

IP-825A形大電流イオン打込装置

IP-825A形大電流イオン打込装置は、日立製作所独自のマイクロ波イオン源を搭載した半導体プロセス用の大電流イオン打込装置である。

本装置は、VLSIの微細化および量産化に対応し、デバイス歩留まり向上のため機能の充実と高信頼性を目指して開発した量産用イオン打込装置である(図1)。

1. 主な特長

(1) 高稼働率

月ごとの時間稼働率85%以上を保証

(2) 長いイオン源メンテナンス周期

(a) フィラメントレスのマイクロ波イオン源によって、量産レベルで1週間以上のクリーニング周期を実現した。

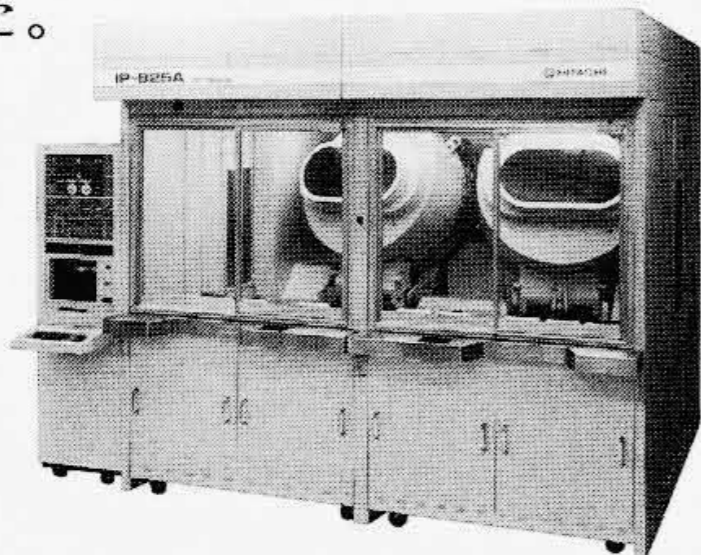


図1 IP-825A形大電流イオン打込装置

(b) PID方式によって、高速な温度応答性と安定性を持つオーブンは、固体ヒ素40g充填(てん)が可能である。

(c) 酸素ほか、多くのイオン種にも対応できる。

(3) 高い生産性とウェーハ歩留まり

- (a) 生産性を重視したデュアルエンドステーションと連続100枚処理可能な左右独立ウェーハローグを持つ。
- (b) 高い打込均一性が得られる2軸メカニカルスキャン方式である。
- (c) 6インチウェーハで0.3μm以上の面盤異物数は10個以下である。
- (d) エレクトロンシャワーは、低エネルギー電子と円板電流制御方式により、素子の微細化に対応する。

(4) FA対応制御システム

マニュアル操作、JOB指定、磁気カード入力、ホストコンピュータとのリンクエージなど、生産レベルに応じたオペレーションが選択可能である。

2. 主な仕様

主な仕様を表1に示す。

(日立製作所 計測器事業部)

表1 主な仕様

項目	仕様	
加速電圧	20~120 kV	
最大電流	As ⁺ (AsH ₃)	12 mA
	B ⁺	4 mA
	P ⁺	12 mA
	As ⁺ (ソリッド)	10 mA
打込均一性	ウェーハ内	σ ≤ 1%
	バッチ間	σ ≤ 1.5%
イオン源	イオン化方式	マイクロ波放電方式
	試料導入系	気体(3.4lポンプ 4本) 固体ペーパライザ(オプション)
質量分離部	分離偏向方式	2段磁場偏向方式
	質量範囲	120(80 kV)/80(120 kV)
打込部	打込室	2基(デュアルエンドステーション)
	ウェーハ装着枚数	φ100 mm 17枚(オプション) φ125 mm 13枚(標準) φ150 mm 10枚(オプション)
	クリーンベンチ	打込室上部に0.1 μm HEPAフィルタ設置
	スキャン方式	円板回転および左右へのメカニカルスキャン
	ウェーハ冷却	円板強制水冷方式
真空系	イオン源部	水冷バッド付き油拡散ポンプ
	ビームライン	クライオポンプ
	打込室	クライオポンプ(各1基)
本体寸法	幅2,800×奥行5,500×高さ2,500(mm)	

