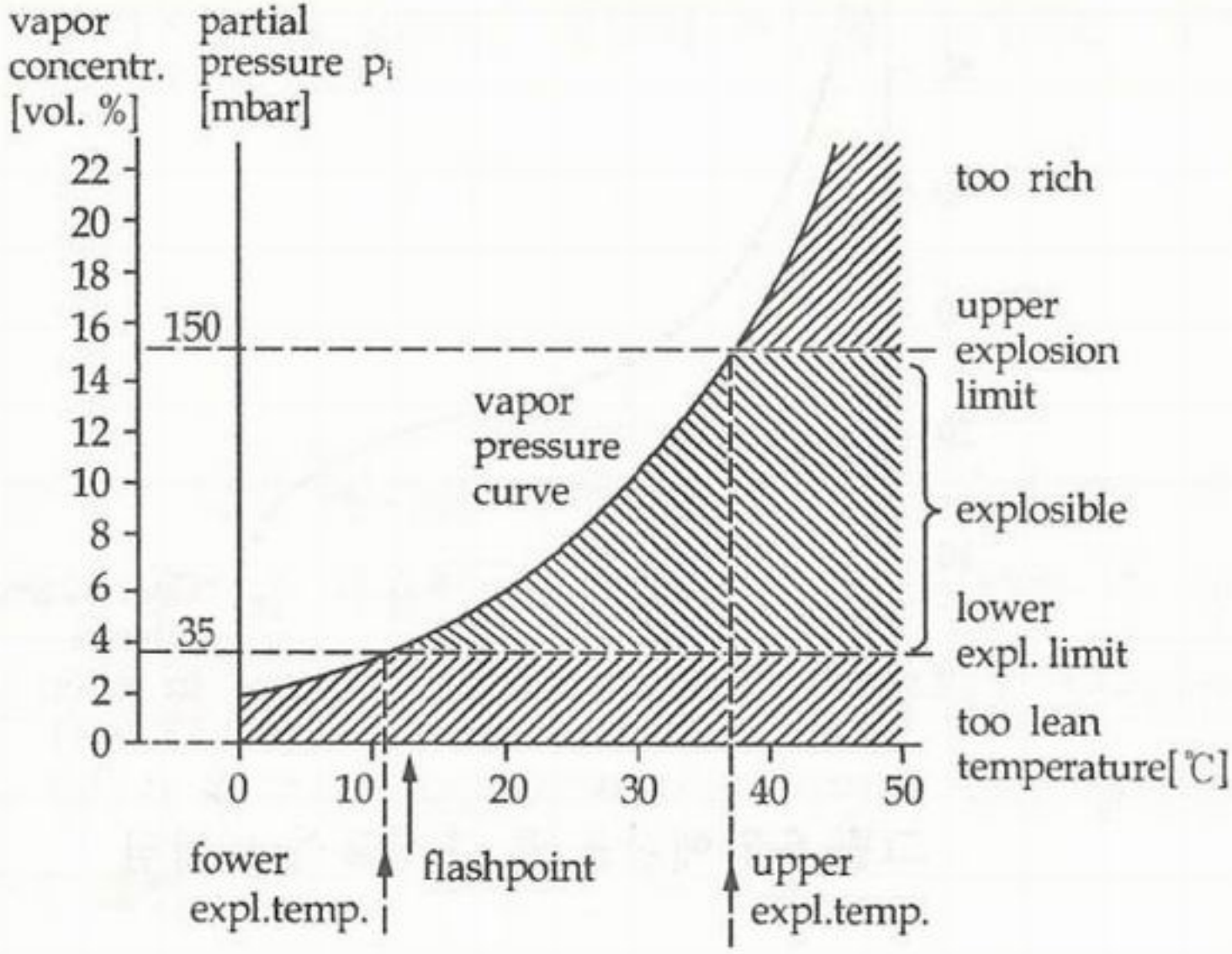


그림 6-1 에탄올의 폭발한계

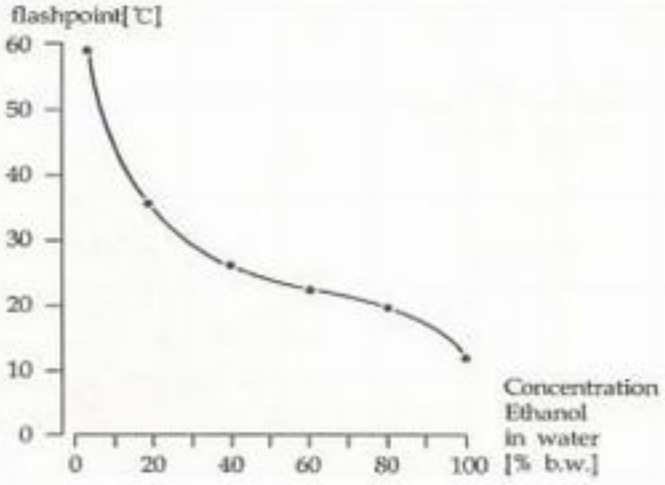


그림 6-2 에탄올/물 혼합물의 인화점

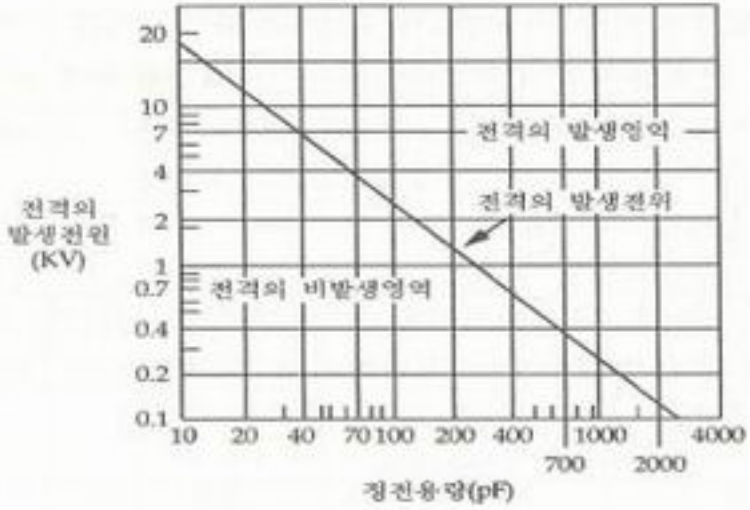


그림 6-3 정전용량과 전격의 발생전위

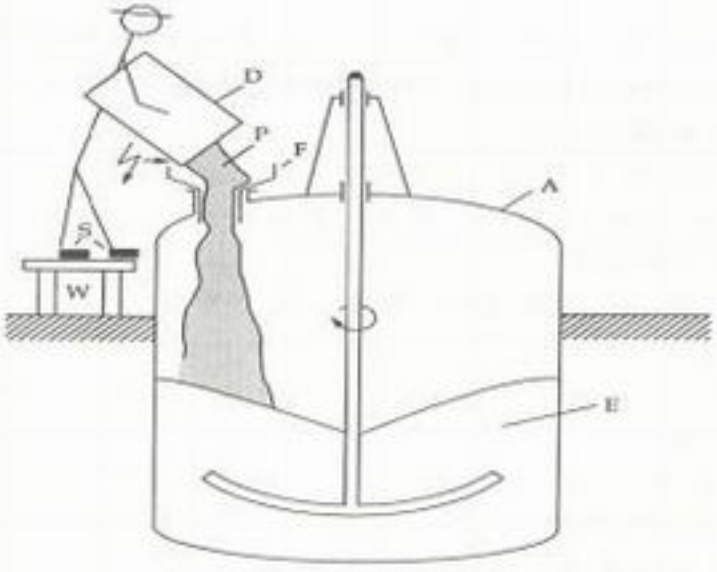


