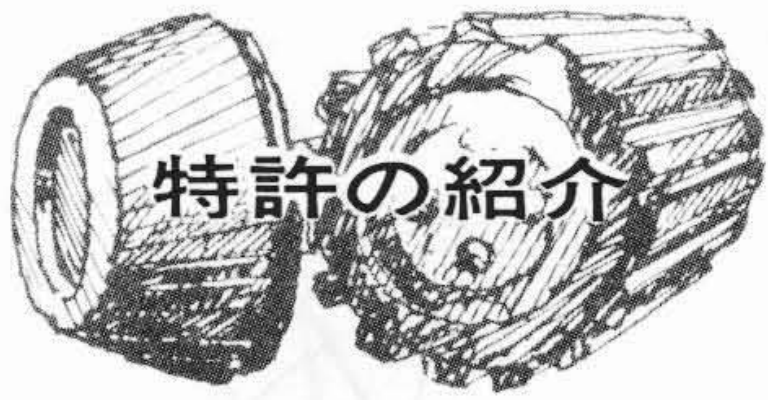




スクリーン印刷用レジン組成物

名手和男・小林敏男

特許 第842402号 (特公昭51-14045号)

本発明は、混成集積回路などに用いられるアルミナなどの熱膨張係数の小さな基体に被覆するためのレジン組成物に関するものである。

混成集積回路で、導体、抵抗、コンデンサなどの厚膜素子を、湿気などの外的雰囲気から保護するための一方法として、ガラスを用いて被覆することが行なわれている。この方法は防湿という点では優れているが、材料費が高いこと、処理温度が高いため、内部素子の特性を劣化させることがあるなどの欠点をもっている。

他の方法としては、レジンを用いて被覆する方法があるが、浸せき、注型、圧送などの成形法を用いる場合には、いずれも設備や作業性の点に問題がある。

更に、被覆後に内部素子を調整する必要のある回路では、全体をレジンで被覆することはできない。

以上の点を解決するために、レジンを厚膜素子と同様に印刷することにより被覆す

る方法が考えられている。この場合の工程としては、例えば導体、抵抗、コンデンサなどの厚膜素子を印刷、焼成した基体に、これらの形状に合わせてレジンを印刷被覆する。その後、半導体などの個別部品をはんだなどを用いて接続する。この用途にある程度使用できるものとして、プリント基板用ソルダーレジストがあるが、これらは耐湿性、耐熱性、耐溶剤性が悪く、また熱膨張係数が大きく、アルミナなどの熱膨張係数の小さい基板に用いることはできなかった。

本発明は、上記の従来技術の欠点を解決し、アルミナなどの熱膨張係数の小さい基体上の厚膜素子を湿気などの外的雰囲気から保護するとともに、熱衝撃を受けてもき裂の発生することがなく、内部素子に対して影響のない、通常の印刷機で印刷可能な、量産に適した被覆用レジンを得ることを目的としたものである。

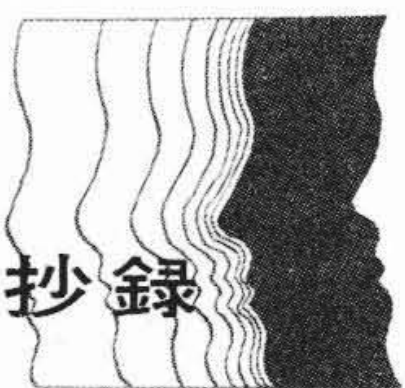
本発明は、主成分として変性シリコーン

レジン、酸化アルミニウム又は二酸化ケイ素粉末、シランカップリング剤を含有し、沸点 200℃以上の有機溶剤を用いて混練して、ペースト状にしたことを特徴とするスクリーン印刷用レジン組成物に関するものである。

本発明の主成分である変性シリコーンレジンは、エポキシレジンなどに比較して柔軟性に富み、更に充填剤を加えることによって機械的強度を増し、シランカップリング剤を加えて基体との接着強度を増したために、過酷な熱衝撃試験に十分耐えることができる。

