

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 3 月 20 日(20.03.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/041966 A1

- (51) 国際特許分類:
B29C 33/12 (2006.01) *B29C 45/73* (2006.01)
B29C 45/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/072176
- (22) 国際出願日: 2013 年 8 月 20 日(20.08.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-200223 2012 年 9 月 12 日(12.09.2012) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 山岡 正(YAMAOKA, Tadashi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 荒井 毅(ARAI, Tsuyoshi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 草野 健(KUSANO, Takeshi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 菊地 保宏(KIKUCHI, Yasuhiro); 〒1600003 東京都新宿区本塩町 1 8 番地 4 MY

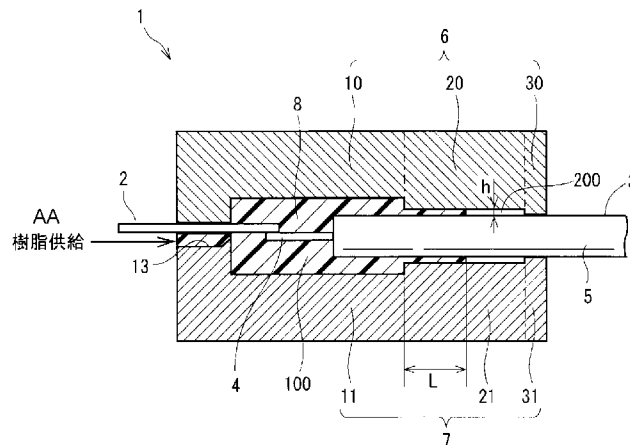
K 四ツ谷 2 階 よつや国際特許事務所 Tokyo (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: MOLDS FOR INSERT MOLDING, INJECTION MOLDING METHOD, AND RESIN MOLDED PRODUCT FORMED BY MOLD

(54) 発明の名称: インサート成形用金型、射出成形方法、及びその金型によって形成された樹脂成形品



AA Resin supply

(57) Abstract: A mold for insert molding (1) comprises: a first space (100) for filling resin around a conducting body (4) and sheath (5) of a wire cable (3); a second space (200) for filling resin around the sheath (5), said second space (200) having a smaller cross-sectional area than the first space (100); and supports (30, 31) for supporting the sheath (5). During injection molding, resin is prevented from leaking from a gap between the supports (30, 31) and the wire cable (3) by setting the cross-sectional area and length of the second space (200) so that the flow of molten resin (8) stops in the second space (200). Thus, the pressing force of the supports on the wire cable (3) can be reduced.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2014/041966 A1



インサート成形用金型 1 は、ワイヤケーブル 3 の導体 4 および被覆部 5 の周囲に樹脂を充填する第 1 空間 100 と、その第 1 空間 100 よりも断面積が小さく被覆部 5 の周囲に樹脂を充填する第 2 空間 200 と、被覆部 5 を支持する支持部 30、31 を備える。射出成形時において、熔融樹脂 8 が第 2 空間 200 の途中で流動を停止するように第 2 空間 200 の断面積と長さを設定することで、支持部 30、31 とワイヤケーブル 3 との隙間から樹脂が漏れ出すことが防がれる。そのため、ワイヤケーブル 3 に対する支持部の押圧力を低減することが可能である。

明 細 書

発明の名称：

インサート成形用金型、射出成形方法、及びその金型によって形成された樹脂成形品

技術分野

[0001] 本発明は、ワイヤケーブルの樹脂モールドに用いるインサート成形用金型、その金型を用いた射出成形方法、及びその金型によって形成された樹脂成形品に関する。

背景技術

[0002] 従来より、電子部品のリード線とワイヤケーブルの導体との接続箇所を熱硬化性樹脂によりインサート成形し、保護する技術が知られている。しかし、この技術では、射出成形を行う際、金型とワイヤケーブルとの間の隙間から溶融した樹脂が漏れると、その樹脂が硬化し、バリが発生することがある。そのバリの発生を防ぐため、ワイヤケーブルを金型によって溶融樹脂の圧力以上の圧力で押さえる方法が考えられる。しかし、この方法では、ワイヤケーブルは、金型から印加される圧力及び金型の熱によって被覆部が変形しにくいものを採用する必要がある。一方、圧力及び熱によって被覆部が変形しやすいワイヤケーブルを採用する場合、特許文献1に記載された方法のように、射出成形を行う前に、熱収縮チューブ又は耐熱テープなどの保護部品を用いてワイヤケーブルを保護しておくことが考えられる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2001-238397号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献1の方法を用いると、ワイヤケーブルを保護部品を

用いて保護する工程が必要となるので、製造工程が複雑化する。そして、部品点数の増加により製造コストが高くなる。また、金型から保護部品を經由してワイヤケーブルに間接的に圧力が印加されると、ワイヤケーブルの被覆部が損傷するおそれがある。本発明は上記問題に鑑みてなされたものであり、ワイヤケーブルの負担を軽減することの可能なインサート成形用金型、射出成形方法、及びその金型によって形成された樹脂成形品を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明によると、インサート成形用金型は、ワイヤケーブルの導体および被覆部の周囲に樹脂を充填する第1空間と、その第1空間よりも断面積が小さく被覆部の周囲に樹脂を充填する第2空間と、被覆部を支持する支持部を備えることを特徴とする。この構成によれば、射出成形時において、熔融樹脂が第2空間の途中で流動を停止するように第2空間の断面積と長さを設定することで、支持部とワイヤケーブルとの隙間から樹脂が漏れ出すことなく、バリの発生を抑制することができる。また、射出成形時において、熔融樹脂が第2空間の途中で流動を停止するので、ワイヤケーブルに対する支持部の押圧力を低減することが可能である。したがって、インサート成形用金型の押圧力によるワイヤケーブルの負担、およびその金型からワイヤケーブルへ伝わる熱によるワイヤケーブルの負担を軽減することができる。さらに、支持部は、第2空間の中央にワイヤケーブルの被覆部が位置するように被覆部を支持するので、被覆部の全周に樹脂を設けることが可能である。したがって、このインサート成形用金型を用いることで、被覆部の周囲に設けられた樹脂の剥離を防ぐことができる。また、上記特許文献1に記載の方法のようにワイヤケーブルを保護する保護部品を使用しないので、製造工程を簡素にし、製造コストを低減することができる。なお、第1空間を有する第1金型部、第2空間を有する第2金型部、および支持部は、一体で構成されていてもよく、または別体で構成されていてもよい。