그림 6-4 정전기 사고 사례

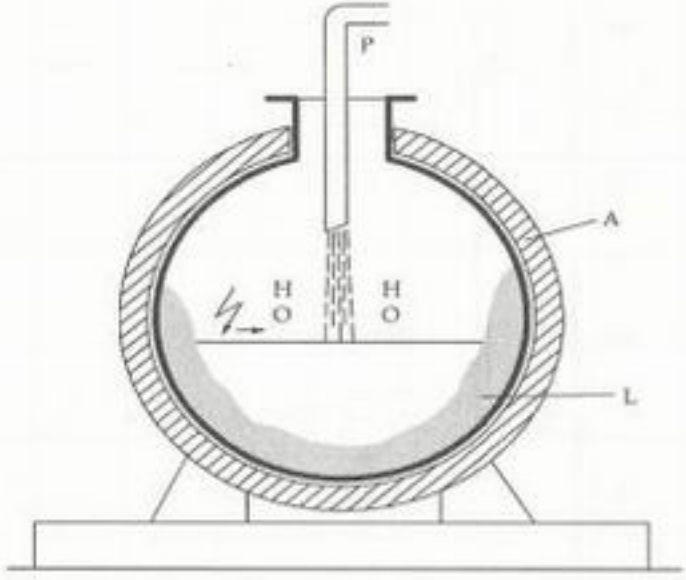


그림 6-5 가열탱크의 단면도

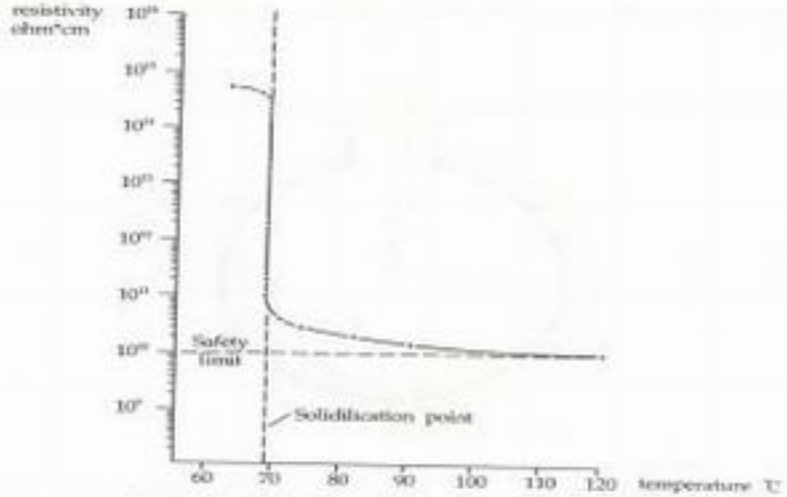


그림 6-6 디캐닌의 저항률과 온도와의 관계

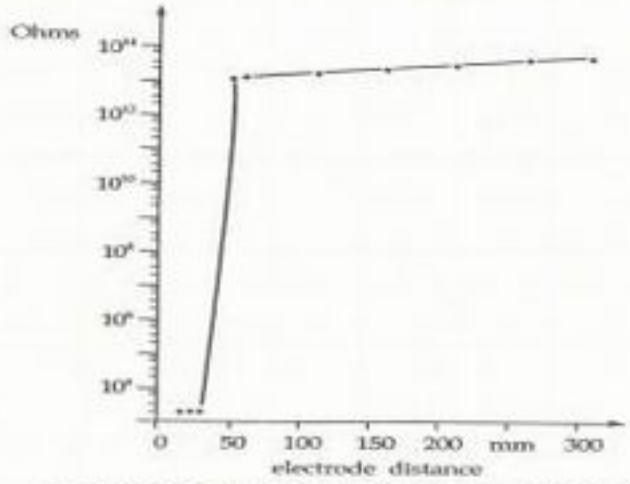


그림 6-8 유도저항에 따른 전극거리의 영향

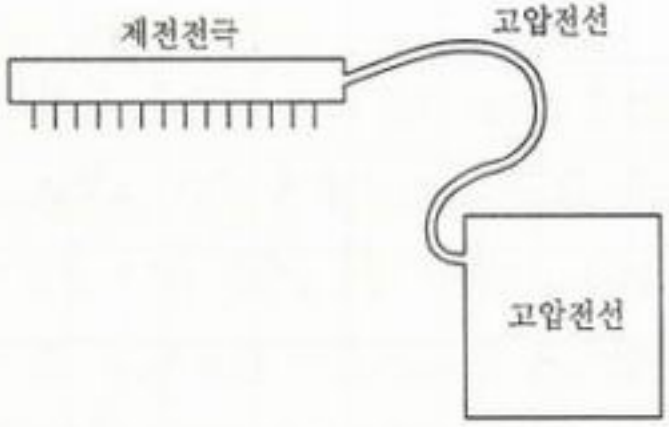


