(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.[5]
H05H 1/18

(11) 공개번호 특1992-0015968
(43) 공개일자 1992년08월27일

(21) 출원번호 특1992-0000598
(22) 출원일자 1992년01월17일

(30) 우선권주장 7/644,004 1991년01월18일 미국(US)
(71) 출원인 어플라이드 머티어리얼스, 인코포레이티드 제임스 조셉 드롱
미합중국 95054 캘리포니아 산타 클라라 바우어스 애브뉴 3050
(72) 발명자 케네쓰 에스, 콜린즈
미합중국 95112 캘리포니아 산 호세 노우쓰 19번 스트리트 871
(74) 대리인 남상선

심사청구 : 없음

(54) UHF/VHF와 RF 3극 진공관 공급원을 사용하는 플라즈마 반응기 및 플라즈마 발생 방법

요약

내용 없음

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

UHF/VHF와 RF 3극 진공관 공급원을 사용하는 플라즈마 반응기 및 플라즈마 발생 방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명에 따른 RF 반응장치의 개략도, 제2,3및 4도는 선택적인 전극 배열을 포함하고 있는 장치의 개략도.

본 내용은 요부공개 건이므로 전문내용을 수록하지 않았음

(57) 청구의 범위

청구항 1

가공품을 처리하기 위한 장치에 있어서, (a)진공 처리 챔버를 형성하는 인크로우저; (b)처리가스를 상기 챔버내로 유입하기 위한 수단; (c)상기 가스내에 플라즈마를 발생시키기 위해 AC전기에너지를 상기 챔버에 커플시키기 위한 전극 수단; (d)상기 플라즈마의 밀도를 조절하도록, 고주파수 VHF/UHF 전기에너지를 상기 전극 수단에 가하기 위한 수단; (e)상기 전극 수단과 플라즈마 이온 에너지에 관련된 외장 전압을 조절하도록 하는, 비교적 낮은 주파수 AC전기 에너지를 상기 전극 수단에 가하기 위한 수단을 포함함을 특징으로하는 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 고주파수 AC에너지의 주파수가 약 50내지 800㎒의 범위내에 있고, 상기 비교적 낮은 주파수 AC 에너지의 주파수가 약 0.1 내지 50㎒의 범위내에 있음을 특징으로 하는 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 전극 수단이 상기 챔버에 AC 전기 에너지를 발생시키는 플라즈마를 가하기 위한 2개의 전극구조; 상기 전극 구조중의 하나에 연결되는, 고주파수 AC 전기 에너지를 가하기 위한 수단; 상기 전극 구조중의 다른 하나에 연결되는, 비교적 낮은 주파수 AC 전기 에너지를 가하기 위한 수단을 포함함을 특징으로 하는 장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 고주파수 AC 에너지의 주파수가 약 50 내지 800㎒의 범위내에 있고, 상기 비교적 낮은 주파수 AC 에너지의 주파수가 약 0.1 내지 50㎒의 범위내에 있음을 특징으로 하는 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 인크로우저는 한 표면에 유전성 창을 포함하고; 상기 전극 수단은 상기 유전성 창위의 판전극과 상기 챔버내의 웨이퍼 지지전극을 포함하고; 상기 비교적 낮은 주파수 AC 에너지를 가하기 위한 수단은 상기 챔버로인크로우제에 연결되고,AC 전기 에너지를 가하기 위한 2개의 수단은 판전극에 접지로서 사용하고, 이것에 의해 상기 전극이 웨이퍼 지지전극과 판전극 사이의 챔버내에 전기장을 형성하도록 함을 특징으로 하는 장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 고주파수 AC에너지의 주파수가 약 50내지 800㎒범위내에 있고, 상기 비교적 낮은 주파수 AC에너지의 주파수가 약 0.1 내지 50㎒의 범위내에 있음을 특징으로 하는 장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 전극 수단은 상기 챔버내에 위치한 단일 전극 구조를 포함하고 가공품을 지지하기 위해 지지되고, AC 전기 에너지를 상기 전극 수단에 가하기 위한 2개의 수단은 상기 단일 전극 구조에 연결됨을 특징으로 하는 장치.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 고주파수 AC 에너지의 주파수가 약 50내지 800㎒의 범위내에 있고, 상기 비교적 낮은 주파수 AC에너지의 주파수가 약 0.1 내지 50㎒의 범위내에 있음을 특징으로 하는 장치.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 인크로우저는 한 표면에 유전성 창을 포함하고; 상기전극 수단은 상기 유전성 창위의 판전극과 상기 챔버내의 웨이퍼 지지전극을 포함하고; 상기 비교적 낮은 주파수 AC에너지를 가하기 위한 수단은 상기 웨이퍼 지지전극에 연결되고; 상기 고주파수 AC에너지를 가하기 위한 수단은 상기 챔버 인크로우저에 연결되고; AC 전기 에너지를 가하기 위한 2개의 수단은 판전극에 접지로서 사용되고, 이것에 의해 상기 전극이 웨이퍼 지지전극과 판전극 사이의 챔버내에 전기장을 형성하도록 함을 특징으로 하는 장치.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 고주파수 AC에너지의 주파수가 약 50 내지 800㎒의 범위내에 있고, 상기 비교적 낮은 주파수 AC에너지의 주파수가 약 0.1 내지 50㎒의 범위내에 있음을 특징으로 하는 장치.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 전극 수단은 상기 챔버내에 위치한 전극을 포함하고 가공품 및 상기 플라즈마 챔버의 주변을 둘러싸는 전극구조를 지지하기 위해 적용되고; 고주파수 AC 에너지를 가하기 위한 상기 수단은 상기 주변 전극 구조에 연결되고; 비교적 낮은 주파수 AC 에너지를 가하기 위한 상기 수단은 상기 웨이퍼 지지전극에 연결됨을 특징으로 하는 장치.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 고주파수 AC 에너지의 주파수가 약 50내지 800㎒의 범위내에 있고,상기 비교적 낮은 주파수 AC 에너지의 주파수가 약 0.1 내지 50㎒의 범위내에 있음을 특징으로 하는 장치.