変性シリコーンレジンは、通常のシリコーンレジンに比較して耐溶剤性に富むために、混成集積回路組立中や組立後のはんだフラックスの溶剤洗浄でもなんらの変化も認められない。その他、本発明のレジン組成物は、内部素子との相性及び印刷性なども良好であり、混成集積回路被覆用レジンとして適したものである。

論文抄録



半導体集積回路チップの熱抵抗

日立製作所 谷口研二

電子通信学会論文誌 60-C, 474 (昭52-8)

半導体集積回路では、微小部分に発熱が集中するため回路の温度が上昇し、電気的特性や信頼性がその影響を受ける傾向にある。特に素子の微細化、高速化に伴い熱放散の問題は表面化すると考えられる。筆者らは、1966年から1969年にかけて、通商産業省大型プロジェクト「超高性能電子計算機の開発」の一環として開発されたフリップチップ形のマルチチップLSIの研究上の必要性から、集積回路チップの内部及びこれが接続されるセラミック基板上の熱抵抗の検討を行ない、その結果に基づいて上記マルチチップLSIの熱設計と回路設計の基準を得たが、その後若干の追加検討を行ない、特に集積回路チップ内の熱抵抗を明確にすることができたので、本論文にまとめて報告した。

集積回路チップの内部や接合～基板間の熱抵抗を計算するためには、直方体の一面で複数個の長方形熱源がある系についての3次元熱伝導問題を解く必要がある。筆者

はこの問題をグリーン関数法で解いて得られた無限二重級数解を用い、特にセラミック基板上に超音波法でフェースダウンボンディングする形式の集積回路チップの内部及び基板上の各種の熱抵抗を計算した。チップ内の発熱源面積は $2 \times 50 \mu\text{m}^2$ ないし $100 \times 100 \mu\text{m}^2$ とし、10個又は16個のボンディングパッドを、チップ上では吸熱源、セラミック基板上では発熱源として扱った。また、発熱源の数は、1、9及び25個とした。

チップ内の熱抵抗として、(1)チップの中央にある発熱源の平均温度とボンディングパッド(の平均温度)間で定義された熱抵抗 θ_{p0} 、(2)全発熱源の平均温度とボンディングパッド間で定義された熱抵抗 θ_{pA} 、(3)チップ表面の平均温度とボンディングパッド間で定義された熱抵抗 θ_{ch} の3種を計算した。また、ボンディングパッド部の熱抵抗として、チップ上の SiO_2 層、Al層、基板上のガラス層、基板内の熱流伝がり部の各熱抵抗(それぞれ θ_{SiO_2} 、 θ_{Al} 、 θ_g 、 θ_{SUB}

と表わす)とその和 θ_{COM} を計算した。

接合～基板間の熱抵抗は、 $\theta_{\text{COM}} + \theta_{p0}$ 、 $\theta_{\text{COM}} + \theta_{pA}$ 、 $\theta_{\text{COM}} + \theta_{ch}$ として計算した。これらの計算値は、グレースドセラミック基板上に超音波法でフェースダウンボンディングされた集積回路チップについて実測された熱抵抗値とよく一致した。計算結果の一例を示すと下記のようなものである。

$\theta_{p0} = 13.0^\circ\text{C/W}$ 、 $\theta_{pA} = 8.5^\circ\text{C/W}$ 、 $\theta_{ch} = 1.9^\circ\text{C/W}$ 、 $\theta_{\text{SiO}_2} = 4.4^\circ\text{C/W}$ 、 $\theta_{\text{Al}} = 0.2^\circ\text{C/W}$ 、 $\theta_g = 51.0^\circ\text{C/W}$ 、 $\theta_{\text{SUB}} = 11.2^\circ\text{C/W}$

以上のように、本検討により集積回路チップの熱抵抗を決めている各因子が定量的に把握された。更に、無限二重級数の計算における収束性と熱源の形状、寸法との関係や、計算時間短縮のための熱源の等価変換についても実用上の目安を得た。なお、別途IBM社より発表されたCCB(Controlled Collapse Bonding)形チップの熱抵抗計算値との対比についても言及した。

特許の紹介

InSb 薄膜素子およびその製造方法

小西捷雄

特許 第879423号 (特公昭52—9515号)