그림 6-9 전압인가식 제전기의 구성

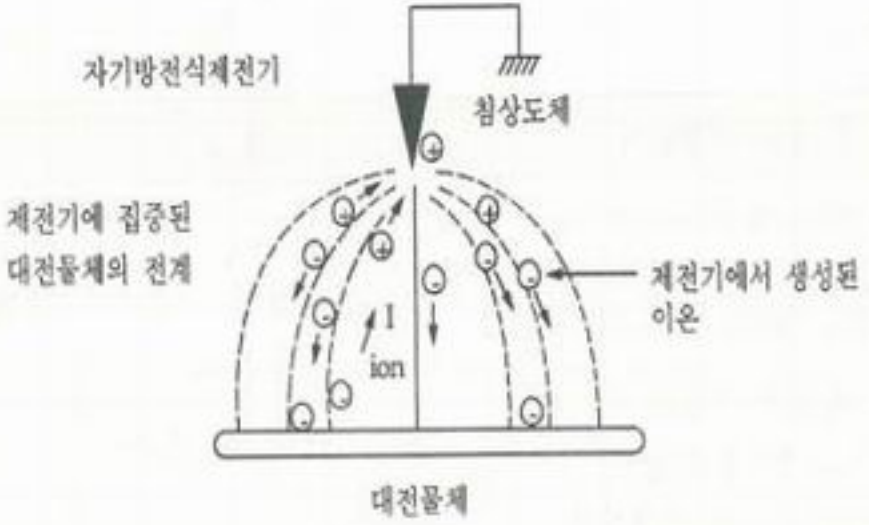


그림 6-10 자기방전식 제전기의 제전원리

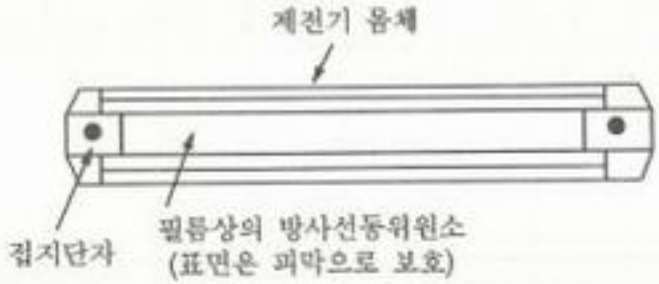


그림 6-11 방사선식 제전기의 구조

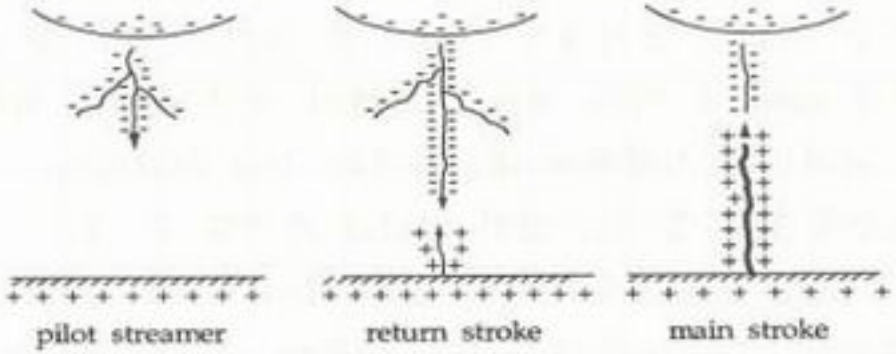


그림 6-12 뇌방전 과정