청구항 13

제11또는 12항에 있어서, 상기 인크로우저는 상기 챔버의 내부를 형성하는 유전성 도움을 포함하고; 상기 주변 전극 구조는 상기 도움내에 형성된 챔버부를 둘러싸고; 상기 주변 전극 구조 및 웨이퍼 지지전극은 상기 챔버내에 상기 웨이퍼 지지전극에 평행하게 전기장을 형성하기 위해 위치함을 특징으로 하는 장치.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 주변 전극 구조는 상기 도움의 내부에 위치하고 상기 내부에서 덮혀짐을 유전체에 의해 특징으로 하는 장치.

청구항 15

제13항에 있어서, 상기 주변 전극 구조는 상기 도움의 외부에 형성됨을 특징으로 하는 장치.

청구항 16

제13항에 있어서, 상기 주변 전극 구조는 개별부를 포함하고; 고주파수 AC 전기 에너지를 가하기 위한 상기 수단과 결합하여 상기 전극 구조를 위해 특징있게 구동된, 접지되지 않은, 조화된 구동장치를 제공함을 특징으로 하는 장치.

청구항 17

제9내지 16항중 어느 항에 있어서, 상기 웨이퍼에 대해 플라즈마의 위치 및 이송을 조절하기 위해 균일한 분기 궁루 자기장 배열로부터 선택된 상기 주변 전극 구조의 평면에 수직한 정적 자기장을 가하기 위한 수단을 포함함을 특징으로 하는 장치.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 웨이퍼를 표면을 따라 비교적 낮은 밀도장 영역을 제공하기 위해 상기 웨이퍼 지지전극으로부터 정적 자기장을 전환시키기 위해 웨이퍼 지지전극 부근에 있는 자기 분로 수단을 포함함을 특징으로 하는 장치.

청구항 19

제5, 6또는 9내지 16항중 어느 한 항에 있어서, 외부 공급원으로부터 선택된 주파수의 AC전기 에너지를 상기 플라즈마 챔버에 가하는데 적용된 통합 전송 선로 구조를 포함하고, 상기 통합 전송 선로 구조는 웨이퍼 지지전극; 상기 웨이퍼 지지전극을 둘러싸는 외부 콘덕터; 및 상기 전송 선로 구조에 가해진 AC 에너지가 캐소드 외장 전압을 조절하기 위해 상기 웨이퍼 지지전극을 따라 커플링되도록 하는, 상기 웨이퍼 지지전극과 외부 콘덕터 사이의 절연체를 포함함을 특징으로 하는 장치.

청구항 20

제5, 6 또는 9내지 16항중 어느 한 항에 있어서, 상기 웨이퍼 지지전극이 상기 전극상의 웨이퍼를 지지하기 위한 표면을 포함하고, 상기 챔버벽의 내부 주변에 대해 비교적 높은 밀도 장 영역 및 상기 웨이퍼 지지표면을 따라 비교적 낮은 밀도 장 영역을 제공하기 위해 하부 챔버 영역에 다극 커스프장을 제공하기 위한 수단을 더 포함함을 특징으로 하는 장치.

청구항 21

제5내지 16항중 어느 한 항에 있어서, 상기 고주파수 에너지가 자유 공간에 방사되는 것을 막기위해 상기 전극 수단을 둘러싸고 상기 인크로우저의 외부에 반사기를 포함함을 특징으로 하는 장치.

청구항 22

제5내지 16항중 어느 한 항에 있어서, 상기 고주파수 AC 전기 에너지가 상기 전극수단의 임피던스를 고주파수원에 매칭시키기 위해 유도성 임피던스, 용량성 임피던스 및 전도성 임피던스중 하나를 통하여 상기 전극 수단에 커플링됨을 특징으로 하는 장치.

청구항 23

제5내지 16항중 어느 항에 있어서, 상기 플라즈마로부터 충전된 이온 또는 전자의 흐름을 방출하기 위한 바이어스된 그리드를 포함함을 특징으로 하는 장치.

청구항 24

제23항에, 여자된 중성자 및 자유 라디칼의 흐름을 방출하기 위해 상기 방출 그리드로부터 거리 간격을 가진 중성화 그리드를 포함함을 특징으로 하는 장치.

청구항 25

플라즈마로 가공품을 처리하기 위한 장치에 있어서, (a)진공 챔버를 형성하는 인크로우저; (b)가스를 상기 챔버내로 유입하기 위한 수단; (c)상기 가스내로 플라즈마를 발생시키기 위해 AC 전기에너지를 상기 챔버에 커플링시키기 위한 2개의 전극 구조를 갖는 전극 수단; (d)약 50내지 800㎒ 범위내의 주파수를 갖는 고주파수 AC 전기 에너지를 상기 전극 수단에 가하고, 이것에 의해 상기 플라즈마의 밀도를 조절하도록 하는 수단; 및 (e) 약 0.1 내지 50㎒범위로부터 선택한 주파수를 갖는 비교적 낮은 주파수 AC 전기 에너지를 갖는 상기 전극 수단에 가하고, 이것에 의해 상기 전극수단에 관련된 외장전압 및 플라즈마 이온에너지를 조절하도록 하는수단을 포함함을 특징으로 하는 장치.

청구항 26

제11항에 있어서, 상기 고주파수 전기 에너지가 둘러싸는 전극의 임피던스를 고주파수원에 매칭시키기 위해 유도성 임피던스, 용량성 임피던스 및 전도성 임피던스중 하나를 통하여 상기 둘러싸는 전극에 커플링 됨을 특징으로 하는 장치.

청구항 27

제11항에 있어서, 상기 고주파수 에너지는 상기 둘러싸는 전극의 임피던스를 상기 고주파수원의 임피던스에 매칭하기 위해 가변성 커패시터를 통해 상기 둘러싸는 전극에 커플링됨을 특징으로 하는 장치.