レーザ表面検査装置“LS-5000”

半導体製品の集積度の向上に伴い加工寸法が微細となり、現在では次期LSI用0.8 μmプロセス技術の開発が進められている。一方、製造プロセスの清浄環境も並行して改善され、現在ではクラス1~10の清浄度が実現している。こうした中でレーザ表面検査装置についても、さらにいっそうの検出性能向上が望まれ、これに対応するため、φ0.16 μmの微粒子まで検出可能なLS-5000を開発した(図1)。

1. 主な特長

- (1) 次期LSI製造プロセスに対応するため、φ0.16 μmの微粒子まで検出する。
- (2) ウェーハの大口径化に対応して、3~8インチまで検査可能とした。
- (3) 従来の暗視野光学系に、さらに明視野光学系を加えて検出する欠陥の多様化を図った。
- (4) クリーン搬送ロボットとクリーンユニット(φ0.1 μm HEPAフィルタ付き)を用いることにより、装置内でのウェーハの汚染を防止した。
- (5) 装置の小形化を図り、床面積を小

さく(幅950 mm×奥行825 mm)した。

2. 主な仕様

LS-5000の主な仕様を表1に示す。

(日立電子エンジニアリング株式会社)

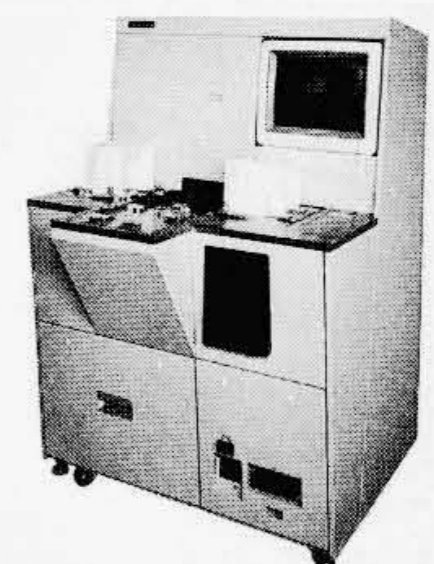


図1 レーザ表面検査装置“LS-5000”の外観

表1 主な仕様

項目	形式	LS-5000
検出感度		φ0.16 μm(ポリスチレンラテックス粒子により確認)
再現性		97%以上(φ0.16 μm)
走査方式		回転形走査
スループット		46秒/6"
ウェーハサイズ		3", 4", 5", 6", 8"
ウェーハサイズの段取り替え		完全自動方式
検出系の構成		明視野受光系+暗視野受光系
処理セルサイズ		0.1 mm角
表示セル		0.5 mm角
出力		欠陥マップ図: 暗視野4段階, 明視野2段階, ヘイズマップ4段階(色別表示), 粒径ヒストグラム, レーザパワーモニター, 実数カウント, カレンダクロックなど
搬送方式		マイクロコンピュータ制御 クリーンロボットアーム方式
カセット	2カセット(ローダ1, アンローダ1)	3カセット(ローダ1, アンローダ2)
ソーティング	GO/NG判定	GO/NG判定によりソーティング
操作		会話形式専用キーによる簡略操作
クリーンユニット		φ0.1 μm HEPAフィルタ搭載
寸法(本体)	幅950×奥行825×高さ1,440(mm)	幅950×奥行990×高さ1,440(mm)
質量	約350 kg	約350 kg
電源		AC100 V 約1,500 VA
その他	FD機能 ハードコピープリンタ(モノクローム) ハードコピープリンタ(カラー) カセット(3カセット)	LS-5000-FD(各種統計処理可能) LS-5000-PM LS-5000-PC LS-5000-UL

製品紹介

PD-2000形レティクル・マスク異物検査装置

半導体の超LSIパターンの微細化が進み、その製造工程ではいっそうの歩留まり向上と生産性向上が強く望まれている。同時にレティクルおよびマスクの異物管理で検出する必要のある異物サイズは、いっそう微小になっている。異物検査装置に対して高感度化の要望が多く、これらのニーズに対応するために、0.8 μm のサブミクロン検出感度を持つPD-2000形レティクル・マスク異物検査装置を開発した(図1)。