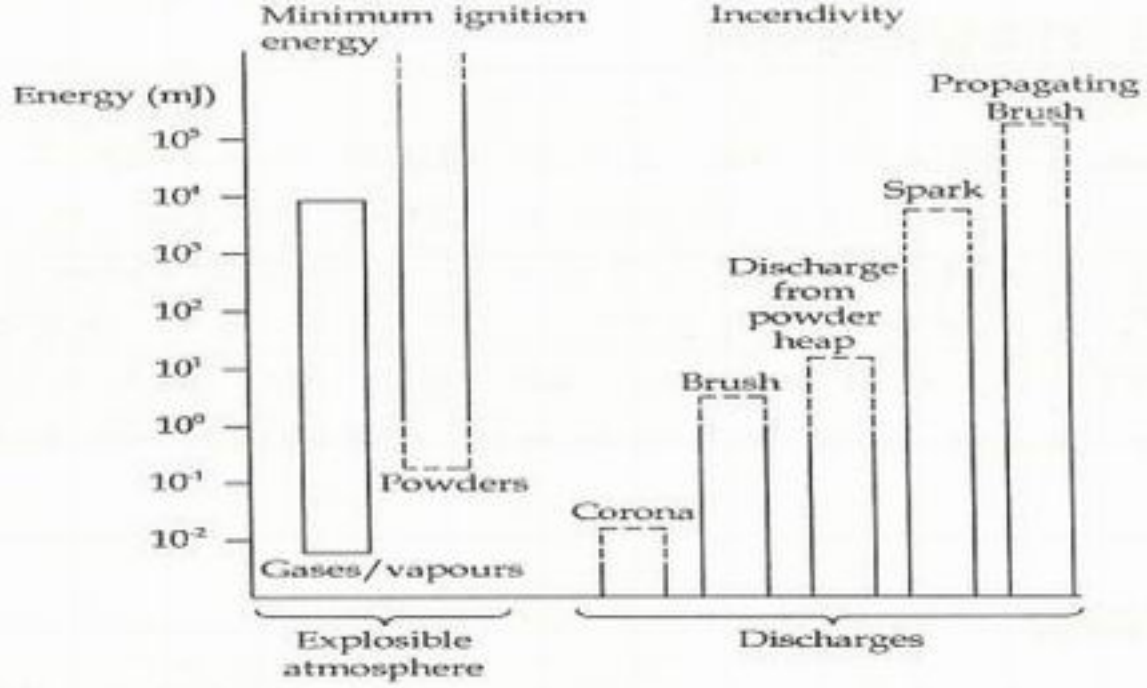


그림 7-1 기체방전에너지와 가연성 · 연소성 물질의 최소착화에너지 비교

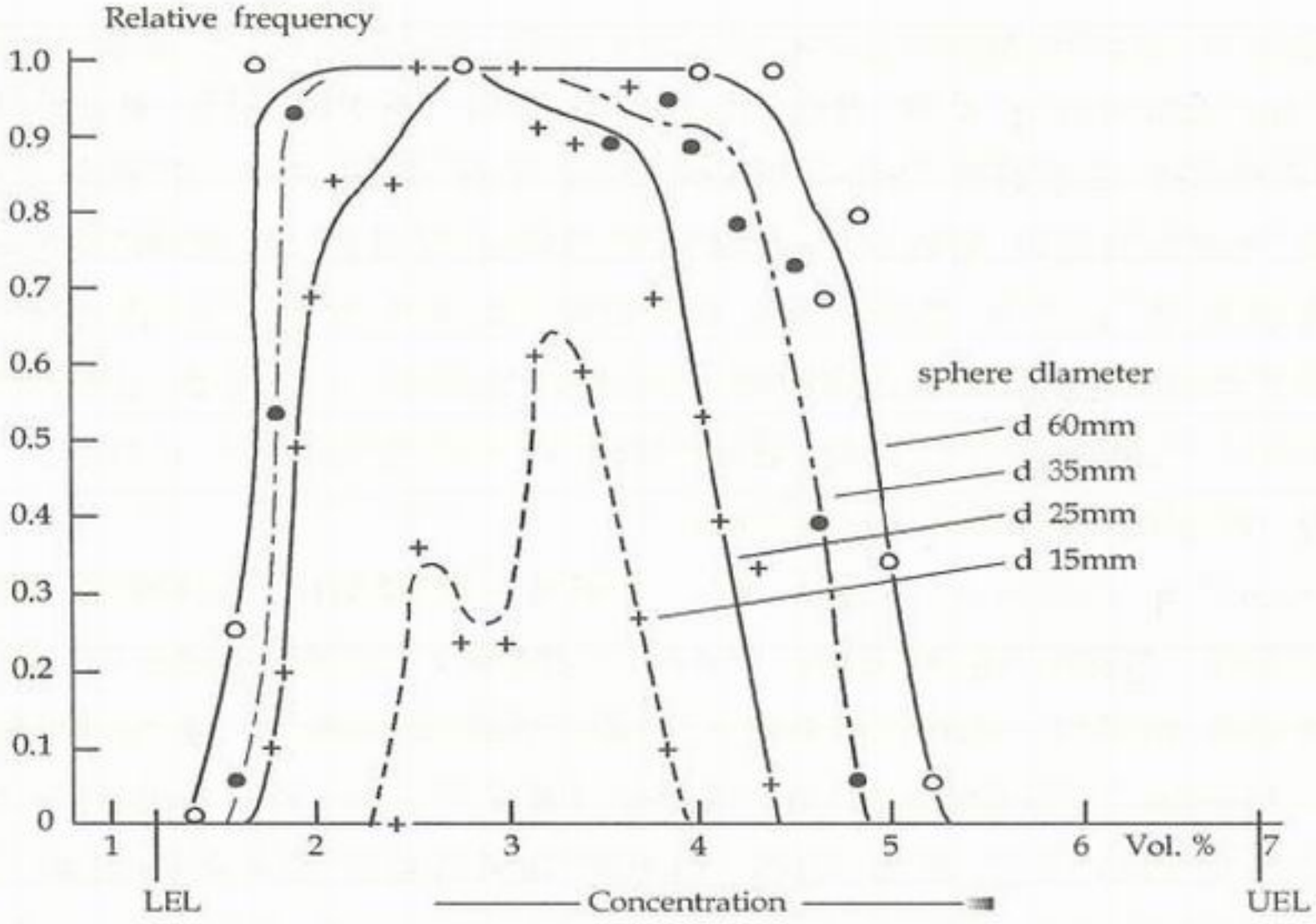


그림 7-2 Heidelberg의 핵산/공기 혼합물에 대한 브러시방전의 발화능

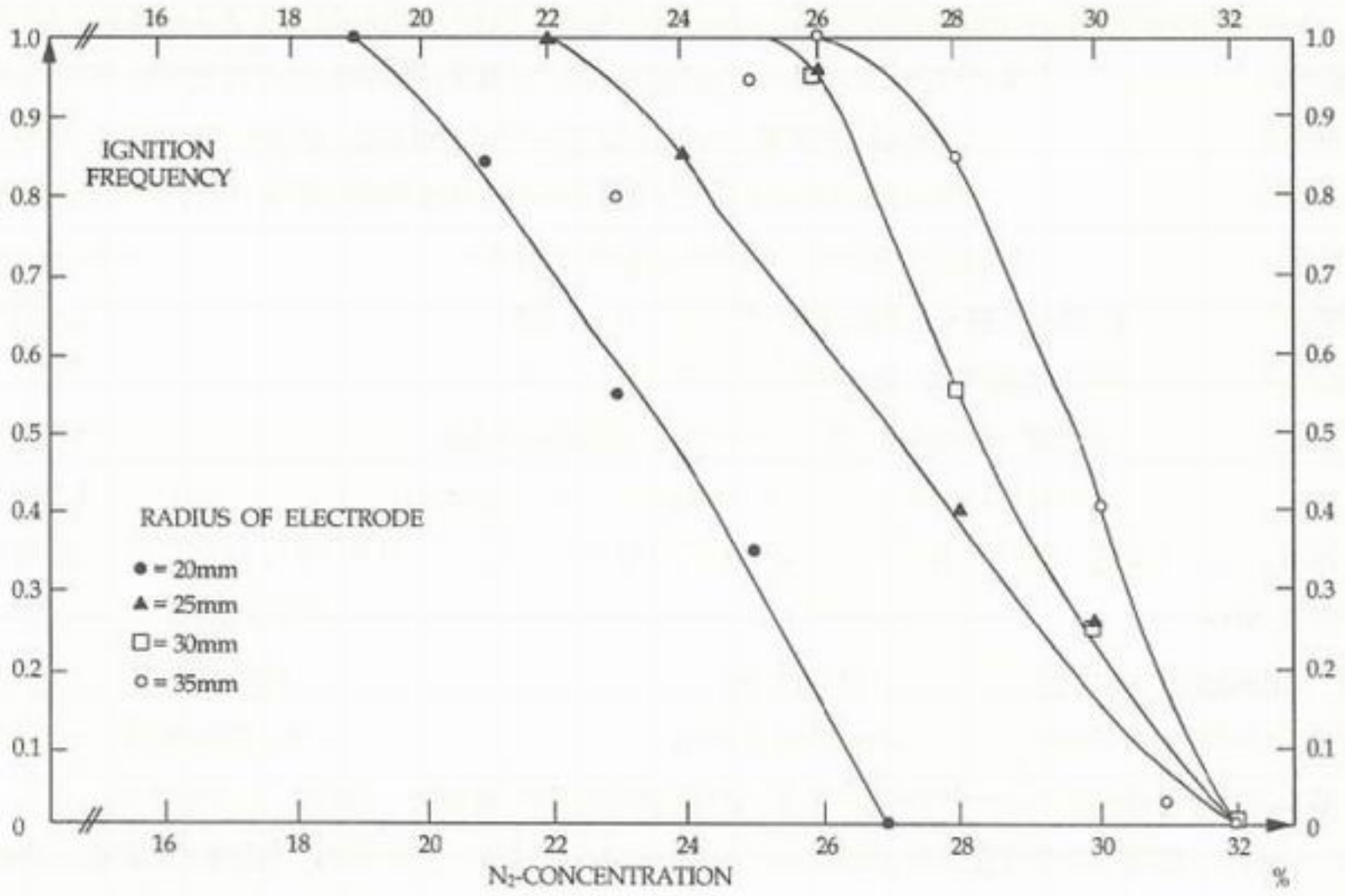


그림 7-3 프로판/공기/질소 혼합물에서의 브러시방전의 발화능(Glor)