[0006] 本発明によると、上記インサート成形用金型を用いた射出成形方法は、ゲー

トから第 1 空間に供給する溶融樹脂の圧力、樹脂粘度、または溶融樹脂の硬化時間を調整することによって、第 2 空間に充填される樹脂の長さまたは肉厚を設定することを特徴とする。これにより、ワイヤケーブルの被覆部の周囲に設けられる樹脂の長さまたは肉厚を制御することができる。

[0007] さらに、本発明は、上記射出成形方法によって形成された樹脂成形品として捉えることも可能である。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の第 1 実施形態によるインサート成形用金型の断面図。

[図2]第 1 実施形態によるインサート成形用金型を用いた射出成形方法の説明図。

[図3]第 1 実施形態によるインサート成形用金型を用いた射出成形方法の説明図。

[図4]第 1 実施形態によるインサート成形用金型による樹脂成形品の断面図。

[図5]本発明の第 2 実施形態によるインサート成形用金型の断面図。

[図6]第 2 実施形態によるインサート成形用金型を用いた射出成形方法の説明図。

[図7]第 2 実施形態によるインサート成形用金型を用いた射出成形方法の説明図。

[図8]第 2 実施形態によるインサート成形用金型を用いた射出成形方法の説明図。

[図9]熱硬化性樹脂の粘度と加熱時間との関係を示すグラフ。

[図10]熱可塑性樹脂の粘度と加熱時間との関係を示すグラフ。

[図11]本発明の第 3 実施形態によるインサート成形用金型の断面図。

[図12]本発明の第 4 実施形態によるインサート成形用金型の断面図。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の実施形態を図面を参照しつつ説明する。（第 1 実施形態）

本発明の第 1 実施形態によるインサート成形用金型等を図 1 ～図 3 に示し、それにより成形された樹脂成形品を図 4 に示す。本実施形態のインサー

ト成形用金型 1 は、電子部品のリード線 2 とワイヤケーブル 3 の導体 4 との接続箇所、並びにワイヤケーブル 3 の被覆部 5 を熱硬化性樹脂によりインサート成形することに用いられる。なお、全ての図において、電子部品の本体は省略している。

[0010] 図 1 に示すように、インサート成形用金型 1 は、上金型 6 と下金型 7 とからなる。上金型 6 は第 1 上金型部 10、第 2 上金型部 20 および上支持部 30 から構成され、下金型 7 は第 1 下金型部 11、第 2 下金型部 21 および下支持部 31 から構成されている。以下、第 1 上金型部 10 と第 1 下金型部 11 を単に第 1 金型部 10、11 といい、第 2 上金型部 20 と第 2 下金型部 21 を単に第 2 金型部 20、21 といい、上支持部 30 と下支持部 31 を単に支持部 30、31 という。図 1 ～図 3 では、第 1 金型部 10、11 と第 2 金型部 20、21 との境界、および第 2 金型部 20、21 と支持部 30、31 との境界を概念的に一点鎖線で示しているが、第 1 金型部 10、11、第 2 金型部 20、21 および支持部 30、31 は一体で構成してもよく、または別体で構成してもよい。

[0011] 第 1 金型部 10、11 は、第 1 空間 100 を有する。第 1 空間 100 は、インサートされる電子部品のリード線 2 およびワイヤケーブル 3 を収容し、それらの周囲に樹脂を充填可能である。第 1 金型部 10、11 には、射出成形時に第 1 空間 100 に溶融樹脂を充填するゲート 13 が設けられている。

第 2 金型部 20、21 は、第 2 空間 200 を有する。第 2 空間 200 は、第 1 空間 100 よりも断面積が小さく形成され、第 1 空間 100 に連通している。第 2 空間 200 は、インサートされるワイヤケーブル 3 の被覆部 5 を収容可能であり、被覆部 5 の周囲に樹脂を充填可能である。第 2 空間 200 は、次に示す式 1 に基づき、射出成形時に、溶融樹脂が第 2 空間 200 の途中で流動を停止することの可能な断面積および長さに設定されている。

[0012] [数 1]

$$L = \left(\frac{P \cdot h^2 \cdot t}{12 \mu} \right)^{\frac{1}{2}} \quad \dots \text{〔式 1〕}$$

但し、 L は、第2空間200に充填される樹脂の長さ（mm）。（以下、第2空間200に充填された樹脂を「オーバーフロー部」といい、その樹脂の長さを「オーバーフロー長」という。） h は、オーバーフロー部の肉厚（mm）。 P は、第1空間100の溶融樹脂の圧力（Pa）。 μ は、第2空間200を流れる溶融樹脂の粘度（Pa・s）。 t は、第1空間100に充填された溶融樹脂が第2空間200に流れ始めてから、第2空間200でその溶融樹脂が硬化するまでの時間（s）。

[0013] 上記の式1を用いることで、オーバーフロー部の肉厚 h 及びオーバーフロー長 L を制御することが可能である（図3参照）。例えば、オーバーフロー部の肉厚 h が0.01mm、第1空間100の溶融樹脂の圧力 P が5000Pa、第2空間200を流れる溶融樹脂の粘度 μ が10Pa・s、第1空間100に充填された溶融樹脂が第2空間200に流れ始めてから第2空間200でその溶融樹脂が硬化するまでの時間 t が3sのとき、オーバーフロー長 L は3.5mmである。その場合、第2金型部20、21は、第2空間200の内壁とワイヤケーブル3の被覆部5との間の隙間を0.01mmに設定し、かつ、第2空間200の全長を3.5mmよりも長く設定する。

[0014] 支持部30、31は、第2空間200の第1空間100と反対側に設けられる。支持部30、31は、ワイヤケーブル3を押圧することなく、ワイヤケーブル3が第2空間200の中央に位置するように被覆部5を支持する。これにより、第2空間200において、ワイヤケーブル3の被覆部5の全周にその空間200が形成される。