청구항 28

진공 처리 챔버를 형성하는 인크로우저내에서 가스로부터 발생한 플라즈마에 의해 가공품을 처리하기 위한 장치에 있어서, (a)상기 가공품을 상기 챔버내에 유지시키기 위한 수단; (b)상기 가공품을 손실을 방지하도록, 상기 유지수단으로부터 떨어져 있는 상기 챔버의 선택된 영역에 플라즈마 - 유도 전기장을 만들기 위해 고주파수 전기에너지를 상기 챔버에 용량적으로 커플링시키기 위한 전극수단; 및 (c)선택된 플라즈마 밀도 및 플라즈마 이온 전류 밀도를 제공하도록, VHF/UHF 에너지를 상기 전극에 공급하고 고주파수 에너지 전극을 조절하기 위해 상기 전극에 연결된 전력원 수단을 포함함을 특징으로 하는 장치.

청구항 29

제28항에 있어서, 상기 인크로우저가 유전성 도움을 포함하고; 상기 전극 수단은 전극내의 영역에 상기 플라즈마 - 유도 전기장을 제공하기 위해 상기 도움을 둘러싸는 슬리트 전극임을 특징으로 하는 장치.

청구항 30

제28항에 있어서, 상기 가공품 지지부가 전극이고; 상기 지지 전극 및 관련된 플라즈마 이온에너지의 플라즈마 외장전압을 조절하기 위해 저주파수 에너지 전력을 조절하기 위한 수단을 더 포함함을 특징으로 하는 장치.

청구항 31

제30항에 있어서, 플라즈마의 위치를 조절하고 상기 플라즈마 하류가 가공품에 뻗도록, 전기장에 수직이 아니고 지지 전극을 가로지르도록 배향된 자기장을 상기 챔버에 제공하기위한 수단을 더 포함함을 특징으로 하는 장치.

청구항 32

플라즈마를 발생시키기 위한 방법에 있어서, (a)진공 챔버를 형성하는 인크로우저내에서 전극상에 반도체 웨이퍼의 같은 가공품을 유지시키는 단계; (b)가스를 상기 진공 챔버에 공급시키는 단계; (c)상기 반도체 웨이퍼 상에 하나 또는 그 이상의 재료가 형성되도록 상기 가스로부터 플라즈마를 발생시키기 위해 고주파수 VHF/UHF전기에너지를 상기 챔버에 용량적으로 커플링하는, 상기 진공 챔버를 둘러싸는 전극 구조를 사용하는 단계; 및 (d)상기 고주파수 전기에너지 전력을 조절하여 상기 플라즈마 밀도를 조절하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 33

제32항에 있어서, 상기 가스가 에칭가스를 포함하고 상기 플라즈마가 에칭 종을 생성시킴을 특징으로 하는 방법.

청구항 34

제32항에 있어서, 상기 가스가 증착가스를 상기 플라즈마가 증착종을 생성시킴을 특징으로 하는 장치.

청구항 35

제32항에 있어서, 상기 가스가 에칭 가스이고; 비등방성, 반비등방성 및 등방성 에칭에 선택적으로 영향을 주기 위해 지지전극에 공급된 전력과 둘러싸는 전극에 공급된 전력을 조절하는 단계를 더 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 36

제32항에 있어서, 상기 가스가 증착가스이고; 비등방성, 반비등방성 및 등방성 에칭에 선택적으로 영향을 주기위해 전극에 전달된 바이어스 전력 및 상부 전극 전력을 조절하는 단계를 더 포함함을 특징으로 하는 장치.

청구항 37

제37항에 있어서, 상기 재료 형성 단계가 하나 또는 그 이상의 재료를 에칭시키는 단계를 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 38

제32항에 있어서, 상기 재료 형성 단계가 하나 또는 그 이상의 재료를 증착시키는 단계를 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 39

제32항에 있어서, 상기 재료 형성 단계가 하나 또는 그 이상의 재료를 개별적으로 또는 동시에 증착 및 에칭시키는 단계를 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 40

제32항에 있어서, 비교적 낮은 주파수 RF 에너지를 상기 지지전극에 제공하고 상기 비교적 낮은 주파수 RF에너지의 전력을 조절하여, 이것에 의해 상기 지지 전극에서 외장 전압을 조절하는 단계를 더 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 41

제40항에 있어서, 이온을 저항하고 이온 플럭스 밀도와 무관하게 이온에너지를 조절하기 위해, 상기 둘러싸는 전극에 도달된 전극이온플럭스 밀도를 형성하고 상기 지지전극에 전달된 전력이 캐소드 외장 전압을 형성함을 특징으로 하는 방법.

청구항 42

제40항에 있어서, 상기 재료 형성 단계가 하나 또는 그 이상의 재료를 에칭시키는 단계를 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 43

제40항에 있어서, 상기 재료 형성 단계가 하나 또는 그 이상의 재료를 증착시키는 단계를 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 44

제40항에 있어서, 상기 재료 형성 단계가 하나 또는 그 이상의 재료를 개별적으로 또는 동시에 증착 및 에칭시키는 단계를 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 45

제37항에 있어서, 상기 재료가 산화물임을 특징으로 하는 방법.

청구항 46

제32항에 있어서, 상기 고주파수 전력을 상기 둘러싸는 전극에 가함으로써 산화물층을 에칭시키는 단계를 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 47

제32항에 있어서, 고주파수 전력을 상기 둘러싸는 전극에 가함으로써 산화물층을 등방형으로 에칭시키는 단계를 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 48

제42항에 있어서, 상기 에칭된 재료는 폴리상에 형성된 산화물이고, (a)50 내지 800㎒에서 300내지 5000와트의 둘러싸는 전극 전력; (b)100 내지 1000 와트의 유지 전극 전력; (c)하나 또는 그 이상의 불소 - 탄소 - 및 수소 - 함유가스의 결합 및 하나 또는 그 이상의 불소, 탄소 - 및 수소 - 함유 가스와 불활성 가스의 결합으로부터 선택한 가스화학 성분; 및 (d)약 500밀리토르 이하의 압력을 제공하는 단계를 포함함을 특징으로하는 방법.

청구항 49

제42항에 있어서, 상기 에칭된 재료는 폴리상에 형성된 산화물이고, (a)50내지 400㎒에서 500 내지 2500와트의 지지 전극 전력; (b)200 내지 1000와트의 유지 전극 전력; (c)하나 또는 그 이상의 불소-, 탄소 - 및 수소 - 함유가스의 결합 및 하나 또는 그 이상의 불소-, 탄소 - 및 수소함유가스와 불활성 가스의 결합으로 부터 선택한 가스 화학 성분; 및 (d)약 1내지 100밀리토르 범위내의 압력을 제공하는 단계를 포함함을 특징으로하는 방법.

