

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5231792号  
(P5231792)

(45) 発行日 平成25年7月10日(2013.7.10)

(24) 登録日 平成25年3月29日(2013.3.29)

(51) Int.Cl. F I  
**HO 1 L 21/60 (2006.01)** HO 1 L 21/60 3 O 1 D  
 HO 1 L 21/60 3 O 1 G

請求項の数 18 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2007-317037 (P2007-317037)	(73) 特許権者	000116024
(22) 出願日	平成19年12月7日(2007.12.7)		ローム株式会社
(65) 公開番号	特開2009-141193 (P2009-141193A)		京都府京都市右京区西院溝崎町2-1番地
(43) 公開日	平成21年6月25日(2009.6.25)	(74) 代理人	100086380
審査請求日	平成22年12月6日(2010.12.6)		弁理士 吉田 稔
		(74) 代理人	100103078
			弁理士 田中 達也
		(74) 代理人	100117178
			弁理士 古澤 寛
		(72) 発明者	岡崎 忠宏
			京都市右京区西院溝崎町2-1番地 ローム株式会社内
		審査官	関根 崇

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

貫通孔を有し、この貫通孔に挿通されたワイヤを上記貫通孔先端から送り出すことができるキャピラリを用いて、上記ワイヤの先端を一方の接続対象部に接合し、上記ワイヤの中間部を他方の接続対象部に接合し、かつ切断することにより、2つの上記接続対象部を、両端が上記先端と上記中間部である接続ワイヤによって接続する電子装置の製造方法であって、

上記キャピラリとして、上記ワイヤを送り出す方向に直角な方向において、上記貫通孔先端から離間し、かつ、送り出されたワイヤの先端を捕捉できる捕捉部、を有するものを用い、

上記ワイヤを上記キャピラリから送り出した後に、上記送り出されたワイヤの先端を上記捕捉部に捕捉させるように、上記送り出されたワイヤを変形する工程と、

上記貫通孔先端が他方の上記接合対象部に、上記捕捉部が一方の上記接合対象部に、それぞれ正対するように、上記キャピラリを2つの上記接合対象部に接近させた状態で、上記ワイヤの先端を一方の上記接続対象部に接合するとともに、上記ワイヤのうち上記貫通孔先端と他方の上記接続対象部とに挟まれた上記中間部を、他方の上記接続対象部に接合し、かつ切断する工程と、を有することを特徴とする電子装置の製造方法。

【請求項2】

ワイヤを貫通孔先端から送り出すことができるキャピラリを用いて、上記ワイヤの先端を一方の接続対象部に接合し、上記ワイヤの中間部を他方の接続対象部に接合し、かつ切

10

20

断することにより、2つの上記接続対象部を、両端が上記先端と上記中間部である接続ワイヤによって接続する電子装置の製造方法であって、

上記キャピラリとして、上記貫通孔先端から離間し、かつ、送り出されたワイヤの先端を捕捉できる捕捉部、を有するものを用い、

上記ワイヤを上記キャピラリから送り出した後に、上記送り出されたワイヤの先端を上記捕捉部に捕捉させるように、上記送り出されたワイヤを変形する工程と、

上記貫通孔先端が他方の上記接合対象部に、上記捕捉部が一方の上記接合対象部に、それぞれ正対するように、上記キャピラリを2つの上記接合対象部に接近させた状態で、上記ワイヤの先端を一方の上記接続対象部に接合するとともに、上記ワイヤのうち上記貫通孔先端と他方の上記接続対象部とに挟まれた上記中間部を、他方の上記接続対象部に接合し、かつ切断する工程と、を有することを特徴とする電子装置の製造方法。

10

【請求項3】

ワイヤを通す貫通孔を有するキャピラリを用いて、上記ワイヤの先端を一方の接続対象部に接合し、上記ワイヤの中間部を他方の接続対象部に接合し、かつ切断する電子装置の製造方法であって、

上記キャピラリとして、上記ワイヤを送り出す方向に直角な方向において、上記貫通孔先端から離間し、かつ、送り出されたワイヤの先端を捕捉できる捕捉部、を有するものを用い、

上記ワイヤを上記キャピラリから送り出した後に、上記送り出されたワイヤの先端を上記捕捉部に捕捉させるように、上記送り出されたワイヤを変形する工程と、

20

上記貫通孔先端が他方の上記接合対象部に、上記捕捉部が一方の上記接合対象部に、それぞれ正対するように、上記キャピラリを2つの上記接合対象部に接近させた状態で、上記ワイヤの先端を一方の上記接続対象部に接合するとともに、上記ワイヤのうち上記貫通孔先端と他方の上記接続対象部とに挟まれた上記中間部を、他方の上記接続対象部に接合し、かつ切断する工程と、を有することを特徴とする電子装置の製造方法。