[0015] 次に、上述したインサート成形用金型1を用いた射出成形方法について説明する。まず、上金型6と下金型7を開き、その間に電子部品のリード線2とワイヤケーブル3とを設置する。リード線2とワイヤケーブル3の導体4との接続箇所、および、ワイヤケーブル3の被覆部5から導体4が突出した個所は第1空間100に位置する。このとき、電子部品のリード線2とワイヤケーブル3の導体4とは、はんだ又は溶接などにより接続されている。なお、第1金型部10、11は、電子部品のリード線2と共に電子部品の本

体を第1空間100に收容する構成としてもよい。ワイヤケーブル3の被覆部5は第1空間100と第2空間200に位置する。

[0016] 次に、図2に示すように、上金型6と下金型7を閉じ、図示しない射出ユニットで加熱溶融した樹脂8を上金型部10、11のゲート13から第1空間100へ射出注入する。溶融樹脂8は、熱硬化性樹脂であり、具体的にはエポキシ樹脂である。なお、上金型6と下金型7とは、図示しない加熱装置により、使用される熱硬化性樹脂の射出成形に適した所定温度（例えば170℃）に加熱されている。

[0017] 図3に示すように、第1空間100に充填された溶融樹脂8は、第2空間200に流れる。第2空間200へ流れた溶融樹脂8は、第2空間200における流動抵抗により第2空間200で流動を停止する。射出成形では、ゲート13から第1空間100に供給する溶融樹脂8の圧力 P 、樹脂粘度 μ 、及び溶融樹脂8の硬化時間 t を調整する。これにより、第2空間200に充填される樹脂の長さ、即ちオーバーフロー長 L が設定される。上下金型6、7は、所定温度を保ったまま、樹脂の硬化時間 t が経過するまでその中の溶融樹脂の圧力を保つ。その硬化時間 t が経過した後、上金型6と下金型7とを型開きする。

[0018] その後、金型から取り出した樹脂成形品を図4に示す。樹脂成形品の樹脂本体部50から延びてワイヤケーブル3の被覆部5を覆うオーバーフロー部9は、ワイヤケーブル3の被覆部5の全周に設けられ、エポキシ樹脂の接着力により被覆部5に固定されている。

[0019] 第1実施形態では、以下の作用効果を奏する。（1）第1実施形態では、インサート成形用金型1は、第1空間100、第2空間200および支持部30、31を備える。射出成形時において、溶融樹脂8が第2空間200における流動抵抗により第2空間200の途中で流動を停止するように第2空間200の断面積と長さを設定することで、支持部30、31とワイヤケーブル3との隙間から樹脂が漏れ出すことなく、バリの発生を抑制することができる。

- [0020] (2) 第1実施形態では、射出成形時において、熔融樹脂8が第2空間200の途中で流動を停止するので、ワイヤケーブル3に対する支持部30、31の押圧力を低減することが可能である。したがって、インサート成形用金型1の支持部30、31の押圧力によるワイヤケーブル3の負担、およびその支持部30、31からワイヤケーブル3へ伝わる熱によるワイヤケーブル3の負担を軽減することができる。
- [0021] (3) 第1実施形態では、支持部30、31は、第2空間200の中央にワイヤケーブル3の被覆部5が位置するように被覆部5を支持する。そのため、オーバーフロー部9が被覆部5の全周に設けられるので、オーバーフロー部9の剥離を防ぐことができる。
- [0022] (4) 第1実施形態では、射出成形方法において、ゲート13から第1空間100に供給する熔融樹脂8の圧力 P 、樹脂粘度 μ 、または熔融樹脂8の硬化時間 t を調整する。これにより、オーバーフロー部9の肉厚 h またはオーバーフロー長 L を制御することができる。
- [0023] (5) 第1実施形態では、射出成形に用いられる樹脂は、熱硬化性樹脂である。金型を加熱して樹脂を硬化させる熱硬化性樹脂の射出成形において、インサート成形用金型1は、金型の熱によるワイヤケーブル3の負担、及び金型の押圧力によるワイヤケーブル3の負担を軽減することに好適である。
- [0024] (6) 第1実施形態では、熱硬化性樹脂は、エポキシ樹脂である。エポキシ樹脂の高い接着性により、オーバーフロー部9が被覆部5から剥離することを防ぐことができる。
- [0025] (第2実施形態) 本発明の第2実施形態によるインサート成形用金型を図5～図8に示す。また、熱硬化性樹脂による加熱時間と樹脂粘度との関係を示すグラフを図9に示し、熱可塑性樹脂による加熱時間と樹脂粘度との関係を示すグラフを図10に示す。なお、以下複数の実施形態において、上述した第1実施形態と実質的に同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。以下、図5～図8及び図11では、第2金型部20、21と支持部

30、31との境界を概念的に一点鎖線で示しているが、これらは一体で構成してもよく、または別体で構成してもよい。

[0026] 第2実施形態では、図5に示すように、第2金型部20、21が、第1金型部10、11よりも熱伝導率の高い材料で形成されている。熱伝導率の高い材料として、銅やアルミが例示される。さらに、第2実施形態では、第2金型部20、21を冷却することの可能な冷却手段を備えている。冷却手段は、例えば、第2金型部20、21に設けられた図示しない液体流路に冷却液を流す冷却装置40である。或いは、冷却手段は、例えば、第1金型部10、11を加熱する第1加熱装置41と第2金型部20、21を加熱する第2加熱装置42のうち、第2加熱装置42の加熱温度のみを低下させることによって実現できる。

[0027] 第2実施形態のインサート成形用金型を用いた射出成形方法について説明する。まず、上金型6と下金型7を開き、その間に電子部品のリード線2とワイヤケーブル3とを設置した後、上金型6と下金型7を閉じる。次に、図6に示すように、図示しない射出ユニットで加熱溶融した樹脂を第1金型部10、11のゲート13から第1空間100へ射出注入する。このとき、上金型6と下金型7とは、第1加熱装置41および第2加熱装置42により、使用される熱硬化性樹脂の射出成形に適した所定温度に加熱されている。