청구항 50

제42항에 있어서, 상기 에칭된 재료는 폴리상에 형성된 산화물이고,2500내지 10000A/분으로 산호를 에칭시키기 위해 (a)상기 둘러싸는 전극에는 50 내지 250㎒에서 800 내지 2000와트의 전력; (b)상기 유지 전극에는 400 내지 800와트의 전력;; (c)CHF_3, CF_4, C_2F_6, C_4F_6, CHF_3, CH_3F, CH_4, 수소, 산소 및 불활성 가스로부터 선택한 하나또는 그 이상의 가스를 갖는 가스화학성분; (d)약 5내지 50밀리토르 범위내의 압력을 제공하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 51

제42항에 있어서, 상기 재료는 폴리실리콘 위의 산화물이고, 상기 가스 성분은 산화물/폴리실리콘의 고선택성으로 상기 산화물을 에칭시키기 위해 CHF_3및 아르곤을 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 52

제42항에 있어서, 상기 재료는 폴리실리콘 위의 산화물이고, (a)상기 둘러싸는 전극에 가해진 200㎒, 1킬로와트의 전력; (b)상기 유지 전극에 가해진 약 600와트의 비교적 낮은 주파수 전력; (c)CHF_3및 아르곤을 갖는 가스화학성분; (d)10내지 30밀리토르의 챔버 압력을 가져, 이것에 의해 약 5,000 내지 6,000A/분의 비율과 20/1의 산화물/폴리 선택성 으로 상기 산화물을 에칭하기 위해 CHF_3/CF_4/아르곤을 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 53

제42항에 있어서, 상기 에칭 재료는 알루미늄 위의 산화물이고 상기 가스화학성분은 상기 알루미늄을 스퍼터링하지 않으면서 상기 산화물을 에칭하기 위해 CHF_3/CF_4/아르곤을 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 54

제42항에 있어서, 상기 에칭된 재료는 알루미늄위의 산화물이고, (a)50 내지 800㎒에서 300내지 5000와트의 둘러싸는 전극 전력; (b)100 내지 1000 와트의 유지 전극 전력; (c)불소 - 함유가스, 적어도 하나의 수소 -, 탄소 - 함유가스와 불활성 가스를 갖는 가스화학성분; (d)약 500밀리토르 이하의 압력을 제공하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 55

제42항에 있어서, 상기 에칭된 재료는 알루미늄 위의 산화물이고, (a)50 내지 400㎒에서 300내지 2500와트의 둘러싸는 전극 전력; (b)100 내지 500와트의 유지 전극 전력; (c)불소 - 함유가스, 적어도 하나의 수소 -, 탄소 - 함유가스와 불활성 가스를 갖는 가스화학성분; (d)약 100밀리토르 이하의 압력을 제공하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 56

제42항에 있어서, 상기 에칭된 재료는 알루미늄 위의 산화물이고, (a)50 내지 250㎒에서 800내지 2500와트의 상부 전극 전력; (b)100 내지 300와트의 바이어스 전력; (c)CHF_3, CF_4, C_4H_8, CHF_3, CH_3F, CH_4, 수소, 산소 및 불활성 가스로부터 선택한 하나 또는 그 이상의 가스를 갖는 가스화학성분;및 (d)약 5내지 50밀리토르 범위내의 압력을 제공하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 57

제42항에 있어서, 상기 재료는 알루미늄위의 산화물이고; 1.5킬러와트의 전력, 200㎒가 상기 둘러싸는 전극에 가해지고; 약 200와트의 비교적 낮은 주파수 전력이 상기 유지 전극에 가해지고; 상기 가스가 75/75/120sccm의 CHF_3/CF_4/아르곤을 포함하고; 상기 챔버 압력이 10 내지 30 밀리토르이고, 이것에 의해 상기 알루미늄을 스퍼터링하지 않으면서 4,000 내지 5,000A/분의 비율로 상기 산화물을 에칭시킴을 특징으로 하는 방법.

청구항 58

제37항에 있어서, 상기 에칭된 재료는 산화물이고, (a)100 내지 1000와트의 둘러싸는 전극 전력; (b)불소 - 함유 가스를 갖는 가스 화학 성분; 및 (c)약 0내지 200와트의 유지 전극 전력을 제공하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 59

제42항에 있어서, 상기 에칭된 재료는 산화물이고, (a)50내지 400㎒의 둘러싸는 전극 전력, (b)CF_4, C_2F_6, NF_3, SF_6로부터 선택한 가스화학성분; 및 (c)약 5내지 100밀리토르 범위내의 챔버 압력을 제공하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 60

제37항에 있어서, 상기 에칭된 재료는 산화물이고, (a)약 50 내지 250㎒의 전력을 상기 둘러싸는 전극에 가하는 단계와 (b)CF_4 및 NF_3로부터 선택한 적어도 하나의 가스를 갖는 가스화학성분을 사용하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 61

제42항에 있어서, 상기 재료는 산화물이고; 200㎒에서 200 내지 1,000와트의 전력이 상기 둘러싸는 전극에 가해지고; 상기 가스가 30 내지 120sccm CF_4를 포함하고; 상기 챔버 압력이 10내지 50밀리토르이고, 이것에 의해 10내지 100볼트의 비교적 낮은 외장 전압에서 약 100 내지 1,000A/분의 비율로 상기 산화물을 에칭시킴을 특징으로 하는 방법.