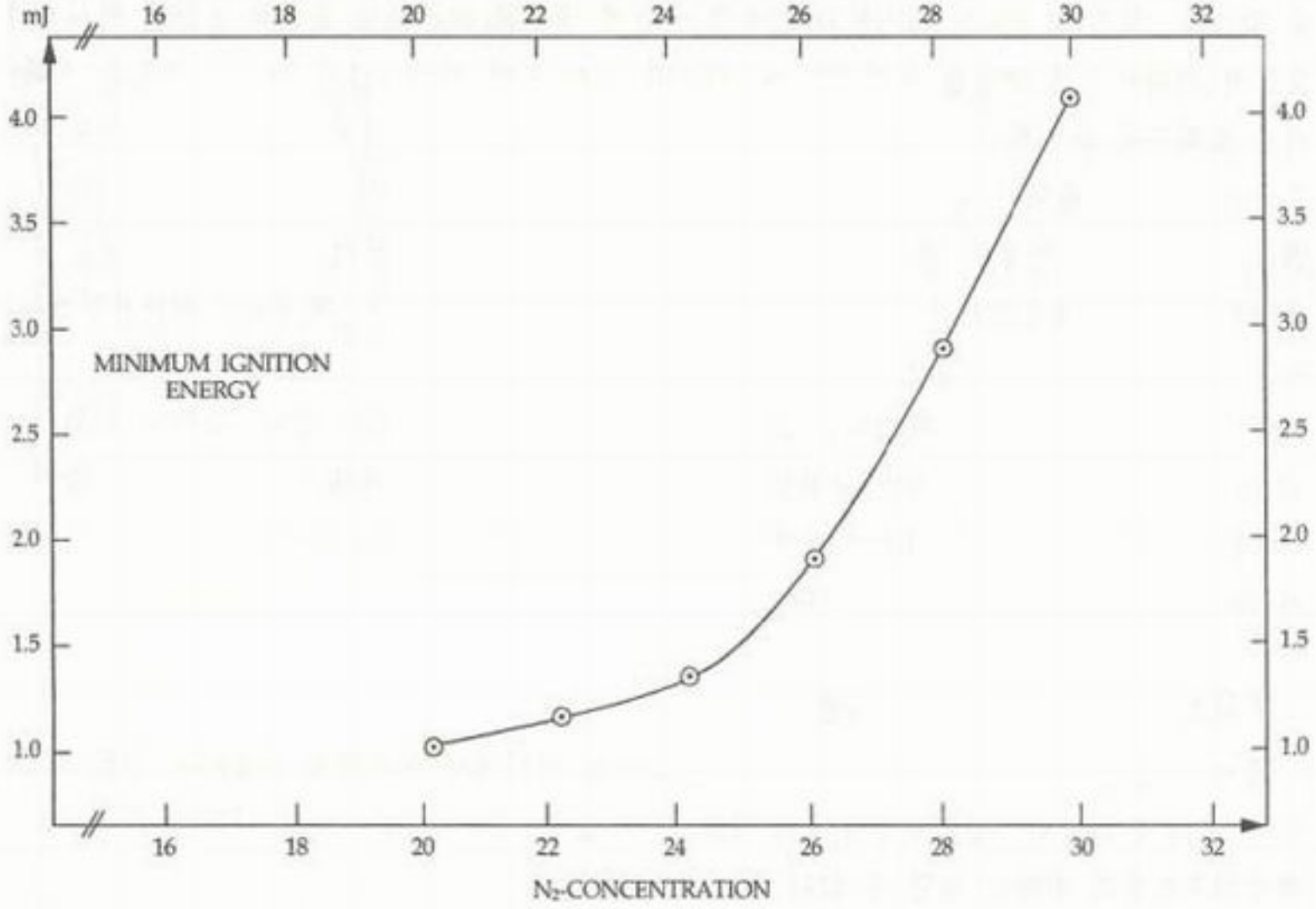


그림 7-4 그림 7-3에서 브러시방전의 등가에너지를 구하기 위한 프로판/공기/질소의 최소발화에너지(Glor)

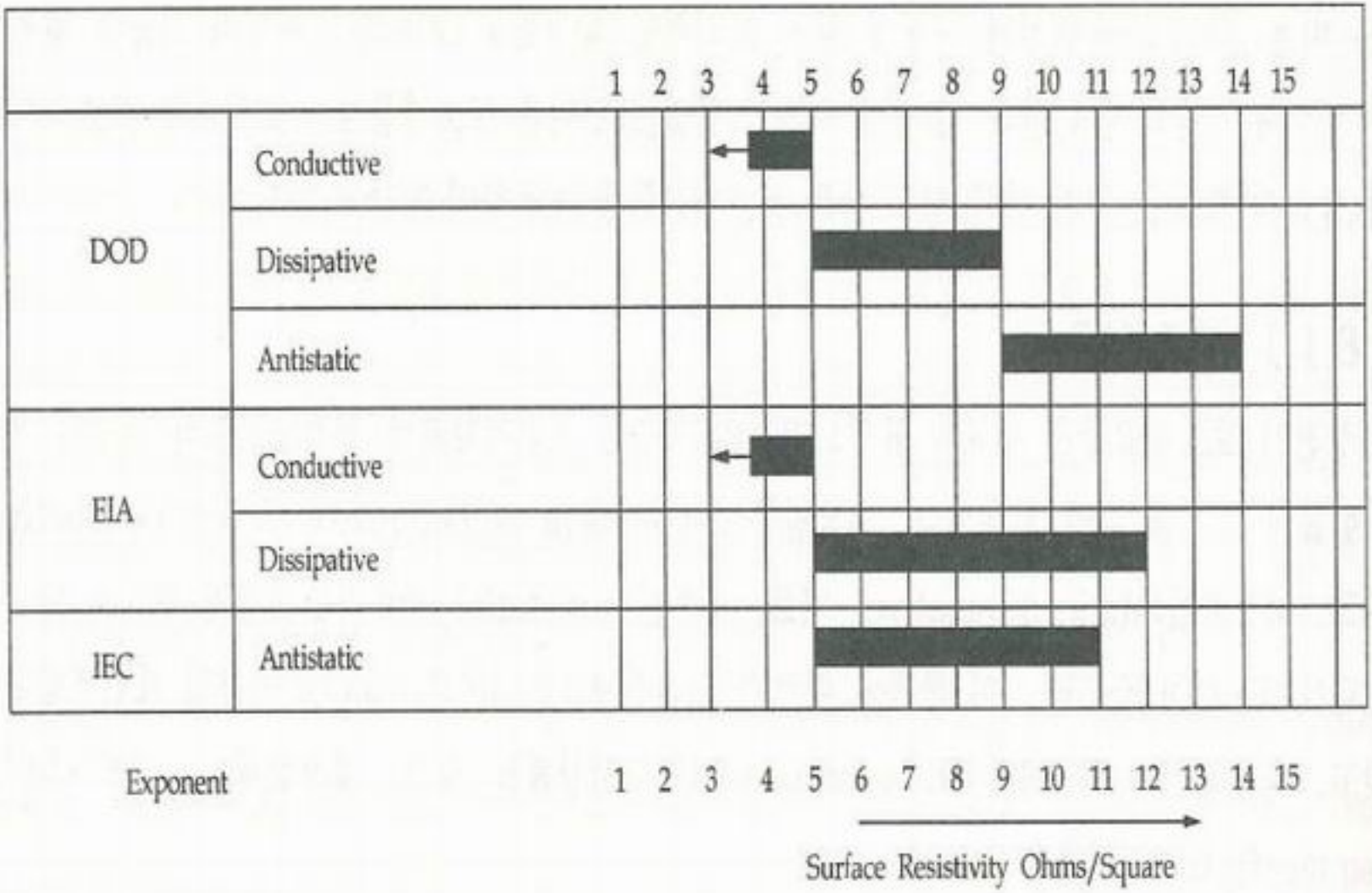


그림 8-1 표면 저항률에 의한 재료 분류(DOD, EIA, IEC 정의에 따름)