1. 主な特長

- (1) 0.8 μm の高検出感度である。
- (2) ペリクルをはり付けたレティクルおよびマスクでも、パターン面またはガラス面の異物検査を行える。
- (3) パターン弁別能力が高い。

偏光レーザおよび差動検出方式の採用で、微細パターン上の微小異物検査の際にも、パターン誤検出を大幅に低減することができる。

- (4) 異物観察を高倍率で行える。

観察倍率を従来比の2倍に高めるとともに、高解像度カメラの採用で鮮明な異物観察を可能にした。

2. 主な仕様

PD-2000形レティクル・マスク異物検査装置の主な仕様を表1に示す。

(日立製作所 計測器事業部)

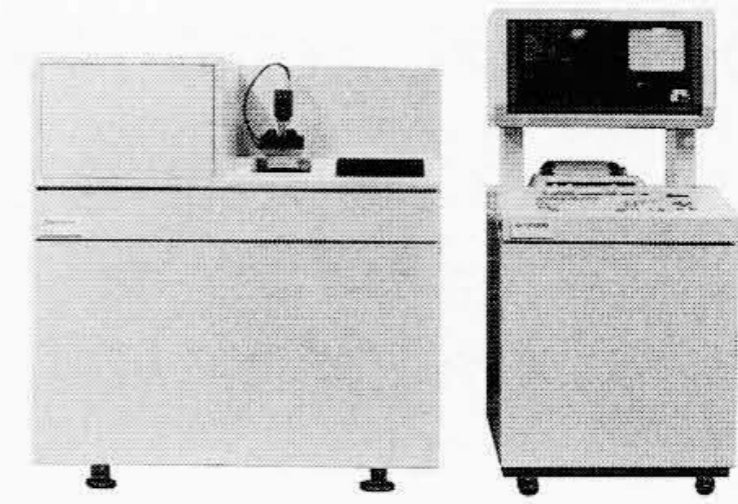


図1 PD-2000形レティクル・マスク異物検査装置

表1 主な仕様

区分	項目	仕様
検査対象	検査対象	ペリクル付きレティクル・マスク ペリクル不付きレティクル・マスク
	基板仕様	サイズ：5×5インチ、6×6インチ 厚さ：2.3~4.6mm
	ペリクル仕様	膜厚：0.865 μm 、2.85 μm 枠高さ：2.5~10.0mm 枠内寸：角形 17~102mm角(注：検査範囲は、使用ケースと搬送フォークの仕様により異なる。)、丸形マスク 17~126 ϕmm
検出性能	検出能力	パターン面：0.8 μm 以上 ガラス面：5 μm 以上 ペリクル面：10 μm 以上
	検出率	0.8 μm 90%以上(標準粒子) 0.8 μm 93%以上(標準粒子, 5回積算モード)
	異物サイズ設定範囲	パターン面：0.4~5.0 μm (3ランク設定) ガラス面：1.5~10.0 μm (3ランク設定) ペリクル面：4~60 μm (3ランク設定)
	斜めパターン弁別	45°パターンライン アンド スペース 3 μm /3 μm
機能	検査時間	レーザ走査時間(1面)：約2分30秒 ロード・アンロード時間：約1分
	標準機能	スキップ機能 座標原点設定および傾き補正機能 検査中心点変更機能 データ送信機能
	オプション機能	ペリクル単体検査 マスクブランク検査

メモリIC用16連マルチ形高温ハンドラ“EA-X161HM”

近年、メモリICのパッケージ形状で、DIP形主流からSOJ, ZIP, PLCCおよびSOP形へと多様化している。そこで、ハンドラも従来の各種パッケージ専用形から、1台の装置で各種パッケージへの対応が可能なマルチ形ハンドラの製品化を行った。

1. 主な特長

- (1) ICパッケージ対応用部品の交換により、DIP, SOJ, ZIP, PLCCおよびSOPパッケージへの切り替えが可能である。
- (2) 16個同時測定処理が可能のため、トータルスループットの向上が図れる。
- (3) オートローダ部およびオートアンローダ部のマガジン搭載本数が大容量であり、長時間の無人稼働が可能である。
- (4) ICのリード曲がり自動的に検出し、不良品をオートリジェクトすることができる。
- (5) ICの搬送レールの継ぎ目にはエア