【請求項4】

ワイヤを通す貫通孔を有し、上記貫通孔先端から離間し、ワイヤの先端を捕捉できる捕捉部を有するキャピラリを用いて、上記ワイヤの先端を一方の接続対象部に接合し、上記ワイヤの中間部を他方の接続対象部に接合し、かつ切断する電子装置の製造方法であって、

30

上記ワイヤを上記キャピラリから送り出した後に、上記送り出されたワイヤの先端を上記捕捉部に捕捉させるように、上記送り出されたワイヤを変形する工程と、

上記貫通孔先端が他方の上記接合対象部に、上記捕捉部が一方の上記接合対象部に、それぞれ正対するように、上記キャピラリを2つの上記接合対象部に接近させた状態で、上記ワイヤの先端を一方の上記接続対象部に接合するとともに、上記ワイヤのうち上記貫通孔先端と他方の上記接続対象部とに挟まれた上記中間部を、他方の上記接続対象部に接合し、かつ切断する工程と、を有することを特徴とする電子装置の製造方法。

【請求項5】

ワイヤを通す貫通孔を有し、上記貫通孔先端から離間し、ワイヤの先端を捕捉できる捕捉部を有するキャピラリを用いて、上記ワイヤの先端を一方の接続対象部に接合し、上記ワイヤの中間部を他方の接続対象部に接合し、かつ切断する電子装置の製造方法であって、

40

上記ワイヤの先端を上記捕捉部に捕捉させるように、上記ワイヤを変形する工程と、

上記貫通孔先端が他方の上記接合対象部に、上記捕捉部が一方の上記接合対象部に、それぞれ正対するように、上記キャピラリを2つの上記接合対象部に接近させた状態で、上記ワイヤの先端を一方の上記接続対象部に接合するとともに、上記ワイヤのうち上記貫通孔先端と他方の上記接続対象部とに挟まれた上記中間部を、他方の上記接続対象部に接合し、かつ切断する工程と、を有することを特徴とする電子装置の製造方法。

【請求項6】

上記送り出されたワイヤを変形する工程においては、風力により上記送り出されたワイ

50

ヤを変形する、請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の電子装置の製造方法。

【請求項 7】

上記キャピラリは、上記貫通孔先端と上記捕捉部とをつなぐ溝をさらに有し、

上記送り出されたワイヤを変形する工程においては、上記送り出されたワイヤのうち上記中間部から上記先端の間における部分を上記溝に沿わせる、請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の電子装置の製造方法。

【請求項 8】

上記捕捉部は、凹部である、請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の電子装置の製造方法。

【請求項 9】

上記凹部は、部分球形状である、請求項 8 に記載の電子装置の製造方法。

10

【請求項 10】

上記捕捉部は、凹部であり、

上記溝の幅方向における上記凹部の寸法は、上記溝の幅よりも大である、請求項 7 に記載の電子装置の製造方法。

【請求項 11】

上記捕捉部は、上記貫通孔の貫通方向において上記貫通孔先端よりも上流側に位置している、請求項 1 ないし 10 のいずれかに記載の電子装置の製造方法。

【請求項 12】

ワイヤを通す貫通孔を有し、上記貫通孔先端から離間し、ワイヤの先端を捕捉できる捕捉部を有するキャピラリを用いる電子装置の製造方法であって、

20

上記ワイヤを変形させることにより上記ワイヤの先端を上記捕捉部に捕捉させる工程と、

上記貫通孔先端が他方の上記接合対象部に接近し、上記捕捉部が一方の上記接合対象部に接近するように、上記キャピラリを 2 つの上記接合対象部に接近させた状態で、上記ワイヤの先端を一方の上記接続対象部に接合するとともに、上記ワイヤのうち上記貫通孔先端と他方の上記接続対象部とに挟まれた上記中間部を、他方の上記接続対象部に接合し、かつ切断する工程と、を有することを特徴とする電子装置の製造方法。

【請求項 13】

上記捕捉させる工程においては、風力により上記送り出されたワイヤを変形する、請求項 12 に記載の電子装置の製造方法。

30

【請求項 14】

上記キャピラリは、上記貫通孔先端と上記捕捉部とをつなぐ溝をさらに有し、

上記捕捉させる工程においては、上記送り出されたワイヤのうち上記中間部から上記先端の間における部分を上記溝に沿わせる、請求項 12 または 13 に記載の電子装置の製造方法。