[0028] 図7に示すように、第1空間100に充填された溶融樹脂8は、第2空間200に流れる。このとき、第2金型部20、21は、第1金型部10、11よりも放熱性が高いこと、冷却装置40の作動、または、第2加熱装置42の温度設定により、第1金型部10、11よりも低い温度に設定されている。そのため、図7の一点鎖線 α の箇所で、第2空間200を流れる溶融樹脂8の粘度 μ が大きくなる。これにより、図8に示すように、第2空間200を流れる溶融樹脂8は、第2空間200における流動抵抗により、所定のオーバーフロー長Lで停止する。上下金型6、7は、所定温度を保ったまま、樹脂の硬化時間tが経過するまでその中の溶融樹脂の圧力を保つ。そ

の硬化時間 t が経過した後、上金型 6 と下金型 7 とを型開きし、樹脂成形品を取り出す。

[0029] ここで、熱硬化性樹脂を急冷または急加熱した場合の樹脂の挙動を説明する。図 9 では、実線 A に示すように、時刻 t_0 から時刻 t_1 まで熱硬化性樹脂を一定の温度（例えば 170°C ）で加熱している。そして、時刻 t_1 以降、樹脂をそのままの温度で加熱し続けた場合を破線 B に示し、時刻 t_1 以降、樹脂を急加熱した場合を一点鎖線 C に示し、時刻 t_1 以降、樹脂を急冷した場合を実線 D に示している。

[0030] 時刻 t_0 から時刻 t_1 まで、熱硬化性樹脂を一定の温度（例えば 170°C ）で加熱すると、実線 A に示すように、樹脂粘度は次第に小さくなる。続いて、時刻 t_1 以降も、樹脂をそのままの温度（例えば 170°C ）で加熱し続けると、破線 B に示すように、樹脂粘度は次第に大きくなり、時刻 t_4 で樹脂は硬化する。すなわち、熱硬化性樹脂を一定の温度で加熱した場合の硬化時間は、時刻 t_0 から時刻 t_4 で示される。

[0031] 一方、時刻 t_0 から時刻 t_1 まで、樹脂を一定の温度（例えば 170°C ）で加熱し、時刻 t_1 以降急加熱すると、一点鎖線 C に示すように、一旦粘度が小さくなった後、再び粘度が大きくなり、時刻 t_3 で樹脂は硬化する。

[0032] 他方、時刻 t_0 から時刻 t_1 まで、樹脂を一定の温度（例えば 170°C ）で加熱し、時刻 t_1 以降急冷（例えば 100°C ）すると、実線 D に示すように、粘度が急激に大きくなり、時刻 t_2 で樹脂は硬化する。したがって、熱硬化性樹脂を用いた射出成形において、樹脂を一定の温度で加熱し続けた場合の硬化時間（ $t_0 - t_4$ ）よりも、途中で樹脂を急加熱した場合の硬化時間（ $t_0 - t_3$ ）の方が短い。さらに、途中で樹脂を急加熱した場合の硬化時間（ $t_0 - t_4$ ）よりも、途中で樹脂を急冷した場合の硬化時間（ $t_0 - t_2$ ）の方が短い。

[0033] 次に、熱可塑性樹脂を急冷または急加熱した時の樹脂の挙動を説明する。

図 10 では、実線 E に示すように、時刻 t_0 から時刻 t_{10} まで熱可塑性樹脂を一定の温度で加熱している。そして、時刻 t_{10} 以降、樹脂をそのまま

の温度で加熱し続けた場合を破線Fに示し、時刻 t_10 以降、樹脂を急加熱した場合を一点鎖線Gに示し、時刻 t_10 以降、樹脂を急冷した場合を実線Hに示している。

[0034] 時刻 t_0 から時刻 t_10 まで、熱硬化性樹脂を一定の温度（例えば 170°C ）で加熱すると、実線Aに示すように、樹脂粘度は次第に小さくなる。続いて、時刻 t_10 以降も、樹脂をそのままの温度で加熱し続けると、破線Fに示すように、樹脂粘度は変化せず、熔融状態のままである。

[0035] 一方、時刻 t_0 から時刻 t_10 まで、樹脂を一定の温度で加熱し、時刻 t_10 以降急加熱すると、一点鎖線Gに示すように、粘度は低下し、熔融状態のままである。他方、時刻 t_0 から時刻 t_10 まで、樹脂を一定の温度で加熱し、時刻 t_10 以降急冷すると、実線Hに示すように、粘度が急激に大きくなり、時刻 t_11 で樹脂は硬化する。したがって、熱可塑性樹脂を用いた射出成形では、樹脂を急冷することで、短時間で硬化させることが可能である。

[0036] 第2実施形態では、以下の作用効果を奏する。（1）第2実施形態では、第2金型部20、21を冷却することの可能な冷却手段を備える。これにより、射出成形時において、第2空間200を流れる熔融樹脂8の粘度を大きくすることが可能になる。そのため、熔融樹脂8の第2空間200における流動抵抗が大きくなり、第2空間200で確実に熔融樹脂8の流動を止めることができる。例えば、エポキシ樹脂の場合、成形温度から 50°C 程度温度を下げることで、樹脂粘度が10倍程度となり、オーバーフロー長Lを温度を下げない場合の $1/3$ 程度とすることができる。（2）第2実施形態では、第2金型部20、21は、第1金型部10、11よりも熱伝導率の高い材料で形成されている。これにより、第2金型部20、21の放熱性を高め、第2金型部20、21の冷却効率を高めることができる。（3）第2実施形態では、射出成型時に第2金型部20、21を冷却する。これにより、第2空間200を流れる熔融樹脂8の粘度を上げ、オーバーフロー長Lを制御することができる。したがって、第2空間200の長さを短くし、インサー

ト成形用金型を小型化することができる。また、オーバーフロー長Lを短くし、オーバーフロー部の剥離を防ぐことができる。

[0037] (第3実施形態) 本発明の第3実施形態によるインサート成形用金型を図11に示す。第3実施形態では、第1金型部10、11と第2金型部20、21との間に遮熱部43を備えている。遮熱部43は、第1金型部10、11および第2金型部20、21よりも熱伝導率の小さい材料から形成され、第1金型部10、11と第2金型部20、21との間の熱伝導を抑制するものである。これにより、第1金型部10、11と第2金型部20、21との間に温度勾配をつけることが可能になるので、第1金型部10、11の温度を低下させることなく、第2金型部20、21のみの温度を低下させることができる。そのため、射出成形時において、第2空間200を流れる溶融樹脂8の粘度を大きくし、第2空間200の途中で確実に溶融樹脂8の流動を止めることができる。したがって、オーバーフロー長Lを制御することができる。