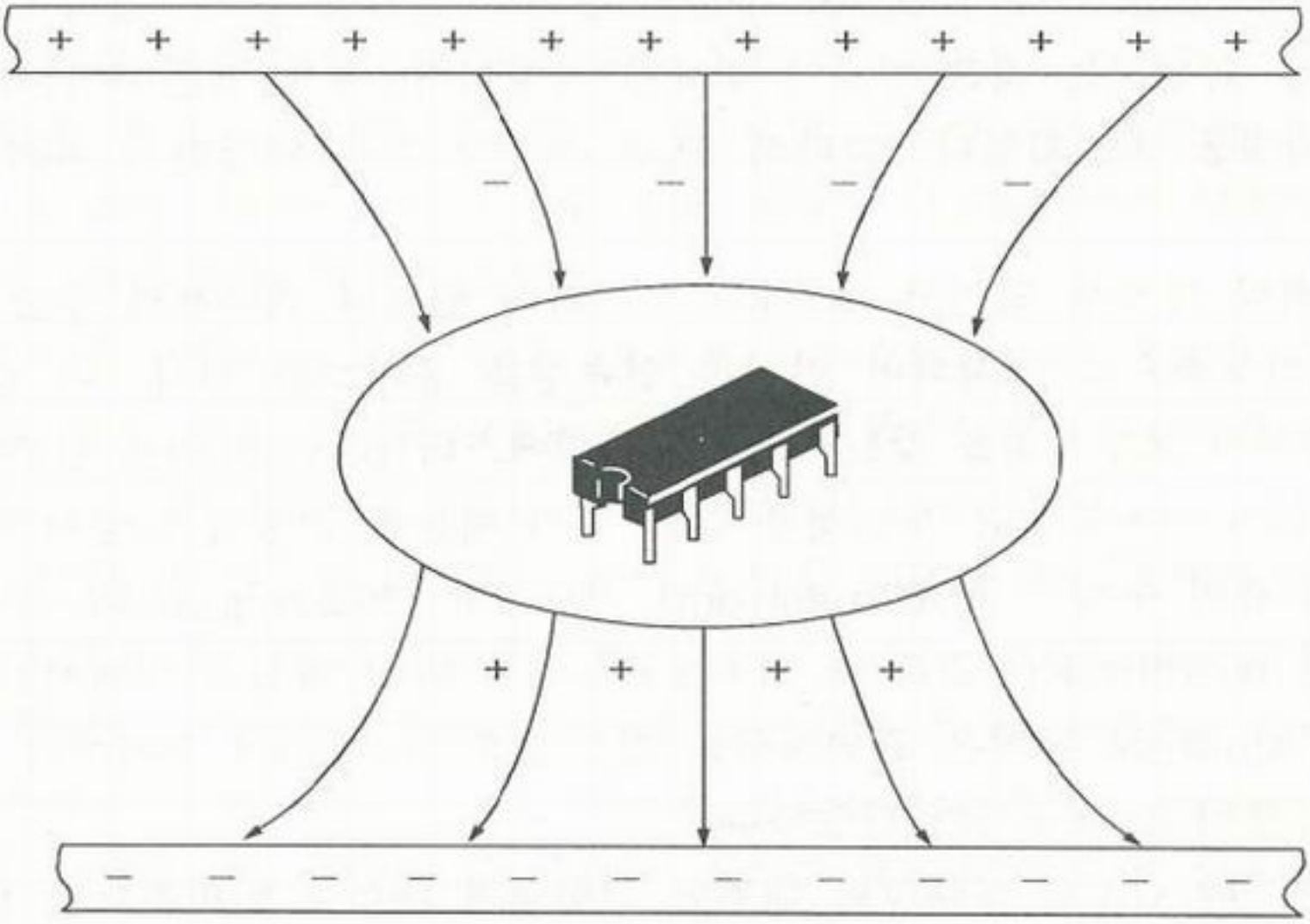


그림 8-2 전계가 존재하지 않는 Faraday Cage 내부

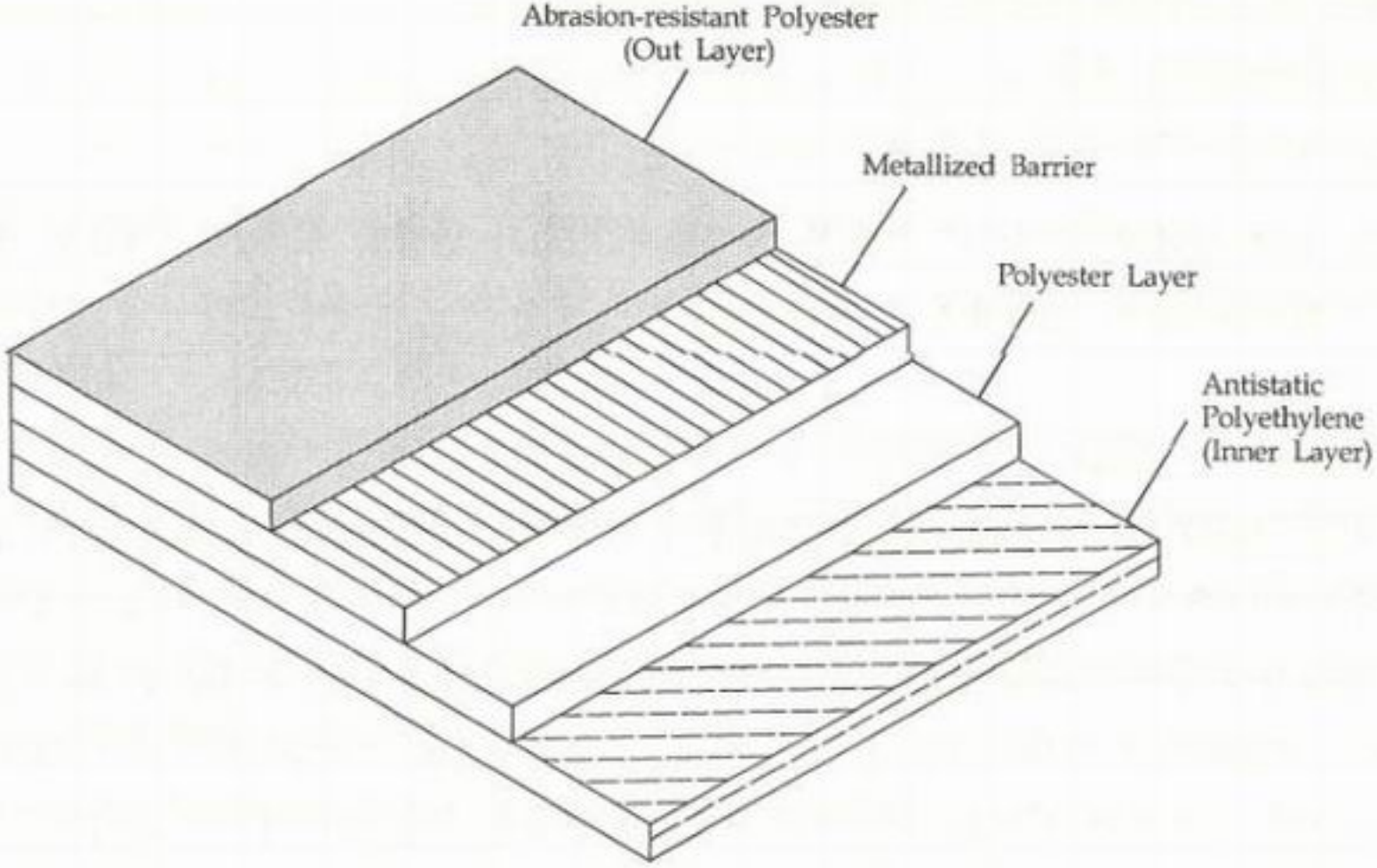


그림 8-3 박막으로 된 ESD 보호 백의 구성(Faraday Cage)