【請求項 15】

上記捕捉部は、凹部である、請求項 12 ないし 14 のいずれかに記載の電子装置の製造方法。

【請求項 16】

上記凹部は、部分球形状である、請求項 15 に記載の電子装置の製造方法。

40

【請求項 17】

上記捕捉部は、凹部であり、

上記溝の幅方向における上記凹部の寸法は、上記溝の幅よりも大である、請求項 14 に記載の電子装置の製造方法。

【請求項 18】

上記捕捉部は、上記貫通孔の貫通方向において上記貫通孔先端よりも上流側に位置している、請求項 12 ないし 17 のいずれかに記載の電子装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

## 【0001】

本発明は、各種半導体製品などの製造に用いられる電子装置の製造方法および電子装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

図8は、従来の電子装置の製造方法におけるワイヤボンディング方法の一例によってボンディングされた電子素子を示している（たとえば、特許文献1参照）。同図に示された電子素子92は、導通支持部材であるリードフレーム91に搭載されている。電子素子92とボンディングパッド91aとは、たとえば絶縁性接着剤を用いたダイボンディングによって接合されている。電子素子92の電極92aとパッド91bとは、ワイヤ99によ

10

## 【0003】

ワイヤ99によるワイヤボンディングを行うには、キャピラリ93を用いる。まず、ボンディングパッド91aにボンディングされた電子素子92の電極92a直上にキャピラリ93を位置させる。この状態でキャピラリ93からワイヤ99を突出させ、この突出部分を溶解させることにより熔融ボールを形成する。次に、キャピラリ93を電極92aに接近させ、上記熔融ボールを電極92aに付着させる。そして、キャピラリ93からワイヤ99を送り出しながらキャピラリ93を電極92aから離間させる。以上の作業により、電極92aに対するファーストボンディング工程が完了する。次いで、キャピラリ93をパッド91bに接近させ、ワイヤ99の先端をパッド91bに対して押し付ける。これ

20

## 【0004】

上記に示したように、従来技術においては、ワイヤボンディングを行うにあたり、ファーストボンディング工程、セカンドボンディング工程毎に、キャピラリを上下動させる必要があった。近年、ワイヤボンディングに高速化が求められる傾向にあるが、従来技術の方法ではこの要望を十分に満足させることができなかった。

## 【0005】

【特許文献1】特開2005-51031号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

本発明は、上記事情のもとで考え出されたものであって、ワイヤボンディングに要する時間の短縮化を図る事が可能な電子装置の製造方法および電子装置を提供することをその課題とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

本発明の第一の側面によって提供される電子装置の製造方法は、貫通孔を有し、この貫通孔に挿通されたワイヤを上記貫通孔先端から送り出すことができるキャピラリを用いて、上記ワイヤの先端を一方の接続対象部に接合し、上記ワイヤの中間部を他方の接続対象部に接合し、かつ切断することにより、2つの上記接続対象部を、両端が上記先端と上記中間部である接続ワイヤによって接続する電子装置の製造方法であって、上記キャピラリとして、上記ワイヤを送り出す方向に直角な方向において、上記貫通孔先端から離間し、かつ、送り出されたワイヤの先端を捕捉できる捕捉部、を有するものを用い、上記ワイヤを上記キャピラリから送り出した後に、上記送り出されたワイヤの先端を上記捕捉部に捕捉させるように、上記送り出されたワイヤを変形する工程と、上記貫通孔先端が他方の上記接合対象部に、上記捕捉部が一方の上記接合対象部に、それぞれ正対するように、上記キャピラリを2つの上記接合対象部に接近させた状態で、上記ワイヤの先端を一方の上記

40

50

接続対象部に接合するとともに、上記ワイヤのうち上記貫通孔先端と他方の上記接続対象部とに挟まれた上記中間部を、他方の上記接続対象部に接合し、かつ切断する工程と、を有することを特徴としている。

【0008】

このような構成によれば、上記キャピラリを一度上下動することで、2つの上記接続対象部を上記接続ワイヤで接続できる。これにより、ワイヤボンディングに要する時間の短縮化を図ることができる。