청구항 62

제42항에 있어서, 상기 재료는 산화물이고, 산기 산화물을 등방형으로 에칭시키기 위해 (a)상기 둘러싸는 전극에는 50 내지 800㎒에서 500내지 5000와트의 전력; (b)상기 유지 전극에는 0 내지 500와트의 전력; (c)불소 - 함유가스 화학성분; 및 (d) 약 50토르이하의 챔버 압력을 제공하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 63

제42항에 있어서, 상기 재료는 산화물이고, 산기 산화물을 등방형으로 에칭시키기 위해 (a)상기 둘러싸는 전극에는 50 내지 400㎒에서 500내지 2500와트의 전력; (b)상기 유지 전극에는 50 내지 400㎒에서 500 내지 2500와트의 전력; (b)상기 유지 전극에는 0내지 300와트의 전력; (c)불소 - 함유가스 화학성분; 및 (d) 약 0.5 내지 20 토르범위내의 챔버 압력을 제공하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 64

제42항에 있어서, 상기 에칭된 재료는 산화물이고, 상기 산화물을 등방형으로 에칭시키기 위해 (a)상기 둘러싸는 전극에는 50 내지 250㎒에서 500 내지 2500와트의 전력; (b)상기 유지 전극에는 0 내지 300와트의 전력 (c)CF_4, C_2F_6, NF_3 및 SF_6로부터 선택한 하나 또는 그 이상의 가스를 갖는 가스화학성분; 및 (d)약 1250℃이하의 웨이퍼 온도를 제공하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 65

제42항에 있어서, 상기 재료는 산화물이고,200㎒에서 1내지 1.5킬로와트의 전력이 상기 둘러싸는 전극에 가해지고; 상기 가스가 500 내지 2,000sccm의 NF_3 또는 CF_4를 포함하고; 상기 챔버 압력이 약 1토르이고 유지 전극은 약 60 내지 75℃에 유지되고, 이것에 의해 약 2,500 내지 4,500A/분의 비율로 상기 산화물임을 등방형으로 에칭시킴을 특징으로 하는 방법.

청구항 66

제37항에 있어서, 상기 재료는 폴리실리콘임을 특징으로 하는 방법.

청구항 67

제42항에 있어서, 상기 에칭된 재료는 폴리실리콘이고, (a)상기 둘러싸는 50 내지 800㎒에서 200 내지 1500와트의 전력; (b)상기 유지 전극에는 0내지 500 와트의 전력; (c)할로겐 - 함유 가스화학성분; 및

(d)약 1 내지 500밀리토르 범위내의 압력을 제공하는 단계를 포함함을 특징으로하는 방법.

청구항 68

제42항에 있어서, 상기 에칭된 재료는 폴리실리콘이고, (a)상기 둘러싸는 전극에는 50 내지 400㎒에서 300 내지 1000와트의 전력; (b)상기 유지 전극에는 0 내지 300와트의 전력; (c)할로겐 - 함유 가스 화학성분; 및 (d) 약 1 내지 100 밀리토르 범위내의 압력을 제공하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 69

제42항에 있어서, 상기 에칭된 재료는 폴리실리콘이고, (a)상기 둘러싸는 전극에는 50 내지 250㎒에서 300 내지 750와트의 전력; (b)상기 유지 전극에는 0 내지 200와트의 전력; (c)염소, 브롬화수소, 헬륨, 아르곤, 산소 및 육불화황으로부터 선택한 적어도 하나의 가스를 갖는 가스화학성분; 및 (d)약 1내지 100밀리토르 범위내의 압력을 제공하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 70

제42항에 있어서, 상기 재료는 폴리실릴콘이고; 200㎒, 0.5킬로와트의 전력이 상기 둘러싸는 전극에 가해지고; 약 500와트의 비교적 낮은 주파수 전력이 상기 유지 전극에 가해지고; 상기 가스는 80/100/(0-4)sccm의 $Cl_2/H_2/O_2$를 포함하고, 상기 압력은 10 내지 50밀리토르이고, 이것에 의해 35/1 폴리/산화물의 선택성과 약3000내지 4000A/분의 비율로 상기 폴리실리콘을 에칭시킴을 특징으로 하는 방법.

청구항 71

제37항에 있어서, 상기 에칭된 재료는 포토레지스트이고, (a)상기 둘러싸는 전극에는 50 내지 800㎒에서 300 내지 5000와트의 전력; (b)상기 유지 전극에는 약 1000이하의 전력; (c)산소, 불소 - 함유가스 및 질소로부터 선택한 적어도 하나의 가스를 갖는 가스화학성분; 및 100밀리토르 내지 50토르의 전력을 제공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 72

제37항에 있어서, 상기 에칭된 재료는 포토레지스트이고, (a)상기 둘러싸는 전극에는 50 내지 400㎒에서 300 내지 2500와트의 전력; (b)상기 유지 전극에는 약 1000와트 이하의 전력; (c)산소 및 산화 질소로부터 선택한 적어도 하나의 산소원 가스와 CF_4, C_2F_6, NF_3와 SF_6로 부터 선택한 적어도 하나의 가스를 갖는 가스화학성분; 및 (d)500 밀리토르 내지 10토르의 전력을 제공하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 73

제37항에 있어서, 상기 에칭된 재료는 포토레지스트이고, (a) 50 내지 20㎒에서 300 내지 2500와트의 둘러싸는 전극 전력; (b)약 1000와트 이하의 유지 전극 전력; (c)산소 및 산화질소로부터 선택한 500 내지 2000sccm산호 - 함유 가스와, 약 5000sccm 이하의 질소, CF_4, NF_3로부터 선택한 적어도 하나의 가스를 갖는 가스화학성분 (d)500밀리토르 내지 5토르의 압력을 제공하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 74

제37항에 있어서, 상기 재료는 포토레지스트이고; 200㎒ 에서 1내지 1.5킬로와트의 전력이 상기 둘러싸는 전극에 가해지고; 상기 가스는 800 내지 1000sccm O_2, 0내지 200 sccm N_2및 0내지 200sccm CF_4를 포함하고; 상기 챔버 압력은 약 1토르이고; 상기 유지 전극은 약 100 내지 2000℃에 유지되고, 이것에 의해 약 1내지 3㎛/분의 비율로 상기 포토레지스트를 에칭시킴을 특징으로 하는 방법.