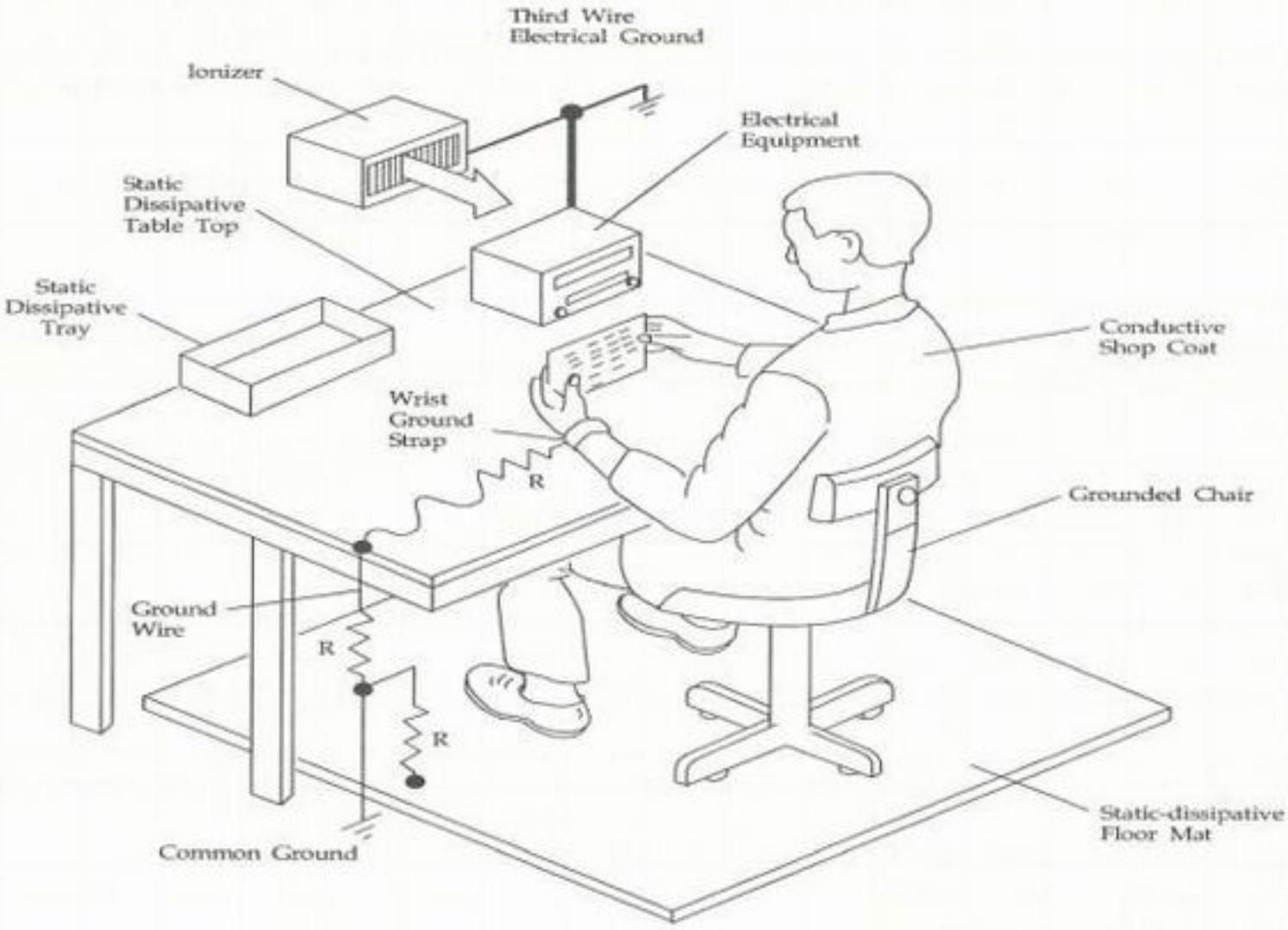


그림 8-4 조절된 ESD 작업공간

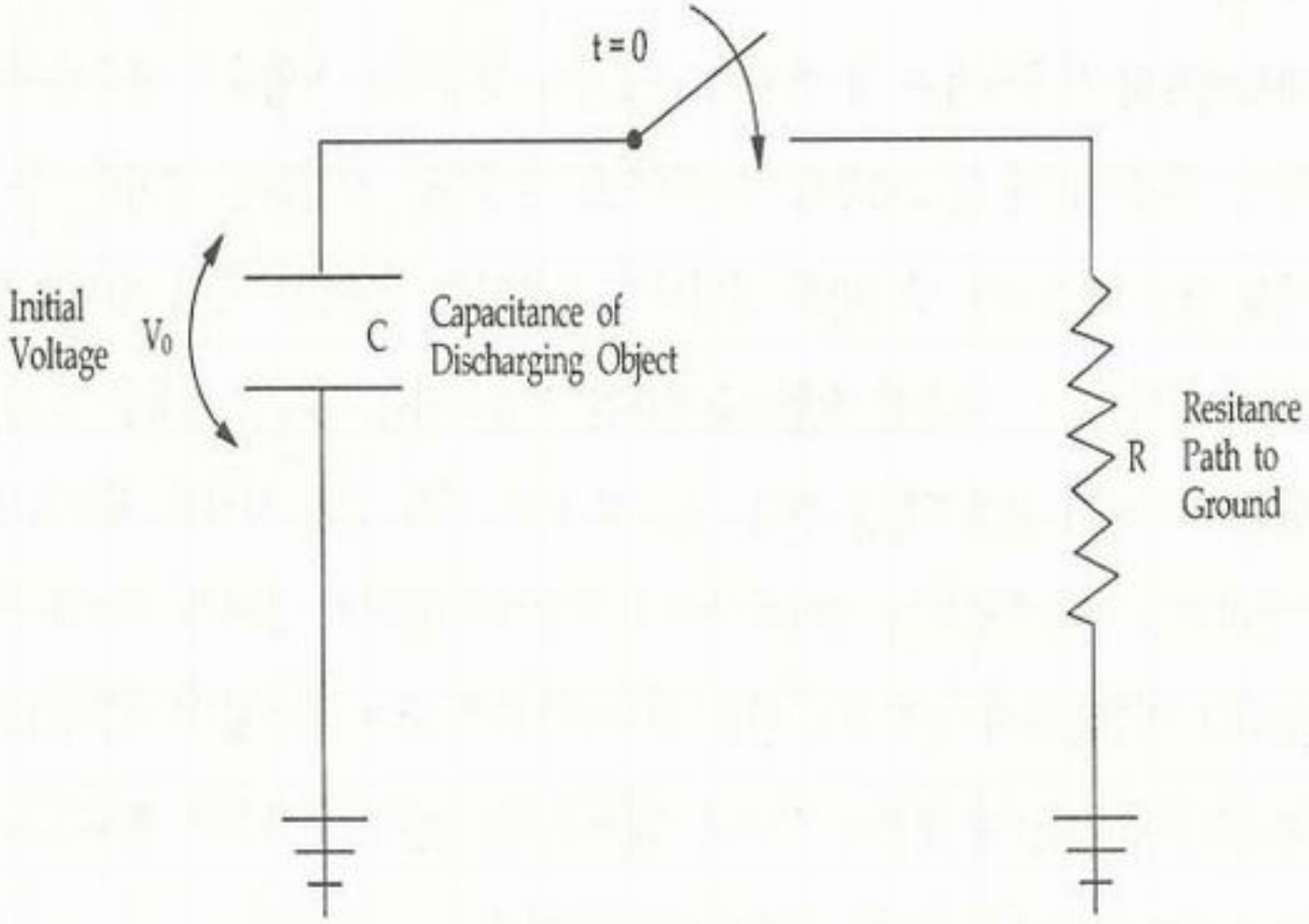