【0009】

本発明の第二の側面によって提供される電子装置の製造方法は、ワイヤを貫通孔先端から送り出すことができるキャピラリを用いて、上記ワイヤの先端を一方の接続対象部に接合し、上記ワイヤの中間部を他方の接続対象部に接合し、かつ切断することにより、2つの上記接続対象部を、両端が上記先端と上記中間部である接続ワイヤによって接続する電子装置の製造方法であって、上記キャピラリとして、上記貫通孔先端から離間し、かつ、送り出されたワイヤの先端を捕捉できる捕捉部、を有するものを用い、上記ワイヤを上記キャピラリから送り出した後に、上記送り出されたワイヤの先端を上記捕捉部に捕捉させるように、上記送り出されたワイヤを変形する工程と、上記貫通孔先端が他方の上記接合対象部に、上記捕捉部が一方の上記接合対象部に、それぞれ正対するように、上記キャピラリを2つの上記接合対象部に接近させた状態で、上記ワイヤの先端を一方の上記接続対象部に接合するとともに、上記ワイヤのうち上記貫通孔先端と他方の上記接続対象部とに挟まれた上記中間部を、他方の上記接続対象部に接合し、かつ切断する工程と、を有することを特徴としている。本発明の第三の側面によって提供される電子装置の製造方法は、ワイヤを通す貫通孔を有するキャピラリを用いて、上記ワイヤの先端を一方の接続対象部に接合し、上記ワイヤの中間部を他方の接続対象部に接合し、かつ切断する電子装置の製造方法であって、上記キャピラリとして、上記ワイヤを送り出す方向に直角な方向において、上記貫通孔先端から離間し、かつ、送り出されたワイヤの先端を捕捉できる捕捉部、を有するものを用い、上記ワイヤを上記キャピラリから送り出した後に、上記送り出されたワイヤの先端を上記捕捉部に捕捉させるように、上記送り出されたワイヤを変形する工程と、上記貫通孔先端が他方の上記接合対象部に、上記捕捉部が一方の上記接合対象部に、それぞれ正対するように、上記キャピラリを2つの上記接合対象部に接近させた状態で、上記ワイヤの先端を一方の上記接続対象部に接合するとともに、上記ワイヤのうち上記貫通孔先端と他方の上記接続対象部とに挟まれた上記中間部を、他方の上記接続対象部に接合し、かつ切断する工程と、を有することを特徴としている。本発明の第四の側面によって提供される電子装置の製造方法は、ワイヤを通す貫通孔を有し、上記貫通孔先端から離間し、ワイヤの先端を捕捉できる捕捉部を有するキャピラリを用いて、上記ワイヤの先端を一方の接続対象部に接合し、上記ワイヤの中間部を他方の接続対象部に接合し、かつ切断する電子装置の製造方法であって、上記ワイヤを上記キャピラリから送り出した後に、上記送り出されたワイヤの先端を上記捕捉部に捕捉させるように、上記送り出されたワイヤを変形する工程と、上記貫通孔先端が他方の上記接合対象部に、上記捕捉部が一方の上記接合対象部に、それぞれ正対するように、上記キャピラリを2つの上記接合対象部に接近させた状態で、上記ワイヤの先端を一方の上記接続対象部に接合するとともに、上記ワイヤのうち上記貫通孔先端と他方の上記接続対象部とに挟まれた上記中間部を、他方の上記接続対象部に接合し、かつ切断する工程と、を有することを特徴としている。本発明の第五の側面によって提供される電子装置の製造方法は、ワイヤを通す貫通孔を有し、上記貫通孔先端から離間し、ワイヤの先端を捕捉できる捕捉部を有するキャピラリを用いて、上記ワイヤの先端を一方の接続対象部に接合し、上記ワイヤの中間部を他方の接続対象部に接合し、かつ切断する電子装置の製造方法であって、上記ワイヤの先端を上記捕捉部に捕捉させるように、上記ワイヤを変形する工程と、上記貫通孔先端が他方の上記接合対象部に、上記捕捉部が一方の上記接合対象部に、それぞれ正対するように、上記キャピラリを2つの上記接合対象部に接近させた状態で、上記ワイヤの先端を一方の上記接続対象部に接合するとともに、上記ワイヤのうち上記貫通孔先端と他方の上記接続対象部とに挟

10

20

30

40

50

まれた上記中間部を、他方の上記接続対象部に接合し、かつ切断する工程と、を有することを特徴としている。本発明の好ましい実施の形態においては、上記送り出されたワイヤを変形する工程においては、風力により上記送り出されたワイヤを変形する。本発明の好ましい実施の形態においては、上記キャピラリは、上記貫通孔先端と上記捕捉部とをつなぐ溝をさらに有し、上記送り出されたワイヤを変形する工程においては、上記送り出されたワイヤのうち上記中間部から上記先端の間における部分を上記溝に沿わせる。本発明の好ましい実施の形態においては、上記捕捉部は、凹部である。本発明の好ましい実施の形態においては、上記凹部は、部分球形状である。本発明の好ましい実施の形態においては、上記捕捉部は、凹部であり、上記溝の幅方向における上記凹部の寸法は、上記溝の幅よりも大である。本発明の好ましい実施の形態においては、上記捕捉部は、上記貫通孔の貫通方向において上記貫通孔先端よりも上流側に位置している。