本発明は、ホール素子、赤外線検出素子などに用い得る均一な厚さをもったInSb薄膜素子、及びその製造方法に関するものである。

従来、基板上に形成されたInSbなどの蒸着薄膜パターンは、その膜厚が均一になるように研磨することが困難であるだけでなく、パターン膜が基板面上に凸形に形成されるため、このパターン膜の上に更に他の薄膜を蒸着する場合、必然的に段部が形成され、この段部で膜切れなどのトラブルが多いものであった。更に、このような膜は基板から突出しているために、外部からのひずみの影響を受けやすい欠点もある。

本発明は、このような従来技術の問題点を解決したものであって、フェライトなどの基板上に所定形状のパターンの凹所と所定の厚さの絶縁層を形成し、この凹所を含む基板全面上にInSb薄膜を前記凹所の深さよりも厚く蒸着した後、前記凹所内以外に被着されている基板の薄膜を研磨又は研

削によって取り去り、基板面と凹所内の薄膜面とを同一面とし、パターン・エッジ部の切れのよいパターン膜を作成するとともに、膜厚は、基板上に前記InSb膜に比べて十分に硬い絶縁層を設け、研磨が絶縁層面で止まることを利用して、前記凹所の深さによって制御しようとするものである。

図1は本発明によるInSb薄膜素子の断面の一例を示したものである。図からも分か

るように、本発明によるInSb薄膜素子は、基板面とパターン膜間に段差がなく、しかも均一な膜厚のものである。また、パターン膜が外壁で囲まれ、保護された形になっているので、機械強度の点でも、また、外力の影響を受けにくい点でも優れたものであって、特に、ホール磁気ヘッドのように、フェライト板によってInSbホール素子をはさむような構造の用途に極めて有用である。

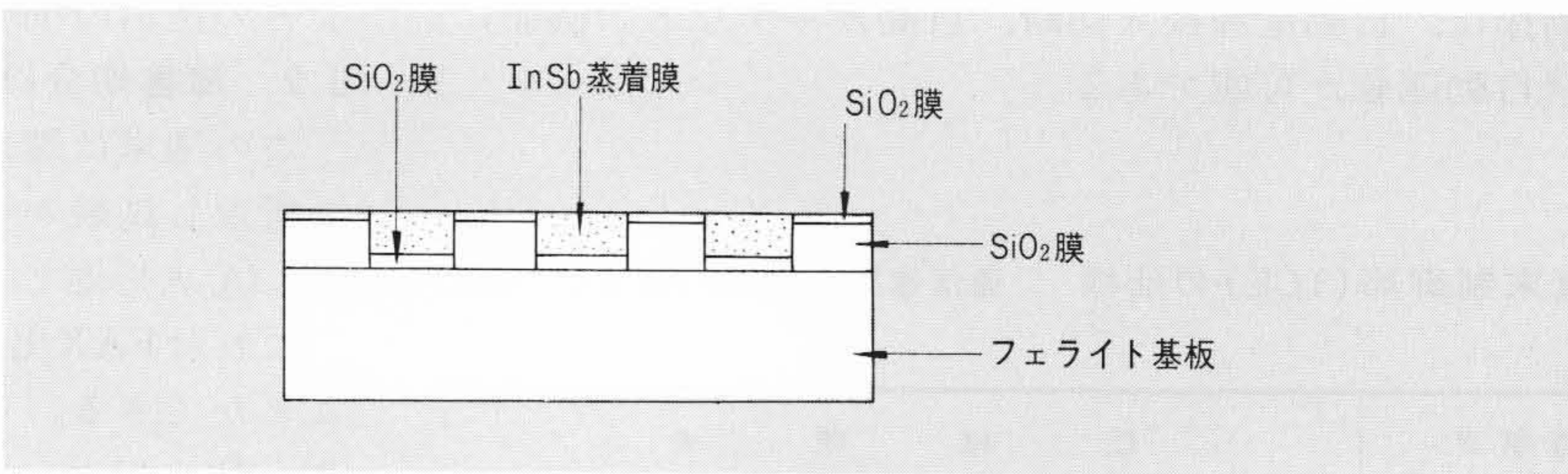


図1 InSb薄膜素子断面

論文抄録

隣接ビット相関法によるMOSイメージセンサのS/N比の改良

日立製作所 小池紀雄・芦川幹雄・他1名

電子通信学会誌 60—C, 113 (昭52-2)

