

高密度基板における 7S-5 自動配線率向上に関する一手法

印牧 泰治, 中村 徹, 甲斐 広志, 奥村 頼子

(株)日立製作所

1. はじめに

装置の小形化, 低価格化に伴い, プリント基板においては,

- (1) 大規模LSIの搭載
- (2) 配線パターンの高密度化

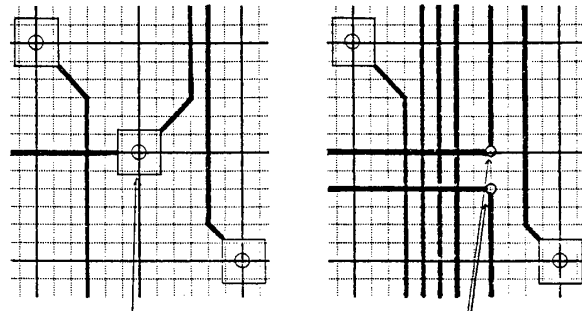
が, 重要課題である。

大規模LSIとしては, 一般に多ピンPGAパッケージが用いられることが多く, 例えば208ピンPGAパッケージでは, 単位面積当りのピン数を40ピンDIPと比較した場合, 2倍以上となり, 大規模論理の搭載が可能となる。

配線パターンの高密度化に関しては, フローティングV.H. (Via Hole: 経由孔)の採用により, 副格子としての配線チャンネルの有効利用が可能となり, 配線容量を約1.5倍とすることができる。(図1)

そこで, 多ピンPGAのピン配列を考慮したパターンの引き出しと共に, フローティングV.H.を効果的に使用する方法を考案した。

本論文では, これらの手法とその評価結果について述べる。



従来V.H.
基本格子上のみ
穴径大

フローティングV.H.
チャンネル交点上也作成可
穴径小

図1

2. PGAパッケージからの配線パターン引き出し方法

PGAパッケージは, 部品ピン数が多いため, PGAパッケージ内の部品ピンから部品外へパターンを引き出す際, 他の部品ピンの引き出し経路を妨害するケースが多くなる。(図2)

これは, 従来手法では, 配線の始点から目的点迄の経路を, 最短に配線する事だけを考慮してパターンを作成するため, 他の部品ピンに対する考慮がなされてなかったためである。(図3)

そこで, 新たに部品形状及び, 部品ピン配列を認識し, 他の部品ピン位置を考慮した配線禁止点を事前に設けることにより, パターンの引き出し方向をコントロールする方法を考案した。これにより, 他の引き出しパターンを妨害することなく, パターンを作成できるようになった。(図4)

その実現方法を図5に示す。

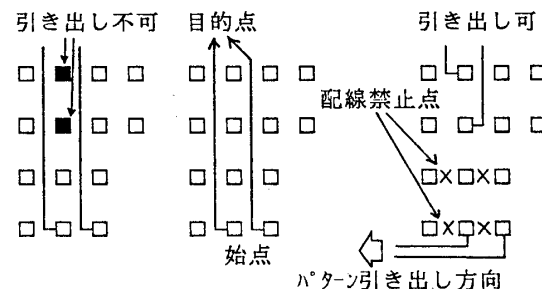


図2

図3

図4

3. フローティングV.H. 作成位置決定方法

部品ピンの近傍にV.H.を設けると, 部品ピン間を通過する配線チャンネルを妨害する。(図6)

これは, 部品ピンのサイズが配線チャンネル間隔に比べて大きいため, 部品ピンの周囲は使用可能チャンネル数が少なくなるためである。(図7)

そこで, 従来からある「V.H. 作成可/不可」の認識を, 「V.H. 作成容易/難/不可」に変更することにより, 部品ピン近傍のV.H. 作成を避け, 部品ピン間の配線チャンネル妨害を最小にすることができるようになった。(図8)