ジェットノズルがあり、ジャムICの自動解除を行う。

- (6) オートローダ部およびオートアンローダ部への搭載マガジン長さは、495~635mmまで可変対応が可能である。

2. 主な仕様

16連マルチ形高温ハンドラEA-X161HMの主な仕様を表1に示す。

(日立電子エンジニアリング株式会社)

表1 主な仕様

項目	仕様					
対象デバイス	形状	DIP形	SOJ形	ZIP形	SOP形	PLCC形
	幅	300・400・600ミル	300・350ミル	327・400ミル	厚さ2mm以上 長さ12mm以上	18ピン
ピン数	16~42ピン	20~32ピン	16~28ピン			
測定個数	種類：プラスチックタイプ 16個同時測定(並列8個×2段)					
加熱方式	プリヒート部：直加熱方式 測定部：チャンバ方式					
測定設定温度	設定温度範囲：常温~130℃ 設定温度精度：±2℃(センシング点)プリヒート部±3℃ 保証範囲55~130℃ 設定温度分解能：1℃					
ローダ部ユニット	マガジン搭載本数：オートローダ100本					
アンローダ部ユニット	マガジン搭載本数：オートアンローダ160本(各20本/トラック×8)					
処理能力	約4,000個/時間					
接触子方式	ソケット挿入方式(並列8個×2段)、ソケットは日立電子エンジニアリング株式会社指定のものを使用のこと。					
滑走方式	DIP・ZIP・SOP：腹面方式 SOJ・PLCC：背面方式					
ユーティリティ	電源：単相AC200V±10% 50/60Hz 電力：5kVA エア源：4kg/cm ² 以上					
外形寸法	寸法：幅1,365×奥行1,110×高さ2,035(mm)					
総質量	約800kg					

投影式マスクアライメント方法およびその装置

1. 本発明の背景

ホトリソグラフィは、高集積LSIの製造に不可欠な技術で、LSIの高集積化が進むに従って、より高精度なマスクアライメント技術が要求される。

従来は顕微鏡を用いた目視による位置検出を行っていたため、十分な検出精度を得ることができなかった。

本発明は、縮小投影式マスクアライナを用いてこの問題の解決を図ったもので、マスク・ウェーハ上の位置合わせマークの位置を高精度に、しかも自動的に検出できるようにした。

2. 縮小投影式マスクアライナの基本構成

縮小投影式マスクアライナの基本構成を図1に示す。本装置は、投影レンズ系でマスク上の回路パターンを縮小してウェーハ上に投影露光する際、露光に先立ってマスク・ウェーハの位置合わせを行う方式を採用している。すなわち、マスク・ウェーハ上の位置合

せマークを、投影レンズを通してTTL (Through The Lens) 方式位置検出器によって検出する方式で、高精度な自動検出が可能になった。また、二つのウェーハ位置合わせマークを投影レンズの半径方向(放射状方向)と同じ向きに配置しているため、上記各位置検出器で検出される信号波形で波形の対称性が得られる。さらに検出光に露光光以外の波長の光を使用した場合、投影レンズの色収差の影響による結像倍率の変動による位置検出誤差がなく、2軸(x, y)方向について高精度の検出を可能にした。また、検出光を露光光と同一波長にしてもウェーハ位置合わせマーク近傍だけに局部照明することによって、位置検出時にウェーハ上の回路パターンを露光することがない。

