

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5749697号  
(P5749697)

(45) 発行日 平成27年7月15日(2015. 7. 15)

(24) 登録日 平成27年5月22日(2015. 5. 22)

(51) Int.Cl.

F I

B 4 1 J 2/275 (2006.01)

B 4 1 J 2/275

請求項の数 6 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2012-188729 (P2012-188729)  
 (22) 出願日 平成24年8月29日 (2012. 8. 29)  
 (65) 公開番号 特開2014-46471 (P2014-46471A)  
 (43) 公開日 平成26年3月17日 (2014. 3. 17)  
 審査請求日 平成26年2月20日 (2014. 2. 20)

(73) 特許権者 591044164  
 株式会社沖データ  
 東京都港区芝浦四丁目11番22号  
 (74) 代理人 100096426  
 弁理士 川合 誠  
 (74) 代理人 100089635  
 弁理士 清水 守  
 (74) 代理人 100116207  
 弁理士 青木 俊明  
 (72) 発明者 佐川 康正  
 東京都港区芝浦四丁目11番22号 株式  
 会社沖データ内  
 審査官 名取 乾治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インパクトドットヘッド及び画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

(a) 揺動自在に配設された複数のアーマチュアと、  
 (b) 該各アーマチュアの先端に取り付けられた印字ワイヤと、  
 (c) 前記各アーマチュアに対応させて配設され、電磁力を発生させてアーマチュアを吸引する電磁石と、  
 (d) 前記各アーマチュアに対応させて配設され、アーマチュアの回転に伴って、第1の付勢力でアーマチュアを初期状態に復帰させる方向に向けて付勢する第1の付勢部と、  
 (e) 前記各アーマチュアに対応させて配設され、板ばねによって形成され、アーマチュアの回転が開始された後に、第2の付勢力でアーマチュアを初期状態に復帰させる方向に  
向けて付勢する第2の付勢部とを有するとともに、  
 (f) 該各第2の付勢部は、円周方向において等ピッチで、径方向内方に向けて突出させて形成され、三角形の形状を有する内側突起、及び円周方向において等ピッチで、各内側突起間において径方向外方に向けて突出させて形成され、四角形の形状を有する外側突起を備え、  
 (g) 前記板ばねの円周方向において、前記各内側突起の先端と前記アーマチュアの所定の部位とが一致させられ、前記各外側突起間の凹部と前記アーマチュアの他の所定の部位とが一致させられることを特徴とするインパクトドットヘッド。

【請求項2】

前記第2の付勢部のばね定数は第1の付勢部のばね定数より大きくされる請求項1に記

10

20

載のインパクトドットヘッド。

【請求項 3】

前記第 1、第 2 の付勢部は一体に形成される請求項 1 又は 2 に記載のインパクトドットヘッド。

【請求項 4】

前記第 1 の付勢部はアーマチュアに常時当接させられる請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項 に記載のインパクトドットヘッド。

【請求項 5】

前記第 1 の付勢部におけるアーマチュアと接触する接触部は、所定の曲率半径で湾曲させられる請求項 4 に記載のインパクトドットヘッド。

【請求項 6】

インパクトドットヘッド 11 を備え、印字ワイヤを媒体上に配設されたインクリボンに打ち付けて印字を行う画像形成装置において、

(a) 前記インパクトドットヘッドは、揺動自在に配設された複数のアーマチュア、該各アーマチュアの先端に取り付けられた印字ワイヤ、前記各アーマチュアに対応させて配設され、電磁力を発生させて前記アーマチュアを吸引する電磁石、前記各アーマチュアに対応させて配設され、アーマチュアの回動に伴って、第 1 の付勢力でアーマチュアを初期状態に復帰させる方向に向けて付勢する第 1 の付勢部、及び前記各アーマチュアに対応させて配設され、板ばねによって形成され、アーマチュアの回動が開始された後に、第 2 の付勢力でアーマチュアを初期状態に復帰させる方向に向けて付勢する第 2 の付勢部を有するとともに、

(b) 該各第 2 の付勢部は、円周方向において等ピッチで、径方向内方に向けて突出させて形成され、三角形の形状を有する内側突起、及び円周方向において等ピッチで、各内側突起間において径方向外方に向けて突出させて形成され、四角形の形状を有する外側突起を備え、