그림 8-5 정전하 방전 등가회로

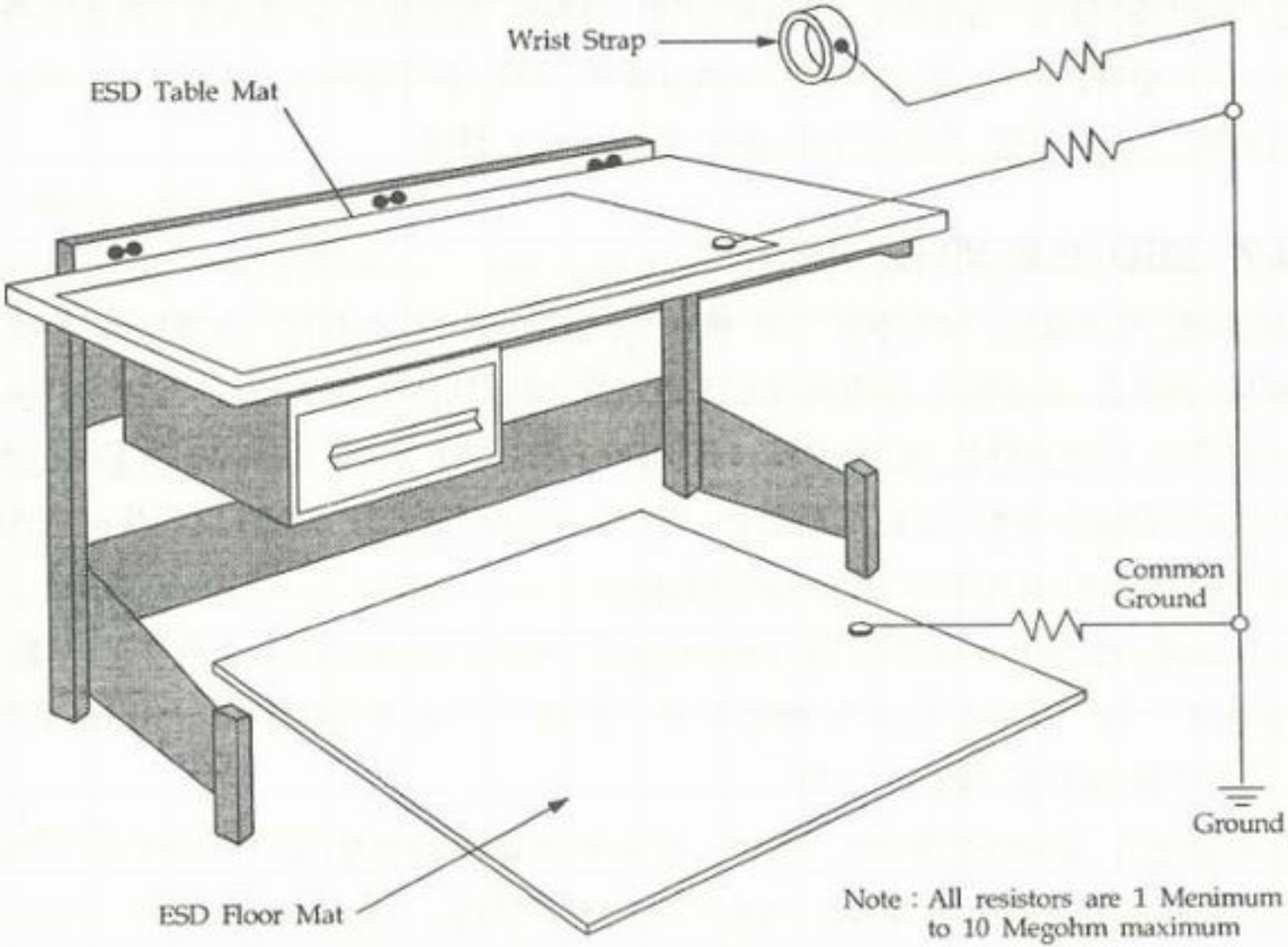


그림 8-6 매트의 병렬연결