3. 特長・効果

TTL検出方式、放射状ウェーハ位置合わせマーク、露光光による局部照明などの採用によって、0.1 μ m以下の高

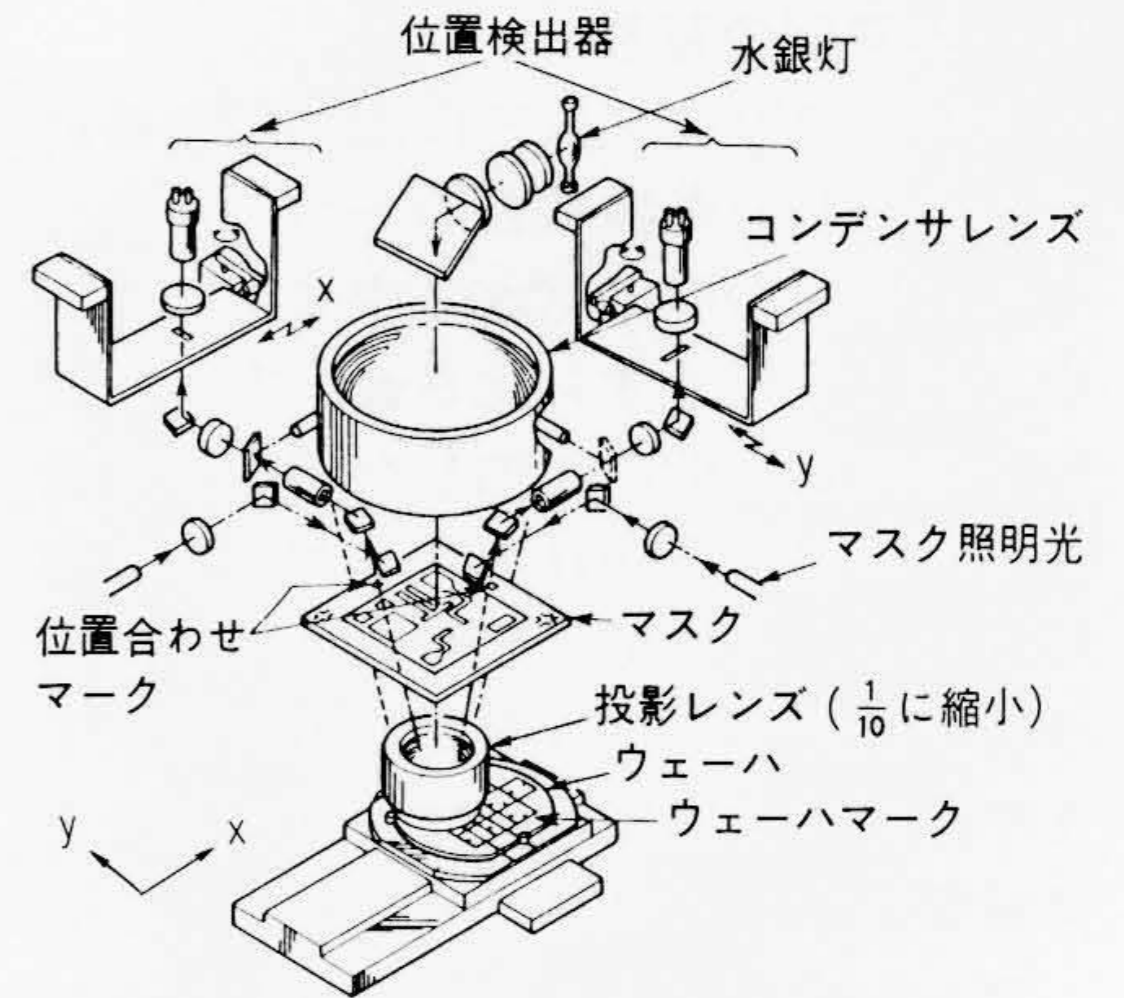


図1 縮小投影式マスクアライナ

精度で位置検出を可能にした。

4. 提供技術

- 関連特許の実施許諾
- 特許第1475311号 (特公昭62-27536号) 「投影式マスクアライメント方法およびその装置」

半導体装置の微細加工方法

1. 本発明の背景

半導体デバイスの配線や電極などは、ホトリソグラフィによって形成される。したがって、半導体基板表面に段差や凹凸が存在すると、配線など各種微細パターンを高い精度で形成するのは困難である。

従来は、ホトレジスト中に光吸収剤を混入するなどの方法で微細化の要求にこたえてきたが、こうした方法だけでは、最近の著しい微細化傾向には対処できない。

本発明は、このような問題を解決し、表面に段差や凹凸が存在する半導体基板上に、高い精度で各種微細パターンを形成するものである。

2. 本発明の概要

例えば、図1(a)に示すように、表面に著しい段差や凹凸がある基板上に、被加工膜 (Al配線を形成する場合はAl膜) が形成されている場合がある。こうした場合は、まず被加工膜の上に有機樹脂を全面に塗布して、表面が平坦な下層膜を形成する。