[0038] (第4実施形態) 本発明の第4実施形態によるインサート成形用金型を図12に示す。第4実施形態では、熱輸送部材および冷却ファン44を備えている。熱輸送部材は、一端が第2金型部20、21に取り付けられ、他端が外気に露出している。熱輸送部材は、例えばヒートパイプ45である。また、熱輸送部材は、例えば、熱伝導率の高い金属から形成された棒状部材であってもよい。冷却ファン44は、矢印Xのように、ヒートパイプ45に向けて送風し、熱輸送部材の周囲に空気の流れを作る。

[0039] ヒートパイプ45は、中空のケース46の内壁に毛細管構造のウィック(wick)47が設けられており、そのウィック47の内側が空洞48になっている。ヒートパイプ45のケース46の内側には、図示しない作動液が入っている。ヒートパイプ45は、第2金型部20、21側にある作動液が熱を吸収して蒸発すると、その蒸気が空洞48を通り、ヒートパイプ45の第2金型部20、21と反対側へ移動する。そこで冷却ファン44の風により冷却された蒸気は凝集して液体となり、ウィック47を伝わり、再び第2

金型部 20、21 側に移動する。これにより、第 2 金型部 20、21 の熱がヒートパイプ 45 により放熱され、第 2 金型部 20、21 が冷却される。

[0040] 第 4 実施形態では、第 2 金型部 20、21 にヒートパイプ 45 を設け、さらにヒートパイプ 45 の周囲に空気の流れを作る冷却ファン 44 を備える。これにより、第 2 金型部 20、21 の放熱性を高め、第 2 金型部 20、21 の冷却効率を高めることができる。したがって、オーバーフロー長 L を確実に制御することができる。

[0041] (他の実施形態) 上述した実施形態では、熱硬化性樹脂を用いた射出成形に用いられるインサート成形用金型について説明した。これに対し、他の実施形態では、インサート成形用金型は、熱可塑性樹脂を用いた射出成形に用いるものであってもよい。上述した実施形態では、熱硬化性樹脂としてエポキシ樹脂を使用した。これに対し、他の実施形態では、熱硬化性樹脂としてフェノール樹脂、尿素樹脂またはケイ素樹脂など、種々の樹脂を使用してもよい。以上、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲において、種々の形態で実施することができる。

符号の説明

- [0042] 1・・・インサート成形用金型
3・・・ワイヤケーブル
4・・・導体
5・・・被覆部
10、11・・・第 1 金型部
20、21・・・第 2 金型部
30、31・・・支持部
100・・・第 1 空間
200・・・第 2 空間