10

## 【0010】

本発明の第六の側面によって提供される電子装置の製造方法は、ワイヤを通す貫通孔を有し、上記貫通孔先端から離間し、ワイヤの先端を捕捉できる捕捉部を有するキャピラリを用いる電子装置の製造方法であって、上記ワイヤを変形させることにより上記ワイヤの先端を上記捕捉部に捕捉させる工程と、上記貫通孔先端が他方の上記接合対象部に接近し、上記捕捉部が一方の上記接合対象部に接近するように、上記キャピラリを2つの上記接合対象部に接近させた状態で、上記ワイヤの先端を一方の上記接続対象部に接合するとともに、上記ワイヤのうち上記貫通孔先端と他方の上記接続対象部とに挟まれた上記中間部を、他方の上記接続対象部に接合し、かつ切断する工程と、を有することを特徴としている。本発明の好ましい実施の形態においては、上記捕捉させる工程においては、風力により上記送り出されたワイヤを変形する。本発明の好ましい実施の形態においては、上記キャピラリは、上記貫通孔先端と上記捕捉部とをつなぐ溝をさらに有し、上記捕捉させる工程においては、上記送り出されたワイヤのうち上記中間部から上記先端の間における部分を上記溝に沿わせる。本発明の好ましい実施の形態においては、上記捕捉部は、凹部である。本発明の好ましい実施の形態においては、上記凹部は、部分球形状である。本発明の好ましい実施の形態においては、上記捕捉部は、凹部であり、上記溝の幅方向における上記凹部の寸法は、上記溝の幅よりも大である。本発明の好ましい実施の形態においては、上記捕捉部は、上記貫通孔の貫通方向において上記貫通孔先端よりも上流側に位置している。

20

30

## 【0011】

本発明の第七の側面によって提供される電子装置は、電子素子と、上記電子素子の表面に形成された電極と、両端に2つのボンディング部を有し、かつ一方のボンディング部が上記電極に接合されたワイヤと、上記ワイヤの他方のボンディング部が接合されたパッドと、を備えた電子装置であって、上記一方のボンディング部は、膨出形状であり、上記ワイヤのうち上記一方のボンディング部以外の部分は、上記一方のボンディング部から上記表面が向く方向に対して交差する方向に延びているとともに、上記表面が向く方向において上記一方のボンディング部のうち上記表面からもっとも離間した部位と上記パッドとの間に位置するとともに、上記一方のボンディング部および上記ワイヤのうち上記一方のボンディング部から延びる部分は、金属接合面を持たず一様な金属材料によって形成されていることを特徴としている。本発明の第八の側面によって提供される電子装置は電子素子と、上記電子素子の表面に形成された電極と、両端に2つのボンディング部を有し、かつ一方のボンディング部が上記電極に接合されたワイヤと、上記ワイヤの他方のボンディング部が接合されたパッドと、を備えた電子装置であって、上記一方のボンディング部は、膨出形状であり、上記ワイヤのうち上記一方のボンディング部から延びる部分は、上記表面が向く方向に対して交差する方向に延びているとともに、上記表面が向く方向において上記一方のボンディング部のうち上記表面からもっとも離間した部位と上記電極との間から上記パッドに向かって延びているとともに、上記一方のボンディング部および上記ワイヤのうち上記一方のボンディング部から延びる部分は、金属接合面を持たず一様な金属材料によって形成されていることを特徴としている。

40

50

## 【0012】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記他方のボンディング部は、上記パッドに対する押し跡が形成されている。

## 【0013】

本発明のその他の特徴および利点は、添付図面を参照して以下に行う詳細な説明によって、より明らかとなる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0014】

以下、本発明の好ましい実施の形態につき、図面を参照して具体的に説明する。

## 【0015】

図1および図2は、本発明に係る電子装置の製造方法に用いられるキャピラリの一例を示している。キャピラリ1は、例えばアルミナ製であり、貫通孔11、貫通孔先端12、捕捉部13、および溝14を有している。キャピラリ1は、円柱状の部分と、その下方において、貫通孔11に垂直な一方向に隆起した部分とを有する。貫通孔11は、キャピラリ1内部に形成された円柱状の孔である。また、貫通孔11はキャピラリ1における円柱部分の中心に位置している。貫通孔先端12は、上記貫通孔11の内表面とキャピラリ1の外表面との境界部分である。なおキャピラリ1は、貫通孔11内部にワイヤ20を挿通することが可能である。また、キャピラリ1は、ワイヤ20を、貫通孔11に対して固定でき、また貫通孔11から貫通孔先端12へ送り出すことが可能である。捕捉部13は、キャピラリ11の外表面の一部である。また、捕捉部13は、貫通孔11に直角な方向において貫通孔先端12から離間し、本実施形態では、図中において、貫通孔先端12より上方に位置している。捕捉部13の形状は、例えば、凹型のクレーター状である。溝14は、貫通孔先端12から捕捉部13までのキャピラリ1の外表面に形成されている。