次に、酸化シリコンなどから成る中

間膜とホトレジスト膜を下層膜上に形成し、通常の方法に従ってホトレジスト膜の一部に露光、現像した後、ホトレジスト膜をマスクに用いて中間膜の露出部分を図1(b)に示すように除去する。下層膜の表面は平坦なので、得られた寸法 W_1 はきわめて高精度になる。

この後、中間膜をマスクにして下層膜を異方性エッチし [図1(c)]、さらに被加工膜をエッチして、配線など所定のパターンを形成する [図1(d)]。

3. 特長・効果

配線など各種微細パターンを、段差や凹凸上に高い精度で形成できる。本発明は「三層レジスト法」と呼ばれて広く用いられている。

4. 提供技術

- 関連特許の実施許諾
- 特許第1268500号 (特公昭58-51412号) 「半導体装置の微細加工方法」

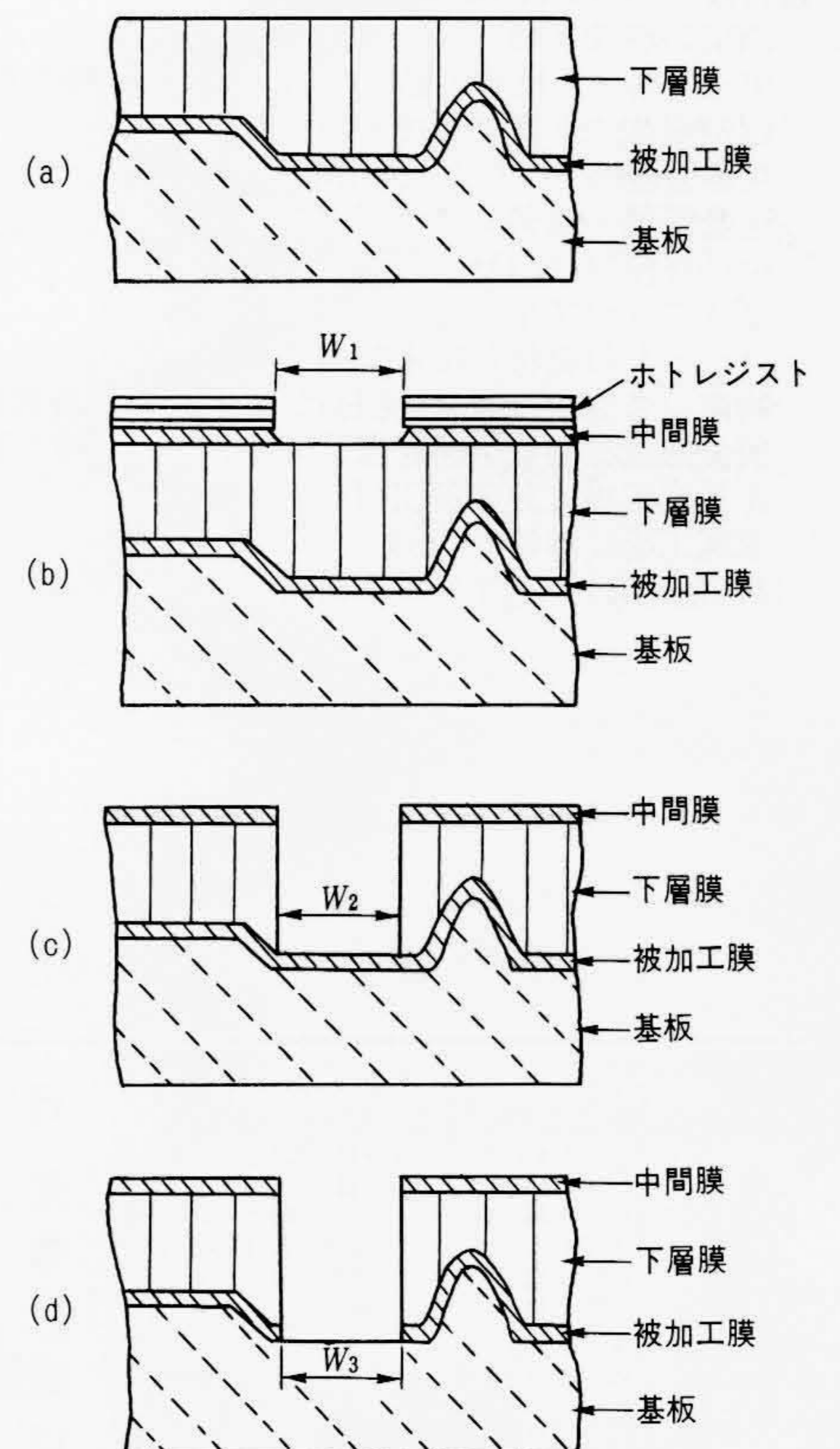


図1 プロセスフロー

プレーナマグネトロン方式のスパッタリング装置

1. 本発明の背景

スパッタリング技術は、真空蒸着に代わる新しい蒸着技術の一つである。一般に低圧の雰囲気ガス中でグロー放電を起こしてイオン化させ、そのイオンを陰陽電極間に印加した電圧で加速して、陰極に置かれたターゲットに衝突させる。そして、それによつてはじき出されたターゲット材料の構成原子または粒子を陽極近傍に設けた基板上に付着堆(たい)積させる。

プレーナマグネトロン方式もそうした技術の一つで、磁界によって、イオンを特定の空間に高密度に閉じ込めて、堆積速度を速くし、電子による基板の損傷を低減できるという特長を持つが、その反面ターゲットが局部的に侵食されて、寿命が短い、膜厚均一性が良くないなどの問題があった。