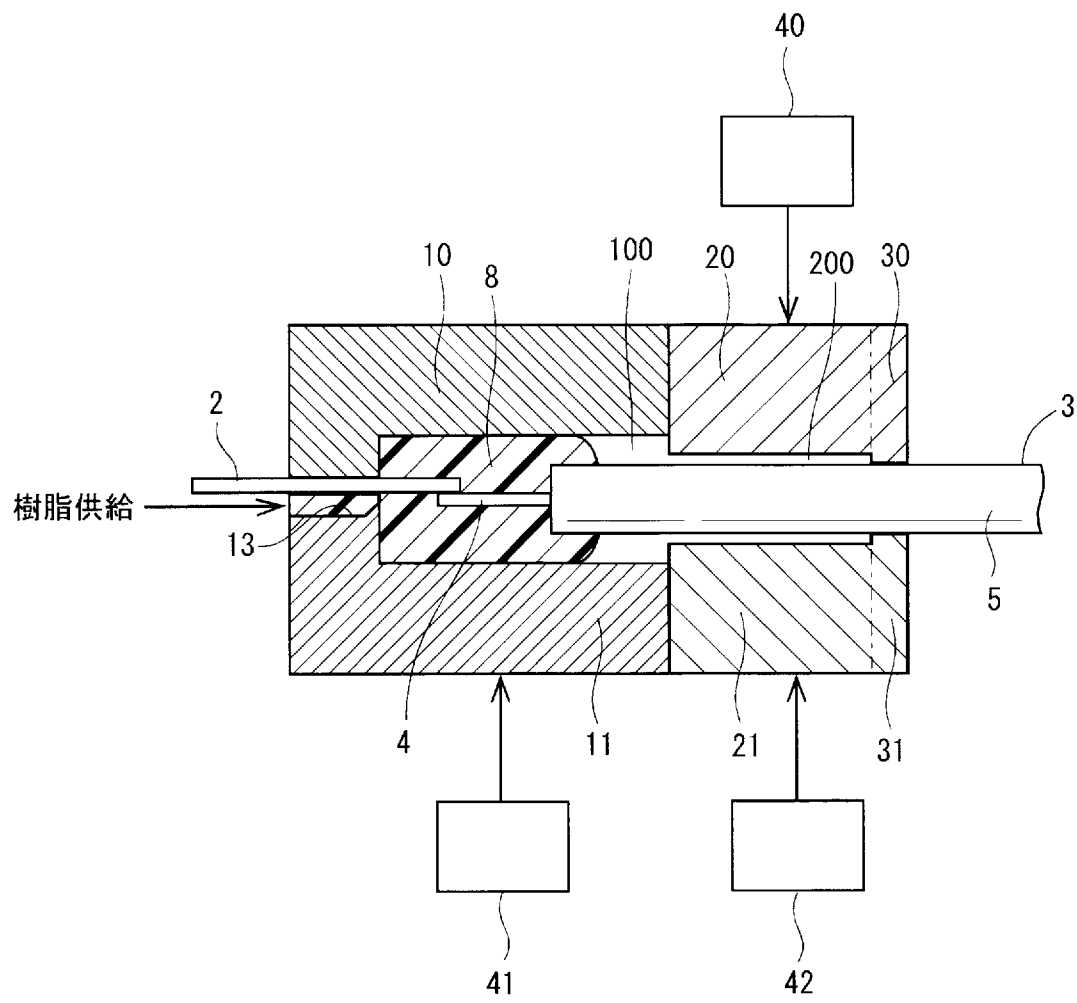
請求の範囲

- [請求項1] ワイヤケーブル（３）を樹脂モールドするインサート成形用金型（１）において、 前記ワイヤケーブルの有する導体（４）および被覆部（５）の周囲に樹脂を充填することの可能な第１空間（１００）を有する第１金型部（１０、１１）と、 前記第１空間に連通すると共に前記第１空間よりも断面積が小さく形成され、前記被覆部の周囲に樹脂を充填することの可能な第２空間（２００）を有する第２金型部（２０、２１）と、 前記第２空間の前記第１空間と反対側に設けられ、前記ワイヤケーブルの前記被覆部が前記第２空間の中央に位置するように前記被覆部を支持する支持部（３０、３１）と、を備えることを特徴とするインサート成形用金型。
- [請求項2] 前記第２金型部の有する前記第２空間は、射出成形時に、熔融樹脂（８）が前記第２空間の途中で流動を停止することの可能な断面積および長さに設定されていることを特徴とする請求項１に記載のインサート成形用金型。
- [請求項3] 前記射出成形に用いられる樹脂は、熱硬化性樹脂であることを特徴とする請求項１または２に記載のインサート成形用金型。
- [請求項4] 前記熱硬化性樹脂は、エポキシ樹脂であることを特徴とする請求項３に記載のインサート成形用金型。
- [請求項5] 前記第２金型部を冷却することの可能な冷却手段（４０、４２）を備えることを特徴とする請求項１～４のいずれか一項に記載のインサート成形用金型。
- [請求項6] 前記第２金型部は、前記第１金型部よりも熱伝導率の高い材料であることを特徴とする請求項５に記載のインサート成形用金型。
- [請求項7] 前記第１金型部と前記第２金型部との間に遮熱部（４３）を備えることを特徴とする請求項５または６に記載のインサート成形用金型。
- [請求項8] 前記第２金型部に熱輸送部材（４５）を備えることを特徴とする請求項５～７のいずれか一項に記載のインサート成形用金型。

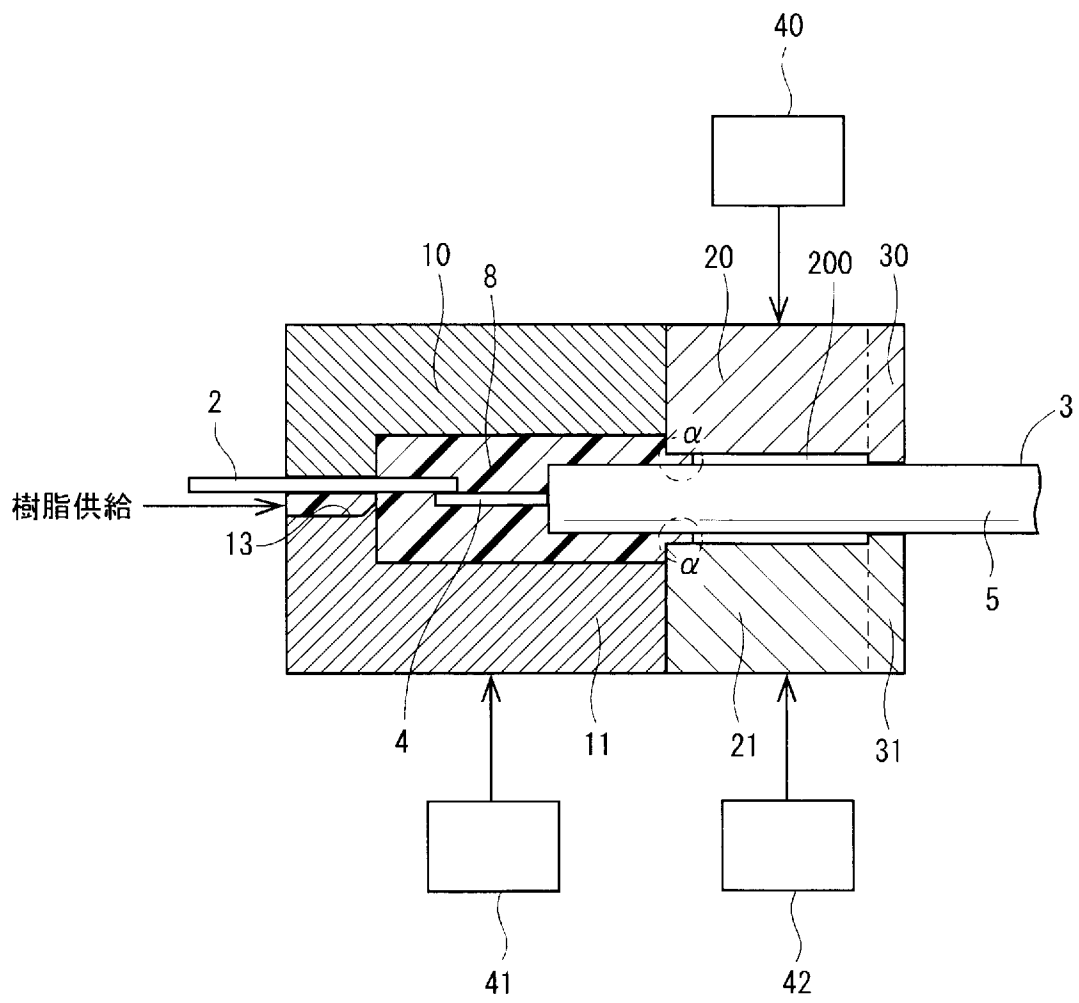
- [請求項9] 前記熱輸送部材の周囲に空気の流れを作る冷却ファン（44）を備えることを特徴とする請求項8に記載のインサート成形用金型。
- [請求項10] 請求項1～9のいずれか一項に記載のインサート成形用金型を用いた射出成形方法において、 前記第1金型部に設けられたゲートから前記第1空間に供給する溶融樹脂の圧力（P）、樹脂粘度（ μ ）、または溶融樹脂の硬化時間（t）を調整することによって、前記第2空間に充填される樹脂の長さ（L）または肉厚（h）を設定することを特徴とする射出成形方法。
- [請求項11] 前記第2金型部を冷却し、前記第2空間に充填される樹脂の長さを調整することを特徴とする請求項10に記載の射出成形方法。
- [請求項12] 請求項1～9のいずれか一項に記載のインサート成形用金型によって形成された樹脂成形品において、 前記ワイヤケーブルと、 前記ワイヤケーブルの前記導体および前記被覆部をモールドする樹脂本体部（50）と、 前記樹脂本体部から延びて前記ワイヤケーブルの前記被覆部の周囲を覆うオーバーフロー部（9）と、を備えることを特徴とする樹脂成形品。