固体イメージセンサは撮像管に比較して小形、軽量、高信頼度といった周知の利点をもつばかりでなく、各絵素へのアドレスが正確であるという特徴を生かして撮像以外にも情報、計測機器の入力装置という新しい分野を開発することが期待されている。

固体センサの有力な担い手として、MOS形及びCCD形の二つの系統を挙げることができるが、筆者らは光感度が高い、ブルーミングを発生しにくいという特徴を備えた前者(MOS形)の研究を進めている。反面、信号対雑音比(S/N比)が低く、この問題を解決することがMOS形の課題とされてきた。

この論文では、まずMOS形センサで発生する雑音について定量的に解析し、この雑音を除去する新しい方法として隣接ビット相関法を提案した。次に、この方法を採用した512ビットセンサを試作し、性能評価によってこの方法の有効性を確認した。

MOS形センサの雑音は3種類に分けることができる。一つは1/f雑音など固体素子の基本的性質に結びつくものであるが、現状では次に述べる2種の雑音にマスクされて検討を進めるのが難しい。二つ目は、走査回路を駆動するクロックパルス、あるいは回路各段の出力する走査パルスが、クロック及び信号出力配線間の寄生容量を通して発生するスパイク雑音、三つ目は信号出力あるいは前述のスパイク雑音自体が絵素ごとに異なることにより発生する固定パターン雑音である。したがって、これら雑音の発生を抑えるには、素子の構成、構造の工夫による寄生容量の減少、プロセス加工精度及びしきい値電圧のばらつきを低減することがまず必要となる。

これら雑音を電氣的に除去する方法として、従来フィルタ法あるいはサンプリング法などが使用されてきたが、その効果には限度があった。筆者らは、従来とは別の観

点で差動方式を用いた雑音除去法の研究を行ない、その発展型である隣接ビット相関法を考案した。これは、隣接した光電変換素子から同一時刻に信号(雑音も含まれる)及び雑音の二つの出力を発生させ、これら二つの出力の差を取ることで雑音だけを除去する方法である。

ここでは、この方式を2走査回路で構成した512ビット1次元センサをPチャネルMOSプロセスにより試作した。性能評価の結果、最良の状態では30~35dBのS/N比を得ることができた。また、信号出力は入射光照度に比例しており、ビット相関法による信号の抽出が光ダイオードの光電変換特性にひずみを与えないことが確認できた。

現在、この方法を250×250絵素の2次元アレーにも使用し、前述と同様の効果を挙げているが、放送用撮像管に比べるとまだ雑音が大きく、あと10dBの低減を目標として低雑音化への努力を続けている。

高信頼度単相全波パワーモジュール

この製品は、サイリスタチップとダイオードチップを使用し、単相全波回路をIC化した位相制御のできるパワーモジュールである。機器の組立工数の低減、信頼性の向上が期待できる。