本発明は、このような問題を解決す

る手段を提供するものである。

2. 本ターゲット構造の動作

ターゲット構造の一例を図1に示す。同図のように三つの磁極体を配置して、磁極体2と3の間に励磁コイルを設

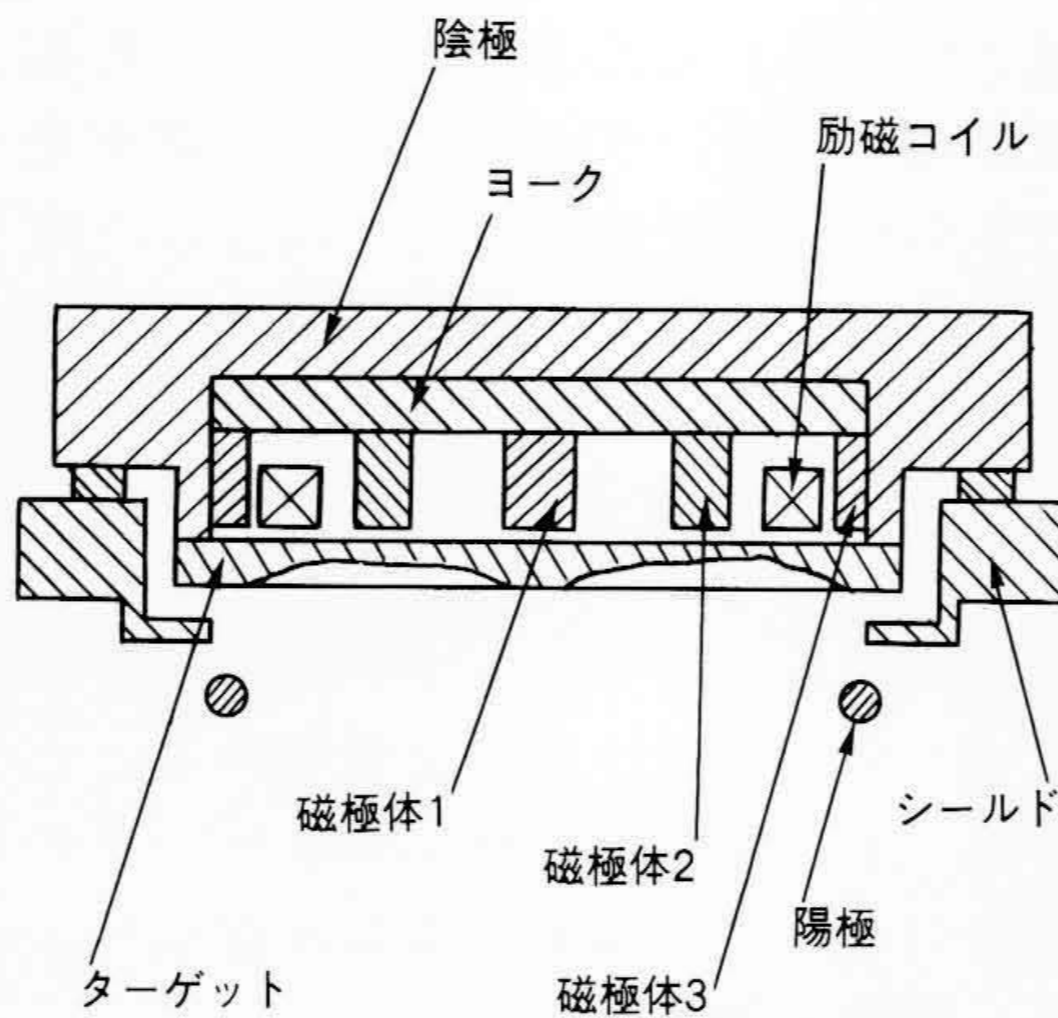


図1 ターゲット構造体の一例

置し、これに印加する電流の方向と大きさを制御することによって、磁界の形状、強さを幅広く制御することができる。

3. 特長・効果

- (1) ターゲットが広く侵食されるので長寿命化、すなわちスパッタリング工程の長時間化、連続化が可能である。
- (2) 堆積薄膜の厚さおよびその膜厚分布の制御が可能である。
- (3) スパッタリング実行中に、プラズマ(イオン)領域を任意に制御することが可能である。

4. 提供技術

- 関連特許の実施許諾
- 特許第1249013号 (特公昭59-22788号) 「プレーナマグネトロン方式のスパッタリング装置およびその方法」

日立評論 Vol.71 No. 6 予定目次

■特集 CIMシステム

- CIMの現状と動向
- データベース技術の動向—CIM・DBに向けて—
- CIM用ネットワーク技術の動向
- 生産管理パッケージ PCIM
- 生産管理・制御システムの動向
- 中小規模向けCIMシステム
- プログラマブルコントローラの動向
- ロボットの現状と将来動向
- 物流システムの動向—CIMシステムでの自動倉庫—
- 板金加工品向け生産管理システム—コスモ工業(株)の適用事例—
- 非量産工場におけるCIM
- 家電工場におけるCIM
- 高密度面付けプリント板組立CIMシステム

日立 Vol.51 No. 5 目次

- | | | |