This diagram shows a cross-sectional view of a second embodiment of the device. It features a central shaft (3) with a central bore (5). A sleeve (4) is positioned around the shaft, with a flange (9) at its right end. The sleeve has a central bore (50) that is slightly larger than the shaft's bore. The sleeve is secured to the shaft by a pin (2) that passes through the sleeve's bore and the shaft's bore. The sleeve is shown in a hatched pattern, indicating it is a separate component from the shaft.

[図6]

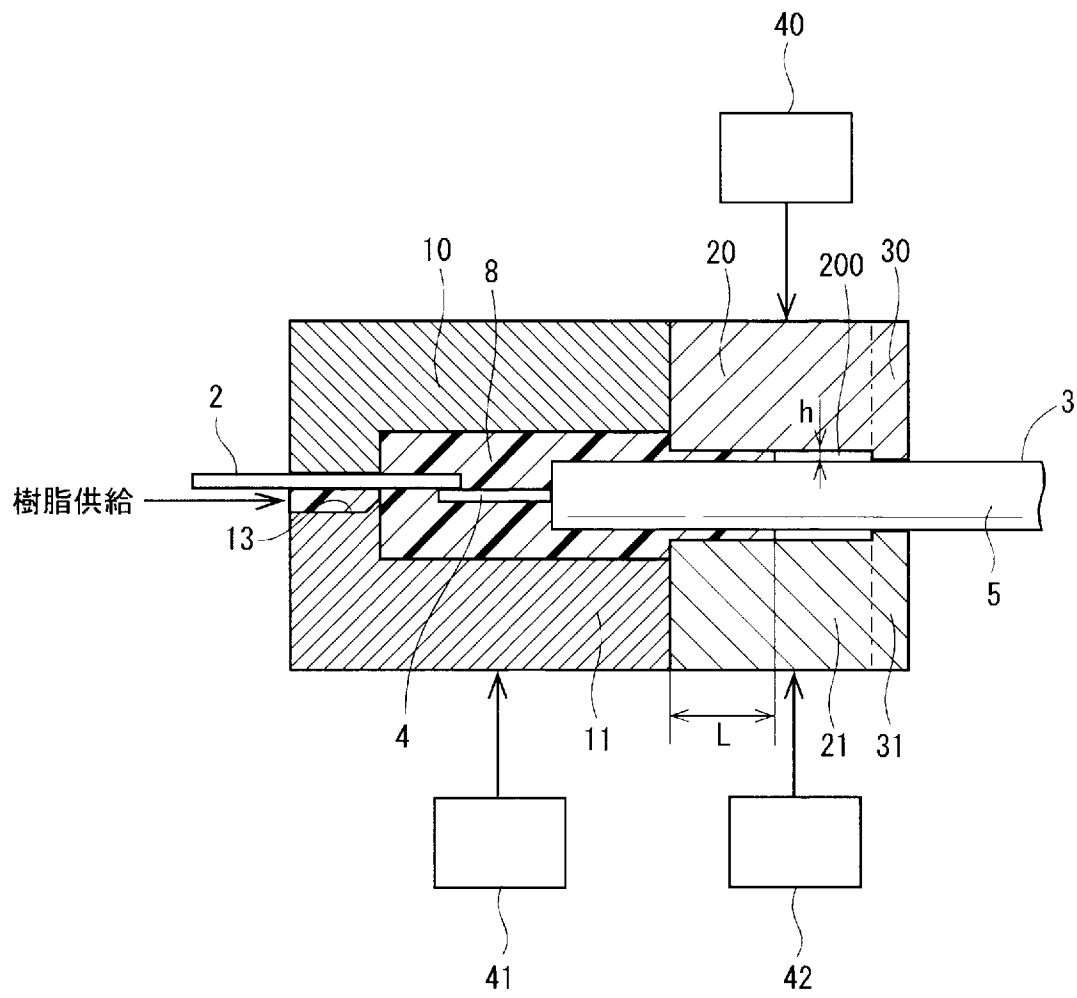


[図7]