청구항 75

제42항에 있어서, 포토레지스트를 비등방형으로 에칭시키기 위해, (a)50내지 800㎒에서 300 내지 2500와트의 둘러싸는 전극 전력; (b)약 500와트 이하의 유지 전극 전력; (c)산소, 산소와 불소 - 함유가스로부터 선택한 하나 또는 그 이상의 가스 또는 가스 혼합을 갖는 가스화학성분; (c)약1내지 500 밀리토르 범위내의 챔버 압력을 제공하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 76

제42항에 있어서, 포토레지스트를 비등방형으로 에칭시키기 위해, (a)50내지 250㎒에서 300 내지 1500와트의 둘러싸는 전극 전력; (b)약 300와트 이하의 유지 전극 전력; (c)산소 및 산화질소로부터 선택한 하나 또는 그 이상의 산소 - 함유가스와, CF_4, NF_3, C_2F_6및 SG_6로부터 선택한 하나 또는 그 이상의 불소 - 함유가스를 갖는 가스화학성분; (d)1내지 100 밀리토르 범위내의 챔부 압력; 및 (e)약 125℃이하의 웨이퍼 온도를 제공하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 77

제76항에 있어서, 상기 산소 - 함유가스에 불소 - 함유 가스의 흐름비율이 (0-300)/(10-300)임을 특징으로 하는 방법

청구항 78

제42항에 있어서, 상기 재료는 포토레지스티이고; 200㎒에서 1킬로와트의 전력이 상기 둘러싸는 전극에 가해지고; 0 내지 200 와트의 비교적 낮은 주파수 전력이 상기 유지 전극에 가해지고; 상기 가스와 30

내지 100sccm O_2 및 50sccm CF_4를 포함하고; 상기 챔버 압력이 10 내지 30 밀리토르이고; 상기 웨이퍼 지지전극이 약 60℃에 유지되고, 이것에 의해 약 0.8 내지 2㎛/분의 비율로 상기 포토레지스트를 에칭시킴을 특징으로 하는 방법.

청구항 79

제38항에 있어서, 질화실리콘을 저압 플라즈마 증착하기 위해, 50밀리토르보다 작은 압력과 실리콘 - 함유 가스 및 질소 - 함유가스를 갖는 가스화학 성분을 사용함을 특징으로 하는 방법.

청구항 80

제43항에 있어서, 질화물을 저압 플라즈마 증착하기 위해, (a)50 내지 800㎒에서 300 내지 5000 와트의 둘러싸는 전극 전력; (b)약 1000와트 이하의 유지 전극 전력; (c)실리콘 - 함유가스와 질소 - 함유가스를 갖는 가스화학성분; 및 (d) 약500밀리토르 이하의 챔버 압력을 제공함을 특징으로 하는 방법.

청구항 81

제43항에 있어서, 질화실리콘을 저압 플라즈마 증착하기 위해, (a)50 내지 250㎒ 에서 500 내지 2500와트의 둘러싸는 전극 전력; (b) 0내지 600와트의 유지 전극 전력; (c)30 내지 300sccm SiH_4, 0 내지 50 sccm NH_3 및 100내지 1000 sccm N_2를 갖는 가스화학성분; (d)1내지 100밀리토르의 압력; 및 (e)약 100 내지 500℃의 웨이퍼를 온도를 제공하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 82

제38항에 있어서, 옥시질화 실리콘을 저압 플라즈마 증착하기 위해, (a)실리콘 - 함유가스, 질소 - 함유가스 및 산소 - 함유가스를 갖는 가스화학성분; 및 (b)50밀리토르보다 작은 압력을 사용함을 특징으로 하는 방법.

청구항 83

제43항에 있어서, 옥시질화 실리콘을 저압 플라즈마 증착하기 위해, (a)50 내지 250㎒에서 500 내지 2500와트의 둘러싸는 전극 전력; (b)0 내지 600 와트의 유지 전극 전력; (c)30 내지 300sccm SiH_4, 0 내지 50 sccm NH_3 및 100내지 1000 sccm N_2, 및 산소와 산화질소로부터 선택한 산소 - 함유가스를 갖는 가스화학성분; (d)10 내지 50밀리토르의 압력; 및 (e)약 200 내지 400℃의 온도를 제공함을 특징으로 하는 방법.

청구항 84

제43항에 있어서, 옥시질화 실리콘을 저압 플라즈마 증착하기 위해, (a)50 내지 250㎒에서 500 내지 2500와트의 둘러싸는 전극 전력; (b)0내지 600와트의 유지 전극 전력; (c)30 내지 3200sccm SiH_4, 0 내지 50 sccm NH_3 및 100내지 1000 sccm N_2, 및 N_2O와 O_2로부터 선택한 100 내지 1000 sccm 산소 - 함유 종을 갖는 가스 화학성분, 및 (d)약 100 내지 500℃의 웨이퍼 온도를 제공함을 특징으로 하는 방법.

청구항 85

제38항에 있어서, 이산화 실리콘을 고압 등을 공형 증착하는 단계를 포함함을 특징으로하는 방법.

청구항 86

제38항에 있어서, 산화실리콘을 고압 등방 공형 증착하기 위해, (a)50 내지 800㎒에서 300 내지 5000와트의 둘러싸는 전극 전력; (b)실란과 TEOS로부터 선택한 30 내지 100 sccm 실리콘 - 함유가스와, 200 내지 3000 sccm N_2O (c)500 밀리토르 내지 50 토르의 챔버압력; 및 약 100 내지 500℃의 웨이퍼 온도를 제공함을 특징으로 하는 방법.

청구항 87

제86항에 있어서, 상기 둘러싸는 전극 전력이 50 내지 250㎒에서 300 내지 2500 와트이고, 상기 압력이 1내지 10 토르임을 특징으로 하는 방법.

청구항 88

제38항에 있어서, 질화실리콘 또는 옥시질화 실리콘을 고압 등방공형 증착하기 위해, (a)50 내지 800㎒에서 300 내지 5000와트의 둘러싸는 전극 전력; (b)실란, 암모니아, 질화물 및 산화질소로부터 선택한 가스; 및 (c)500밀리토르 내지 50토르의 챔버 압력을 제공함을 특징으로 하는 방법.

청구항 89

제88항에 있어서, 질화실리콘을 (a)50 내지 400㎒에서 300 내지 2500와트이 둘러싸는 전극 전력; (b)실란, 암모니아 및 질소를 갖는 가스혼합물; 및 (c) 500밀리토르 내지 10 토르의 압력을 사용하여 증착시킴을 특징으로 하는 방법.