直流電動機制御、ヒータ制御、バッテリー充電器、その他直流負荷の制御に応用できる。

図1に製品の外観を、図2に外形寸法及び内部構成を示す。

1. 主な特長

(1) 単相全波整流、位相制御機能をも

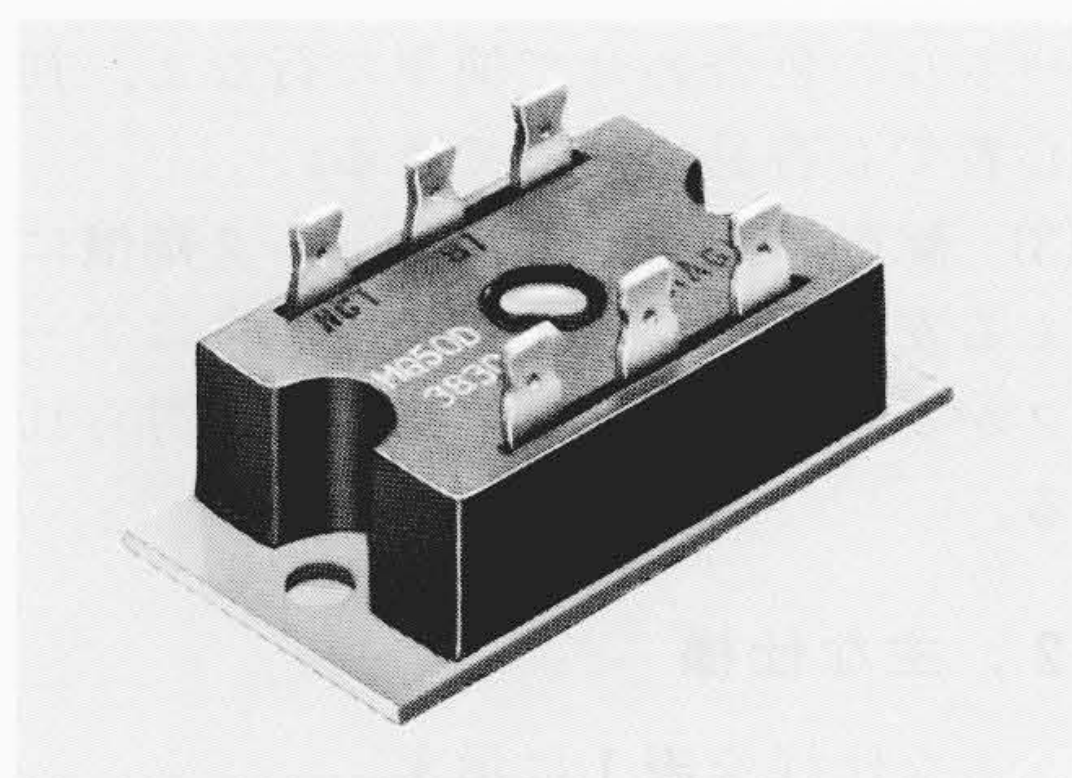


図1 製品の外観

っている。

(2) グラシベーションチップの採用により、信頼性が高い。

(3) 標準ファストン端子の採用により、外部結線が容易である。

(4) 端子と金属ベースは電氣的に絶縁されている。

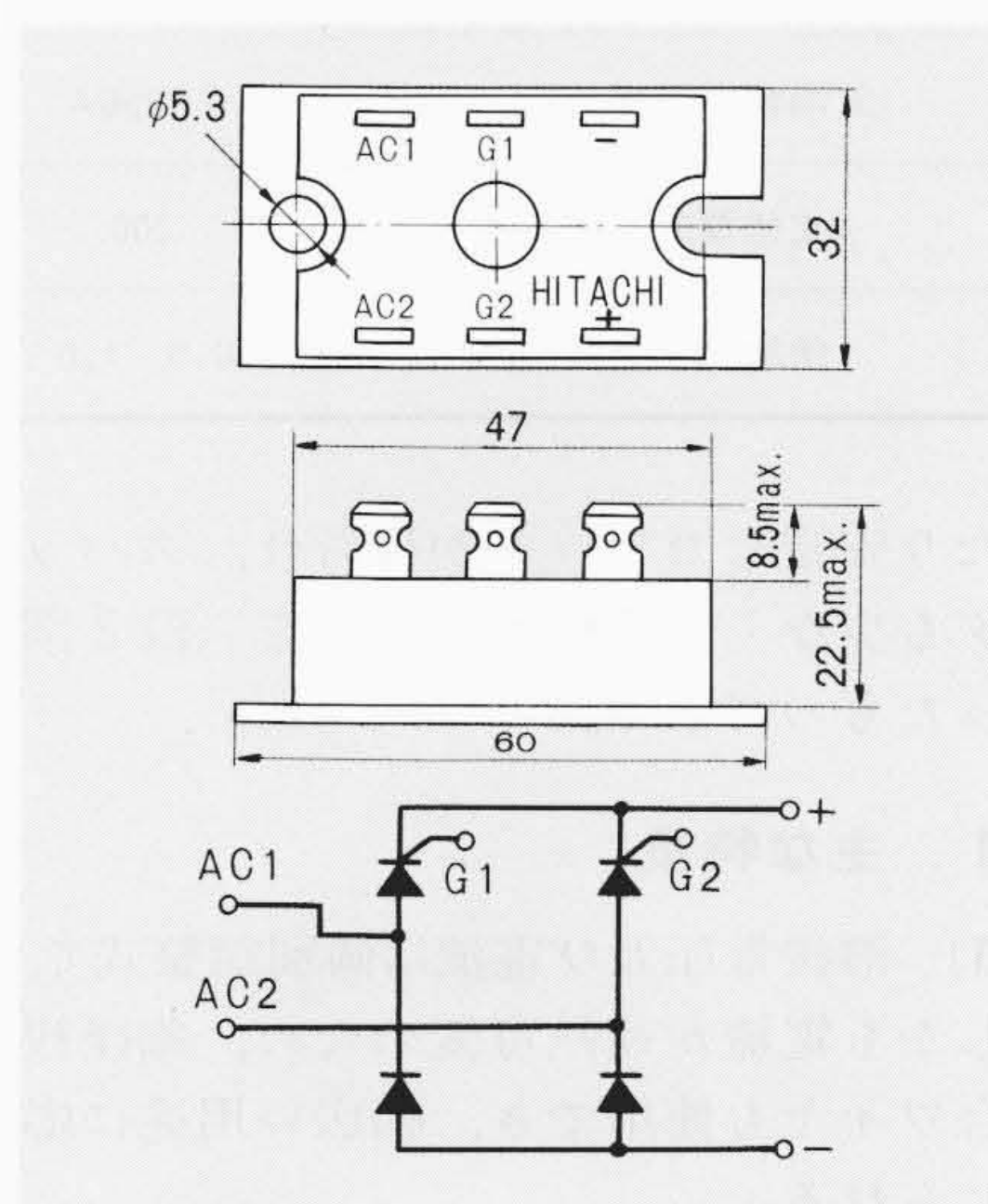


図2 外形寸法及び内部構成

(5) ケース、注入レジンとも、UL-94-V O相当の難燃性のものを採用している。

2. 主な仕様

表1に主な仕様を示す。

(日立製作所 機電事業本部)

表1 主な仕様

(a) 最大定格

定格条項	記号	単位	MO50C	MO50D	MO50E
ピーク繰返しオフ電圧	V_{DRM}	V	200	300	400
ピーク繰返し逆電圧	V_{RRM}	V	200	300	400
平均出力電流	I_O	A	20 ($T_c=76^\circ\text{C}$ 単相全波360°通流)		
サージ電流	I_{TSM}	A	200 (10ms, 正弦半波)		
接合温度/保存温度	T_j/T_{stg}	$^\circ\text{C}$	-40 ~ +125		

注: 推奨交流入力 100/110V (MO50E)

(b) 電氣的特性

項目	記号	単位	min	typ.	max.	測定条件
オフ電流, 逆電流	I_{DRM} I_{RRM}	mA	—	—	0.1	$T_c=25^\circ\text{C}$ 定格電圧印加
ゲートトリガ電流	I_{GT}	mA	—	—	30	$T_c=25^\circ\text{C}$ $V_D=6\text{VDC}$, $R_L=50\Omega$
ゲートトリガ電圧	V_{GT}	V	—	—	1.5	$T_c=25^\circ\text{C}$ $V_D=6\text{VDC}$, $R_L=50\Omega$
熱抵抗	R_{j-c}	$^\circ\text{C/W}$	—	—	1.0	接合ケース間

HVERTER-300形CVCF装置

日立静止形CVCF装置HVERTER-300は、計装、水処理設備、トンネル照明、石油・化学プラント、放送通信機器、交通管制機器など各種用途向けに開発された高信頼度の無停電電源装置であり、従来のHVERTER-1000Fをモデルチェンジして更に信頼性・操作性を高め、かつ小形コンパクト化したものである(図1)。