## 【0016】

次に、本発明に係る電子装置の製造方法の一例について、図3～図7を参照しつつ以下に説明する。

## 【0017】

まず、図3に示すように、貫通孔先端12から、貫通孔11内部に挿通されているワイヤ20を、キャピラリ1の溝14と同程度の長さ送り出す。ワイヤ20のうち、キャピラリ1外部へ送り出された部分は送り出されたワイヤ2となる。送り出されたワイヤ2はワイヤ先端21とワイヤ中間部22を有している。ワイヤ中間部22は、ワイヤ20のうち貫通孔先端12の近傍部分である。そして、ワイヤ先端21に対してスパークを飛ばすなどにより、ワイヤ先端21を融解する。これにより、ボール25が形成される。

## 【0018】

次に、図4に示すように、ワイヤ2を中間部22において折り曲げる。例えば、送り出されたワイヤ2に、貫通孔先端12から捕捉部13に向かう方向に風力を与え、送り出されたワイヤ2の中間部22を折り曲げる。ワイヤ2に風をあて続け、捕捉部13と貫通孔先端12とを結ぶ直線と、ボール25とワイヤ中間部22とを結ぶ直線とがなす角を小さくする。上記なす角が小さくなるにつれ、ワイヤ2に与える風力を上向きに変化させる。また上記風力は、送り出されたワイヤ2のうちボール25とワイヤ中間部22の間の部分を、キャピラリ1の溝14に位置させるように与える。そして、送り出されたワイヤ2のうちボール25とワイヤ中間部22の間の部分がキャピラリ1の溝14に沿い、また、ボール25が捕捉部13に捕捉されたとき、送り出されたワイヤ2に風力を与えることを停止する。

## 【0019】

次に、図5に示すように、キャピラリ1をリードフレーム41上に位置させる。リードフレーム41は、パッド43bを有し、電子素子42を搭載している。電子素子42は、電極43aを有している。キャピラリ1をリードフレーム41上に位置させる際、電極43aの直上に捕捉部13を、パッド43bの直上に貫通孔先端12を、それぞれ位置させる。そして、貫通孔先端12がパッド43bに、捕捉部13が電極43aに、それぞれ正

10

20

30

40

50

対するように、キャピラリ 1 を電極 4 3 a およびパッド 4 3 b に接近させる。

【 0 0 2 0 】

次に、図 6 に示すように、ワイヤ中間部 2 2 をパッド 4 3 b に、ボール 2 5 を電極 4 3 a に、それぞれ付着させる。この状態でキャピラリ 1 に超音波による振動を加える。これにより、ボール 2 5 は、電極 4 3 a に接合される。また、ワイヤ中間部 2 2 は、パッド 4 3 b に接合される。そして、キャピラリ 1 をパッド 4 3 b に押し付ける。ワイヤ中間部 2 2 がキャピラリ 1 の貫通孔先端 1 2 の近傍部とパッド 4 3 b に挟まれることで、送り出されたワイヤ 2 はワイヤ中間部 2 2 で切断される。

【 0 0 2 1 】

次に、図 7 に示すように、ワイヤ 2 0 を貫通孔 1 1 に対して固定した状態で、キャピラリ 1 を電極 4 3 a およびパッド 4 3 b から離間させる。一方、電極 4 3 a とパッド 4 3 b とは接続ワイヤ 3 により接続され、ボンディング部 3 1 およびボンディング部 3 2 が形成されている。ボンディング部 3 1 , 3 2 は、ボール 2 5 および電極 4 3 a 、ワイヤ中間部 2 2 およびパッド 4 3 b 、がそれぞれ接合された部分である。以上の作業により、電極 4 3 a とパッド 4 3 b を接続ワイヤ 3 で接続する工程が終了する。この後は、ワイヤボンディングすべき他の電極またはパッドに対して、同様のワイヤボンディングを施す。

【 0 0 2 2 】

次に、本実施形態の 電子装置の製造方法 の作用について説明する。

【 0 0 2 3 】

本実施形態によれば、キャピラリ 1 を一度上下動することで、電極 4 3 a とパッド 4 3 b という 2 つの接続対象部を接続できる。これにより、ワイヤボンディングに要する時間の短縮化を図ることができる。

【 0 0 2 4 】

風力を用いることで、ワイヤ 2 のある一点に集中して力を加えることなく、ワイヤ 2 の側面、ボール 2 5 の表面に力を分散して加えることができる。つまり、同じ大きさのモーメントが風以外の方法でワイヤ 2 に与えられた場合と比較して、ワイヤ 2 のある一点に与えられる力は小さくなる。その結果、ワイヤ 2 を折り曲げる際、ワイヤ 2 において力が与えられた部分に起こりうる意図しない変形や断線を防ぐことができる。