청구항 90

제89항에 있어서, 상기 둘러싸는 전극 전력은 50 내지 250㎒에서 500내지 1500와트이고; 상기 유지 전극 전력은 0내지 300와트이고; 상기 가스 혼합물은 30 내지 100 sccm SiH_4, 0내지 30sccm NH_3 및 400 내지

5000sccm N_2를 포함하고, 상기 웨이퍼 온도는 100 내지 500℃임을 특징으로 하는 방법.

청구항 91

제90항에 있어서, 챔버 압력은 1내지 10 토르이고 웨이퍼 온도는 200 내지 400℃임을 특징으로 하는 방법.

청구항 92

제88항에 있어서, 옥시질화 실리콘을 (a)50 내지 400㎒에서 300 내지 2500의 둘러싸는 전극 전력; (b)실란, 암모니아, 질소 및 산화질소를 갖는 가스혼합물; 및 (c)500밀리토르 내지 10토르의 챔버압력을 사용하여 증착시킴을 특징으로 하는 방법.

청구항 93

제92항에 있어서, 상기 둘러싸는 전극 전력은 50내지 250㎒에서 0.5 내지 1.5킬로와트이고; 상기 유지 전극 전력은 0 내지 300 와트이고; 상기 가스혼합물은 30 내지 100 sccm 암모니아, 0 내지 30 sccm NH_3, 100 내지 2500 sccm 질소 및 100 내지 2500sccm N_2O를 포함하고; 상기 압력은 500 밀리토르 내지 50 토르이고; 상기 웨이퍼 온도는 약 100 내지 500℃임을 특징으로 하는 방법.

청구항 94

제93항에 있어서, 상기 압력은 1내지 10 토르이고 웨이퍼 온도는 200 내지 400℃임을 특징으로 하는 방법.

청구항 95

제37항에 있어서, 상기 재료 알루미늄을 에칭시키기 위해, (a)50 내지 800㎒에서 300 내지 2500와트의 둘러싸는 전극 전력; (b) 0 내지 600와트의 유지 전극 전력; (c)염소 - 함유가스 및 브롬 - 함유가스로부터 선택한 하나 또는 그 이상의 가스를 갖는 가스화학성분; 및 (d) 약 1내지 300 밀리토르 범위내의 챔버압력을 제공함을 특징으로 하는 방법.

청구항 96

제42항에 있어서, 상기 재료 알미늄을 에칭시키기 위해, (a)50 내지 400㎒에서 500 내지 1500 와트의 둘러싸는 전극 전력; (b)100 내지 400 와트의 유지 전극 전력; (c)Cl_2, BCl_3, 및 Bbr_3로 부터 선택한 하나 또는 그 이상의 가스를 갖는 가스화학성분; 및 (d)약 1내지 100밀리토르 범위내의 챔버압력을 제공함을 특징으로 하는 방법.

청구항 97

제37항에 있어서, 알루미늄을 에칭시키기 위해, 하나 또는 그 이상의 염소 - 함유가스 및 브롬 - 함유가스로부터 선택한 가스화학성분을 제공함을 특징으로 하는 방법.

청구항 98

제97항에 있어서, 상기 가스혼합물이 첨가제 Br_3, 트리브롬화 붕소를 더 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 99

제99항에 있어서, (a)50 내지 250㎒에서 600 내지 800 와트의 둘러싸는 전극 전력; (b)100 내지 200와트의 유지 전극 전력; (30 - 100)/(30 - 100)의 BCl_3/Cl_2흐름비율; 및 (c) 약 10 내지 50밀리토르 범위내의 챔버압력을 제공함을 특징으로 하는 방법.

청구항 100

제37항에 있어서, 불소 - 함유가스 화학성분을 사용하여 텅스텐을 에칭시키는 단계를 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 101

제100항에 있어서, (a)200㎒에서 200 내지 500와트의 둘러싸는 전극 전력기 (b)0 내지 200 sccm SF_6, 0 내지 200 sccm NF_3 및 0 내지 200 sccm 아르곤을 갖는 가스화학성분; 및 (c)는 10 내지 100밀리토르의 챔버 압력을 더 제공함을 특징으로 하는 방법.

청구항 102

제100항에 있어서, 50 내지 800 ㎒에서 100 내지 2500 와트의 둘러싸는 전극 전력을 제공함을 특징으로 하는 방법.

청구항 103

제100항에 있어서, (a)50 내지 250㎒에서 200 내지 500와트의 둘러싸는 전극 전력; (b)0 내지 200 와트의 유지 전극 전력; (c)0 내지 200 sccm SF_6, 0 내지 200 sccm NF_3 및 0 내지 200 sccm 아르곤을 갖는 가스화학성분; 및 약 10 내지 100 밀리토르의 범위내의 챔버압력을 제공함을 특징으로 하는 방법.

청구항 104

제37항에 있어서, 하나 또는 그 이상의 HBr, O_2, He 및 SiF_4로 부터 선택한 가스화학성분을 사용하여 단결정 실리콘을 비등방형으로 에칭시키는 단계를 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 105

제104항에 있어서, (a)50 내지 800 ㎒에서 100 내지 2500 와트의 둘러싸는 전극 전력; (b)0 내지 500와트의 유지 전극 전력; 및 (c)약 1내지 500밀리토르 범위내의 챔버압력을 제공함을 특징으로 하는 방법.

청구항 106

제104항에 있어서, 상기 실리콘을 비등방형으로 에칭시키기 위해 (a)50 내지 250㎒에서 300 내지 700와트의 둘러싸는 전극 전력; (b)50 내지 200 와트의 유지 전극 전력; (c)HBr, NF_3, H_2 및 O_2로 부터 선택한 하나 또는 그 이상의 가스를 갖는 가스화학성분; 및 (d)약 10 내지 50밀리토르 범위내의 챔버압력을 제공함을 특징으로 하는 방법.

청구항 107

제104항에 있어서, (a)300 내지 700 와트의 둘러싸는 전극 전력; (b)약 100볼트의 외장 전압을 공급하기 위한 50 내지 150와트의 유지전극전력, (c)30내지 100 sccm HBr, 0내지 20 sccm NF_3, 0 내지 10 sccm 산소, 0 내지 10sccm 헬륨 및 0내지 20 sccm SiF_4를 갖는 가스화학성분; 및 (d) 10 내지 50 밀리토르의 압력을 제공함을 특징으로 하는 방법.