1. 主な特長

(1) インバータ入力として、出力電圧

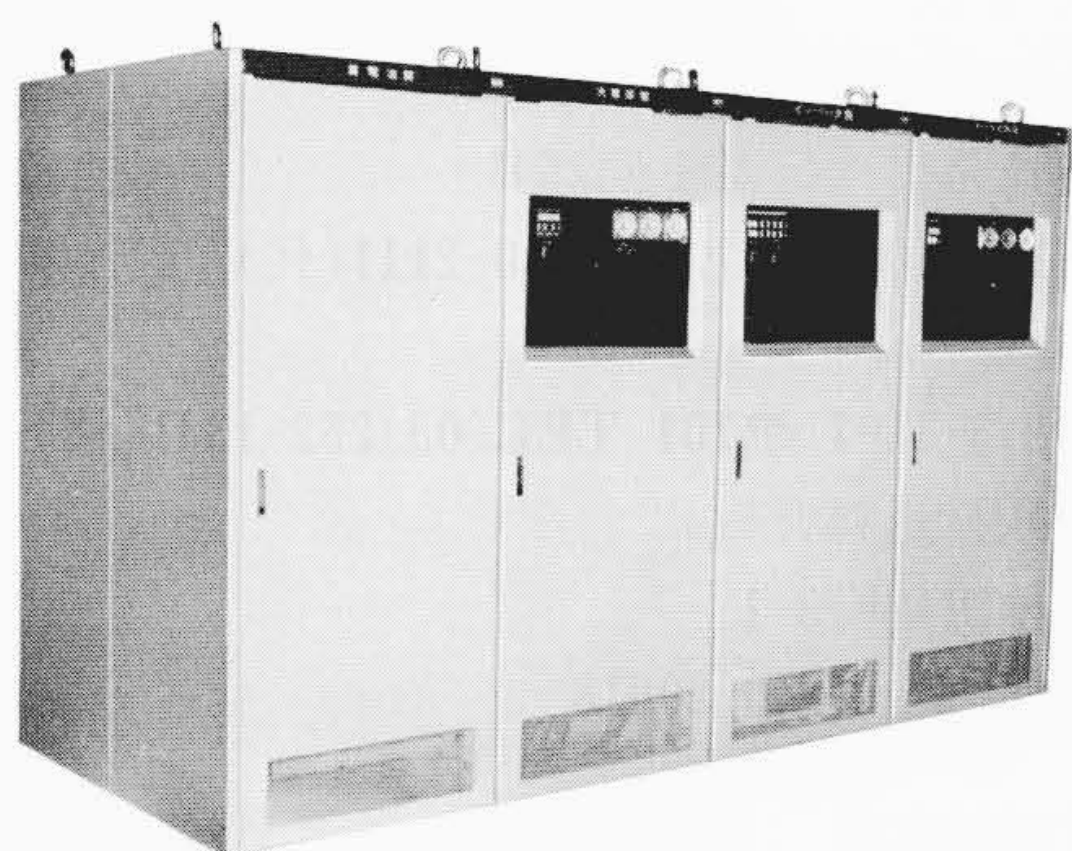


図1 HVERTER-300形CVCF装置

表1 HVERTER-300の標準仕様

項目	仕様
交流入力	200/220V 3相 50/60Hz
直流入力	110V (10kVA, 15kVA, 20kVA) 220V (30kVA, 40kVA, 50kVA)
交流出力	10kVA, 15kVA, 20kVA, 30kVA, 40kVA, 50kVA
定格出力	200V (三相) 又は 100V (単相)
定格電圧	50Hz 又は 60Hz $\pm 1\%$ (0.01%も可能)
周波数	0.9 (遅れ)
定格力率	$\pm 10\%$
瞬時電圧変動	5サイクル以下
応答時間	瞬時ゲート停止及びソフトスタート方式
過負荷保護方式	

調整可能な混合ブリッジ式整流器を採用し、充電器を兼用させて、中小容量器としては経済的な主回路構成となっている。

(2) 直流電圧を全電圧印加したままで、ゲートによりインバータの起動・停止ができるため、主回路及び制御回路が簡易化されている。

(3) 浮動充電方式であるから、停電・復電時のシーケンス・ロジックが不要

であり信頼性が向上し、瞬時電圧変動特性も良好である。

(4) 商用待機冗長方式により、更に高い信頼性を確保できる。

(5) 高効率、小形・軽量で、かつ優美な外観である。

2. 仕様

表1に標準仕様を示す。

(日立製作所 機電事業本部)