|------------------|------|-------------------|
| 特 | 集 | 人間・都市・自然の美しい環境づくり |
| The Expert's Eye | | ピラミッドの謎に挑む |
| 技術史の旅<147> | | らんびき |
| テクノトーク<002> | | 回折格子 |
| 世界歴史ウォッチング | オランダ | 阿蘭陀からくり嬉遊曲 |

企画委員

- 委員長 武田康嗣
- 委員 中村道治
- 加藤 寧
- 村上 啓一
- 川崎 淳
- 河合 一郎
- 千葉 高士
- 伊藤 俊彦
- 幹事 小林正三郎
- 三村紀久雄

評論委員

- 委員長 武田康嗣
- 委員 小笠原英雄
- 増田 崇雄
- 大島 弘安
- 福地 文夫
- 大林 俊明
- 池田 博一
- 今井 博一
- 押山 陽一
- 久保 昌弘
- 岡村 恒夫
- 中山 達夫
- 三卷 俊彦
- 伊藤 俊彦
- 幹事 小林正三郎
- 三村紀久雄

日立評論 第71巻第5号

- 発行日 平成元年5月20日印刷 平成元年5月25日発行
- 発行所 日立評論社 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地 ☎101-10
- 電話(03)258-1111(大代)
- 編集兼発行人 伊藤俊彦
- 印刷所 日立印刷株式会社
- 定価 1部730円(本体709円)送料別 年間購読料 9,500円(送料含む)
- 取次店 株式会社オーム社 東京都千代田区神田錦町三丁目1番 ☎101 電話(03)233-0641(代) 振替口座 東京6-20018

© 1989 Hitachi Hyoronsha, Printed in Japan(禁無断転載) XZ-071-05