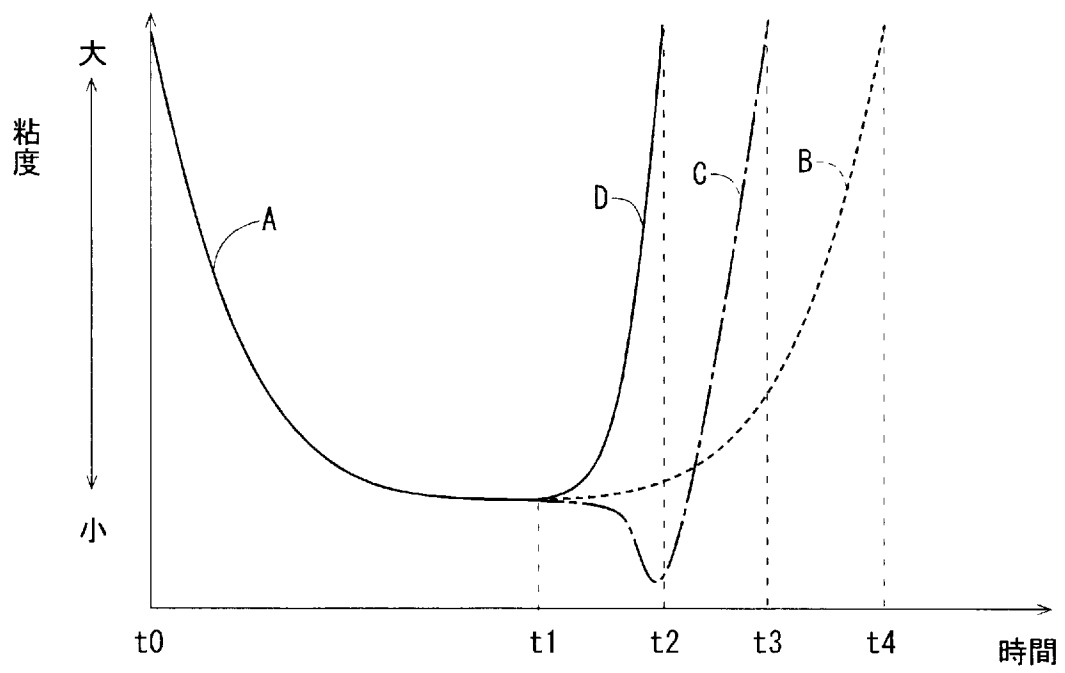


樹脂供給

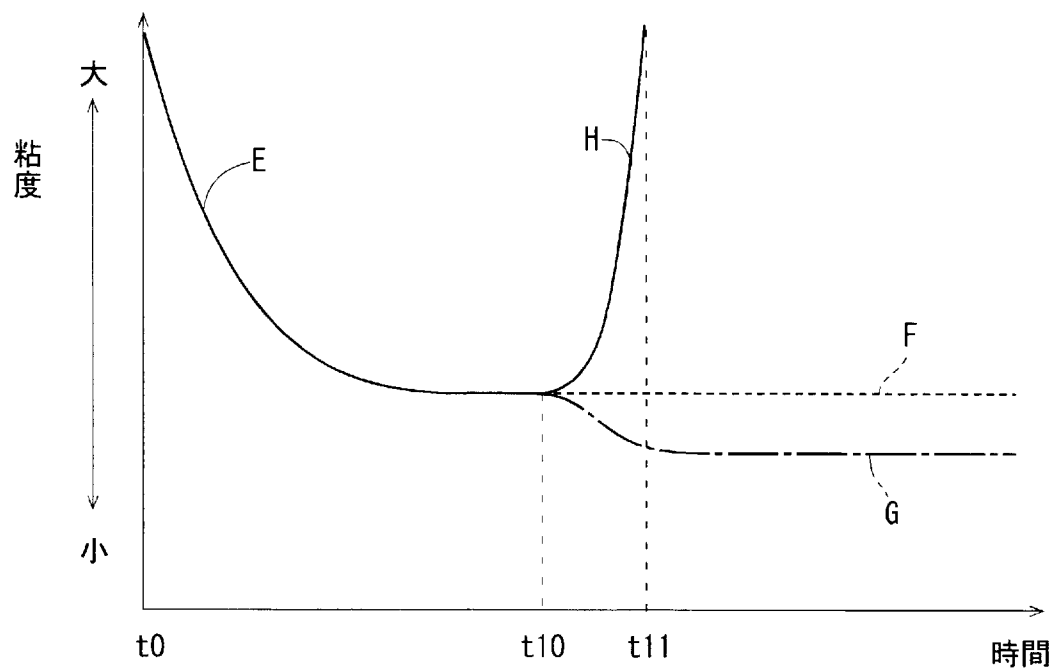
[図8]



[図9]



[図10]



A cross-sectional view of a multi-layered structure. A central core (2) is surrounded by a first layer (3) and a second layer (4). The core (2) has a width (L) and a height (h). The first layer (3) has a thickness (t) and a width (L). The second layer (4) has a thickness (t) and a width (L). The structure is shown in a cross-section with hatching for the layers and a solid line for the core. Labels include 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 20, 21, 30, 31, 43, and 200.

A cross-sectional view of a semiconductor device. The device includes a substrate 2 with a top layer 8. A central layer 5 is shown with a hatched pattern. Below it are two more layers, 6 and 7, which contain various components. Layer 6 includes regions 10, 20, and 30, and features a component 43. Layer 7 includes regions 11, 21, and 31, and features a component 43. Two elongated components 45 are embedded in the substrate, each surrounded by a material 46. Arrows 47 point upwards from a box 44 towards the components 45. A dimension L is indicated between two vertical lines. Other labels include 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 20, 21, 30, 31, 43, 45, 46, 47, 48, and X.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/072176

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C33/12(2006.01)i, B29C45/14(2006.01)i, B29C45/73(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B29C33/00-33/76, B29C45/00-45/84, H02K5/00-5/26, H02K15/00-15/02, H02K15/04-15/16, H01F27/32, H01F41/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-192618 A (Mitsubishi Electric Corp.), 02 August 2007 (02.08.2007), entire text (Family: none)	1-12
A	JP 2002-367751 A (The Furukawa Electric Co., Ltd.), 20 December 2002 (20.12.2002), entire text (Family: none)	1-12
A	JP 7-115022 A (Showa Electric Wire & Cable Co., Ltd.), 02 May 1995 (02.05.1995), entire text (Family: none)	1-12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I"

later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&"

document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

06 November, 2013 (06.11.13)

Date of mailing of the international search report

19 November, 2013 (19.11.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/072176

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 5-261754 A (The Furukawa Electric Co., Ltd.), 12 October 1993 (12.10.1993), entire text (Family: none)	1-12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B29C33/12(2006.01)i, B29C45/14(2006.01)i, B29C45/73(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B29C33/00-33/76, B29C45/00-45/84, H02K5/00-5/26, H02K15/00-15/02, H02K15/04-15/16, H01F27/32, H01F41/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2013年
日本国実用新案登録公報	1996-2013年
日本国登録実用新案公報	1994-2013年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2007-192618 A (三菱電機株式会社) 2007.08.02, 文献全体 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2002-367751 A (古河電気工業株式会社) 2002.12.20, 文献全体 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 7-115022 A (昭和電線電纜株式会社) 1995.05.02, 文献全体 (ファミリーなし)	1-12

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

06.11.2013

国際調査報告の発送日

19.11.2013

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

上坊寺 宏枝

電話番号 03-3581-1101 内線 3430

4 F

9834

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 5-261754 A (古河電気工業株式会社) 1993. 10. 12, 文献全体 (ファミリーなし)	1-12