その実現方法を図9に示す。

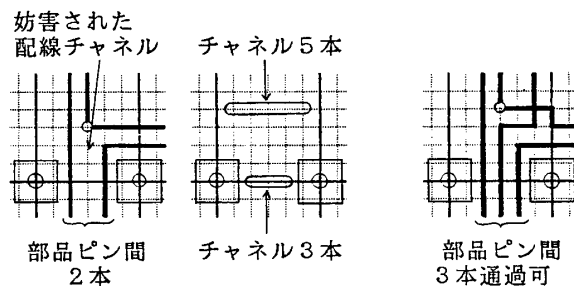
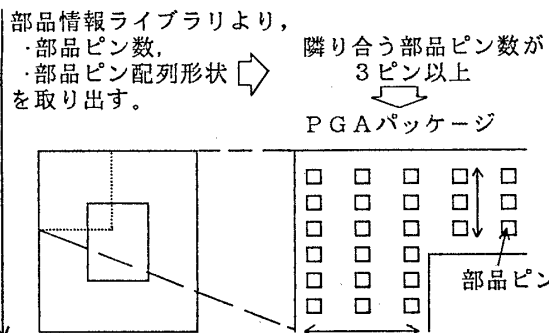


図6

図7

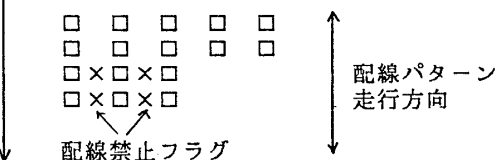
図8

部品形状認識



配線禁止フラグセット

配線始点周辺で、基板の配線パターン走行方向への引き出しを抑止する位置に、配線禁止フラグをセット。



配線経路決定

基板の配線パターン走行方向と垂直方向の
パターンにより、部品ピン外へ引き出す。
⇒他の部品ピンからの引き出し可

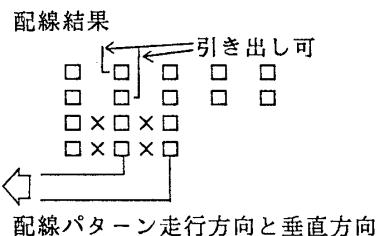
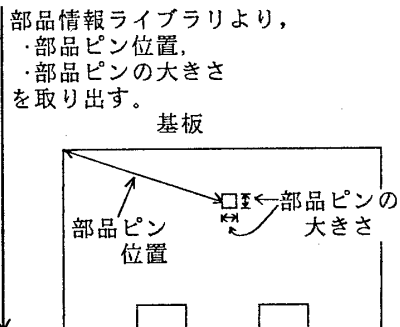


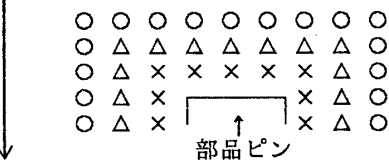
図5 配線パターン引き出し方向コントロール方法

部品ピン位置認識



V. H. 情報セット

部品ピンの1格子先 : V. H. 作成不可 ×
部品ピンの2格子先 : V. H. 作成難 △
部品ピンの3格子以上先 : V. H. 作成容易 ○



フローティングV. H. 作成位置決定

部品ピン周辺を避け、
フローティングV. H. をセット。
⇒部品ピン間に配線パターンが
最大3本通過可

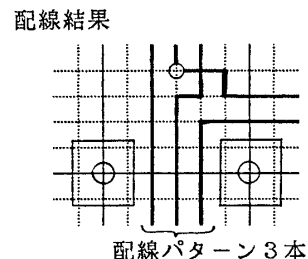


図9 フローティングV. H. 作成位置決定方法

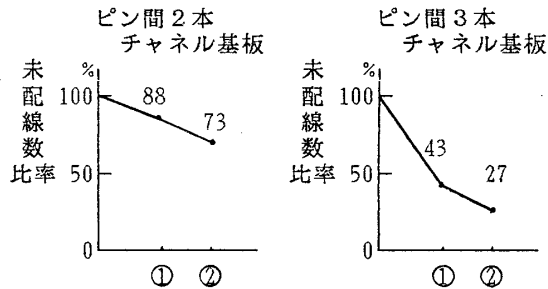
4. 評価結果

上記改善による未配線本数の変化を図10、図11に示す。改善項目は、配線チャンネルの有効利用に関するものであるため、チャンネル本数の多い基板ほど効果が顕著に表れていると思われる。

5. むすび

以上述べてきた手法を、従来の自動配線手法に適用し、多ピンPGAパッケージの搭載及び、フローティングV. H. を利用したプリント基板に対し、自動配線性能向上に効果を上げることができた。

用語 PGA: Pin Grid Array
部品の4方向にピンのあるピン挿入型部品
DIP: Dual In Line Package
部品の左右に平行にピンの並んだピン挿入型部品



① PGAにおけるパターン引き出し方法改善効果
② フローティングV. H. 作成位置改善効果

図10

図11