製品紹介

普及形CO₂半自動溶接機

日立製作所では、このたびCO₂半自動溶接機の中小規模工場向けとして、特に作業性、価格面を考慮した普及形の「TSアーク」Zシリーズ4機種を発売した(図1)。

この溶接機は、新たに開発した日立製作所独自のSCI(Short Arc Cear Inductor)回路を採用し、溶接電流の値に応じて自動的に回路のインダクタンスが適正值となり、全電流範囲にわ

表1 主な仕様

総合形式	TS-200Z	TS-300Z	TS-350Z	TS-500Z
1.電源溶接機	DR-TZ			
定格容量(A)	200	300	350	500
定格一次電圧(V)	三相 200, 50/60Hz 共用			
電流調整範囲(A)	50~200	60~300	80~350	100~500
電圧調整範囲(V)	17~24(10段)	17~33(10段)	18~37.5(14段)	19~45(14段)
定格使用率(%)	50			60
2.ワイヤ送給装置	TS-35			TS-55
使用ワイヤ径(mm)	0.9, 1.0, 1.2			1.2, 1.6
3.溶接トーチ	T-266A	T-366A		T-466A
定格電流(A)	200	350	T-566A	
			400	
			500	
使用ワイヤ径(mm)	0.9, 1.0	1.0, 1.2	1.2, 1.6	
			1.6	

たり安定したアークが得られ、スパッタも少なく、溶接性の向上を一段と図ったものである。

1. 主な特長

- (1) 溶接電圧及び電流は個別調整式で、しかも電流が連続可変のため、細径複合ワイヤも使用でき、幅広い用途に応じられる。
- (2) 溶接条件の設定は、つまみにより

パネルの色合わせで簡単に行なえ、初心者でも容易に使用できる。

(3) 脈動の少ない電流とトルク補償による安定したワイヤ送給で、常にアークが安定し、優れた溶接品質が得られる。

2. 主な仕様

主な仕様を表1に示す。
(日立製作所 商品事業部)



図1 「TSアーク」Zシリーズ350A

- 小特集：石炭火力
石炭燃焼用ボイラの設計
石炭焚きボイラの自動化
大容量石炭火力発電所用揚運炭設備
石炭焚き火力発電プラント用環境設備
高効率・高信頼性蒸気タービン
タービン発電機の新技术
- 小特集：画像応答システム
画像応答システム
画像応答システムの画像ファイル装置
画像応答システムの音声ファイル装置
画像応答システムのフレームメモリ
画像応答システムのソフトウェア
画像伝送方式
画像応答端末装置

- グラフィック 南九州に酪農のメッカを見る
- レポート 紀州路をゆく振子式電車
りんごのふるさとを訪ねて
- 家庭コーナー ビデオライフを演出する
〈日立ビデオ マスタックスVT-5000〉
- 技術史の旅 久米通賢
- 日立ギャラリー 安井曾太郎
- 新製品紹介 ステレオ BCLレシーバー
店舗エアコン カラーテレビ

編集委員	企画委員
委員長 神原豊三	委員長 三浦武雄
委員 嶋井澄	委員 本山喜久
" 浦田星	" 山下史郎
" 松岡巖	" 栗田健太郎
" 三浦武雄	" 澤口博
幹事 倉木正晴	" 高橋長雄
	" 樗木康夫
	" 庄山佳彦
	" 村上啓一
	" 坂野寿昭
	" 山田進雄
	" 木下敏雄
	" 藤田惟之
	" 倉木正晴
	幹事 竹下知道

日立評論 第60巻第10号

発行日 昭和53年10月20日印刷 昭和53年10月25日発行(毎月1回25日)

発行所 日立評論社 東京都千代田区丸の内1-5-1 ☎100 TEL(03)270-2111(代)

編集兼発行人 倉木正晴

印刷所 日立印刷株式会社 東京都千代田区内神田3-11-7 ☎101 TEL(03)252-1341(代)

定価 1部400円(送料別)年間購読価 5,300円(送料含む)

取次店 株式会社オーム社書店 東京都千代田区神田錦町3-1
☎101 TEL(03)233-0641(大代表) 振替口座 東京6-20018

© 1978 by Hitachi Hyoronsha Printed in Japan (禁無断転載)