【 0 0 2 5 】

また、溝 1 4 の存在によって、ワイヤ中間部 2 2 を折り曲げ、ボール 2 5 をキャピラリ 1 における捕捉部 1 3 に捕捉させる際、送り出されたワイヤ 2 におけるワイヤ中間部 2 2 とボール 2 5 の間の部分が固定されやすくなる。その結果、送り出されたワイヤ 2 の先端のボール 2 5 は、捕捉部 1 3 に固定されやすくなる。したがって、本発明に係るキャピラリを用いたワイヤボンディングをより確実に行うことができる。

【 0 0 2 6 】

本発明に係る 電子装置の製造方法 および 電子装置 は、上述した実施形態に限定されるものではない。本発明に係る 電子装置の製造方法 および 電子装置 の各部の具体的な構成は、種々に設計変更自在である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 7 】

【 図 1 】本発明に係る 電子装置の製造方法 に用いられるキャピラリの一例を示す要部斜視図である。

【 図 2 】図 1 の II - II 線に沿う要部断面図である。

【 図 3 】本発明に係る 電子装置の製造方法 の一例におけるボールの形成を示す要部断面図である。

【 図 4 】本発明に係る 電子装置の製造方法 の一例においてワイヤを変形する工程を示す要部断面図である。

【 図 5 】本発明に係る 電子装置の製造方法 の一例におけるキャピラリの接近動作を示す要部断面図である。

【 図 6 】本発明に係る 電子装置の製造方法 の一例におけるキャピラリの押し付け動作を示

10

20

30

40

50

す要部断面図である。

【図7】本発明に係る電子装置の製造方法の一例におけるキャピラリの引き上げ動作を示す要部断面図である。

【図8】従来の電子装置の製造方法の一例によってワイヤボンディングされた素子を示す断面図である。

【符号の説明】

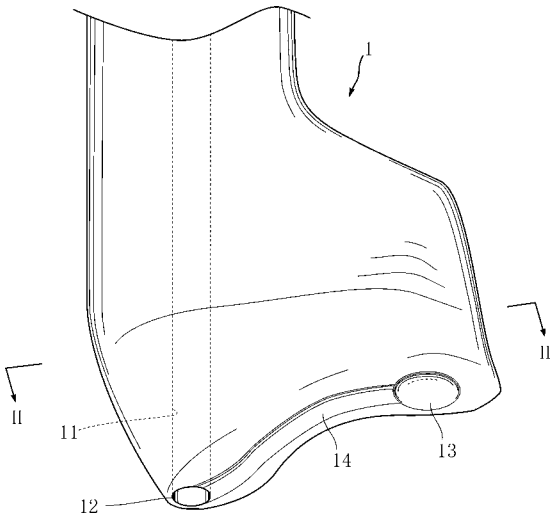
【0028】

- 1    キャピラリ
- 1 1    貫通孔
- 1 2    貫通孔先端
- 1 3    捕捉部
- 1 4    溝
- 2 0    ワイヤ
- 2    送り出されたワイヤ
- 2 1    ワイヤ先端
- 2 2    ワイヤ中間部
- 2 5    ボール
- 3    接続ワイヤ
- 3 1    ボンディング部
- 3 2    ボンディング部
- 4 1    リードフレーム
- 4 2    電子素子
- 4 3 a    電極
- 4 3 b    パッド