청구항 108

제37항에 있어서, 상기 에칭된 재료는 티타늄 텅스텐과 질화타티늄 화합물로부터 선택됨을 특징으로 하는 방법.

청구항 109

제37항에 있어서, 상기 에칭된 재료는 산화물과 알루미늄 재료 사이에 끼워진 티타늄 텅스텐과 질화타티늄 화합물로부터 선택된 장벽층임을 특징으로 하는 방법.

청구항 110

제109항에 있어서, 상기 둘러싸는 전극의 주파수가 50 내지 800㎒임을 특징으로 하는 방법.

청구항 111

제37항에 있어서, 상기 에칭된 재료는 산화물과 알루미늄 재료 사이에 끼워진 티타늄 텅스텐과 질화티타늄, 화합물로부터 선택된 장벽층이고; 상기 상부 전극의 전력은 50 내지 250 ㎒ 에서 300 내지 600 와트이고; 상기 하부 바이어스 전력은 100 내지 200 와트이고; 상기 가스화학성분은 10 내지 100 sccm BCl_3 0 내지 20sccm 염소 및 0내지 20 sccm CF_4를 포함하고; 상기 챔버압력은 5 내지 50 밀리토르임을 특징으로 하는 방법.

청구항 112

제39항에 있어서, (a)알루미늄 위에 산화실리콘층을 증착시키는 제1단계와, (b)증착율 보다 낮은 에칭율로 상기 증착된 산화물을 계속 증착시키고 동시에 스퍼터링 에칭시킴으로써 스퍼터링 면가공 증착시키는 제2단계를 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 113

제112항에 있어서, 50 내지 250㎒에서 500 내지 2500 와트의 둘러싸는 전극 전력을 제공하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 114

제113항에 있어서, 상기 제1증착단계가 저외장 전압을 제공하기 위해 유지 전극 전력은 본질상 없이 50 내지 250㎒에서 500 내지 2500 와트의 둘러싸는 전극 전력; 실리콘 - 함유가스 및 산소를 갖는 가스; 1 내지 30밀리토르의 챔버압력; 및 300 내지 400℃의 웨이퍼 온도를 제공하는 단계를 포함하고, (b)상기 면가공 제2증착단계가 약 200 내지 600 볼트의 외장 전압을 제공하기 위해 200 내지 1000 와트의 유지 전극 전력을 가하는 단계 및 동시에칭과 함께 순증착에 영향을 주기위해 400 내지 800 sccm 아르곤을 첨가하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 방법.

청구항 115

제114항에 있어서, 상기 제1증착단계에서는 제1내지 2킬로와트의 둘러싸는 전극 전력과, 30 내지 100sccm 실란 및 30 내지 200sccm 산소를 갖는 가스 혼합물을 사용하고; 상기 면가공 제2증착단계에서는 400 내지 800 sccm을 첨가함을 특징으로 하는 방법.

청구항 116

제114항에 있어서, 증착율에 대한 스터퍼링 에칭율의 비율은 상기 웨이퍼의 지형을 평탄화하도록 선택됨을 특징으로 하는 방법.

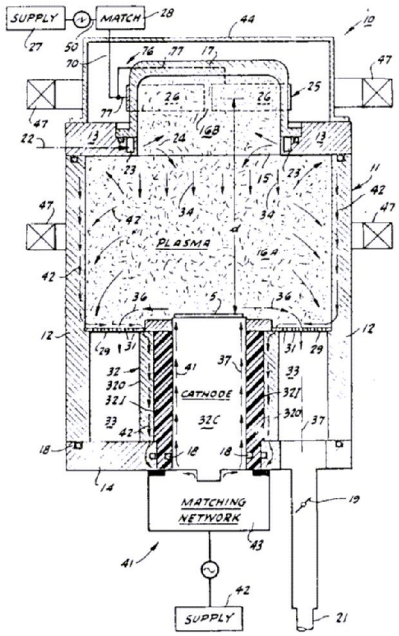
청구항 117

제112항에 있어서, 상기 가스는 상기 산화물을 스피터링 에칭시키기 위한 반응성 가스를 포함함을 특징으로 하는 방법.

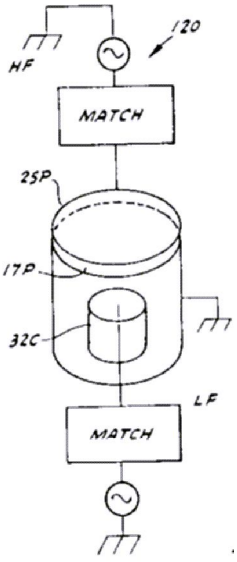
※ 참고사항 : 최초출원 내용에 의하여 공개하는 것임.

도면

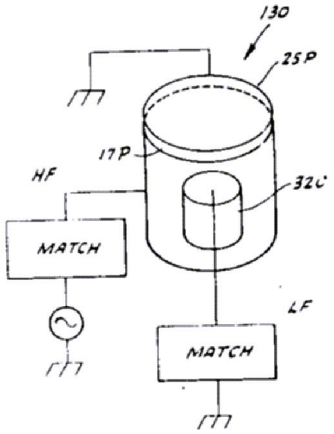
도면1



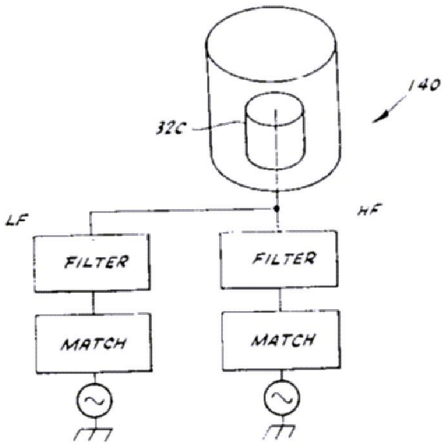
도면2



도면3


130
25P
17P
HF
32C
MATCH
LF
MATCH

도면4


140
32C
LF
HF
FILTER
FILTER
MATCH
MATCH