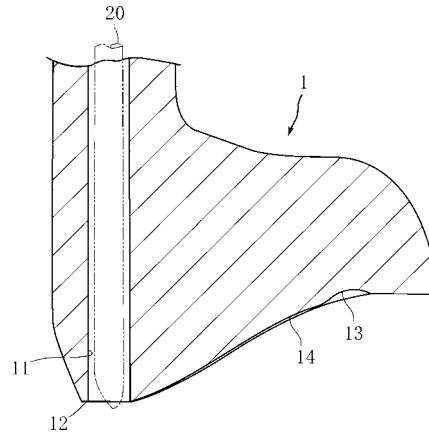
10

20

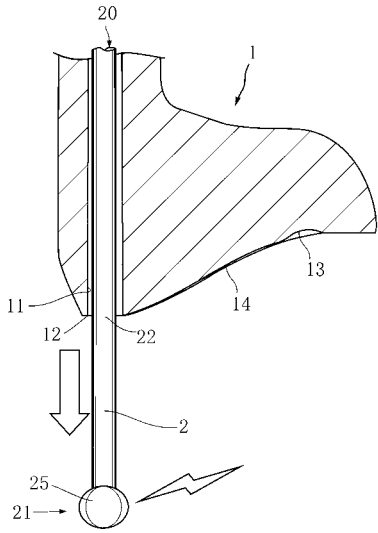
【図1】



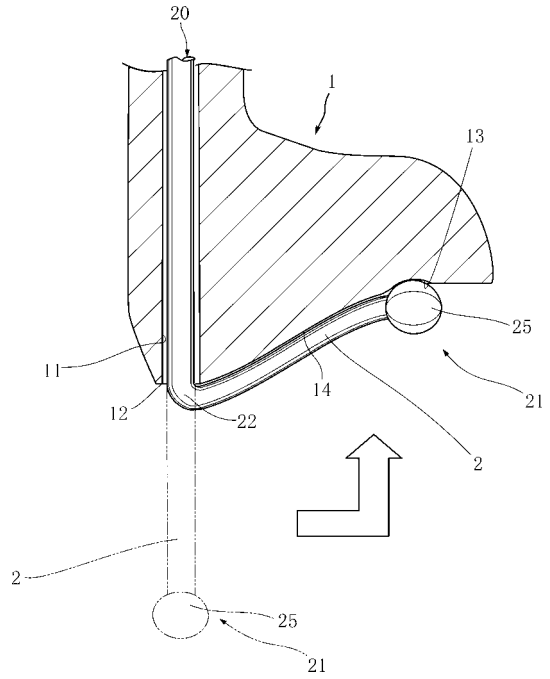
【図2】



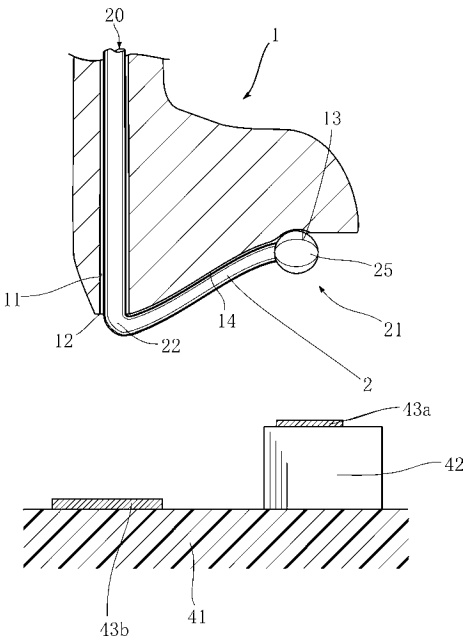
【図3】



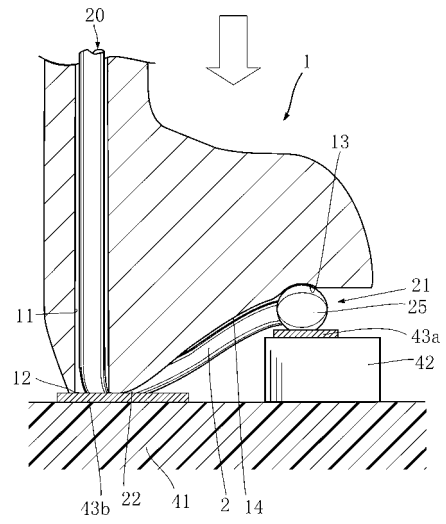
【図4】



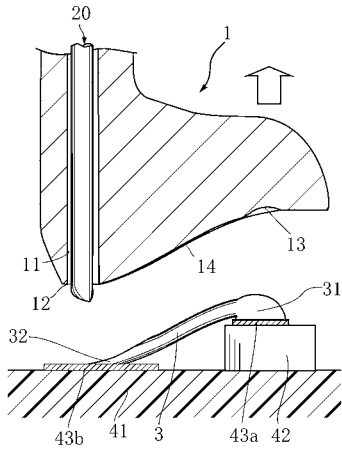
【図5】



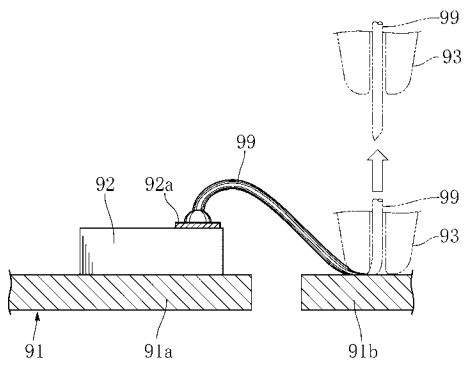
【図6】



【 図 7 】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2003-303844(JP,A)  
特開2004-056021(JP,A)  
特開2004-172477(JP,A)  
特開平03-127844(JP,A)  
特開平05-102232(JP,A)  
特開平01-268038(JP,A)  
特開2009-010294(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/60