(c) 前記板ばねの円周方向において、前記各内側突起の先端と前記アーマチュアの所定の部位とが一致させられ、前記各外側突起間の凹部と前記アーマチュアの他の所定の部位とが一致させられることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インパクトドットヘッド及び画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、画像形成装置、例えば、ワイヤドット式のプリンタにおいては、インパクトドットヘッドが配設され、該インパクトドットヘッドにおいて印字ワイヤを選択的に前進させてインクリボンに打ち付け、インクリボンのインクを用紙に転写することによって、印字が行われるようになっている。

【0003】

図 2 は従来のインパクトドットヘッドの要部断面図、図 3 は従来のインパクトドットヘッドにおいてスプリングに発生させられる付勢力を示す図である。なお、図 3 において、横軸に印字ワイヤの移動量 K を、縦軸に付勢力 F を採ってある。

【0004】

図において、111 はインパクトドットヘッド、112 は該インパクトドットヘッド 111 の本体部、113 は該本体部 112 から前方に突出させて形成されたノーズ、114 はキャップ、115 はコア部 116 及びヨーク部 117 を備えたコアヨーク、118 は前記コア部 116 を包囲するように配設されたコイルボビン、121 は該コイルボビン 118 に巻回させられたコイル、125 は前記コアヨーク 115 に対して揺動自在に配設されたアーマチュア、126 は該アーマチュア 125 の先端に取り付けられ、アーマチュア 125 の揺動に伴って進退させられる印字ワイヤである。この場合、前記インパクトドット

10

20

30

40

50

ヘッド 1 1 1 は 2 4 ピンヘッドであり、コアヨーク 1 1 5 に 2 4 個のコア部 1 1 6 が配設され、該各コア部 1 1 6 に対応させてアーマチュア 1 2 5 が配設され、該各アーマチュア 1 2 5 の先端に印字ワイヤ 1 2 6 が取り付けられる。

【 0 0 0 5 】

また、1 3 1 はスプリングホルダ、1 3 2、1 3 3 は収容穴であり、該収容穴 1 3 2、1 3 3 内にスプリング 1 3 4、1 3 5 がそれぞれ収容される。

【 0 0 0 6 】

ドットデータに基づいて発生させられた駆動電流がコイル 1 2 1 に供給され、コイル 1 2 1 が通電されると、前記コア部 1 1 6 に電磁力が発生し、アーマチュア 1 2 5 がコア部 1 1 6 に吸引されて、回動させられる。これに伴って、印字ワイヤ 1 2 6 が前進させられ、印字ワイヤ 1 2 6 の先端が先端ガイド 1 2 7 に形成された穴 1 2 9 から突出させられ、所定のインパクト力で図示されないインクリボンに打ち付けられる。これにより、インクリボンのインクが用紙に転写されて、用紙にドットが形成される。

【 0 0 0 7 】

そして、駆動電流がコイル 1 2 1 に供給されなくなり、コイル 1 2 1 の通電が停止されると、前記コア部 1 1 6 に電磁力が発生しなくなり、スプリング 1 3 4、1 3 5 の付勢力によってアーマチュア 1 2 5 が初期状態に復帰させられ、印字ワイヤ 1 2 6 が後退させられる。

【 0 0 0 8 】

ところで、アーマチュア 1 2 5 が初期状態に置かれているときの印字ワイヤ 1 2 6 の位置を初期位置とし、該初期位置からアーマチュア 1 2 5 がコア部 1 1 6 に当接する位置までの距離を、印字ワイヤ 1 2 6 のストロークとしたとき、前記スプリング 1 3 4、1 3 5 のうちの、インパクトドットヘッド 1 1 1 における径方向内方に配設されたスプリング 1 3 4 は、印字ワイヤ 1 2 6 のストロークの全体にわたって弱い付勢力でアーマチュア 1 2 5 を付勢し、インパクトドットヘッド 1 1 1 における径方向外方に配設されたスプリング 1 3 5 は、印字ワイヤ 1 2 6 が初期位置から所定の移動量 K だけ前進させられる間はアーマチュア 1 2 5 を付勢せず、それ以降、強い付勢力でアーマチュア 1 2 5 を付勢する。

【 0 0 0 9 】

図 3 において、ライン L 1 はスプリング 1 3 4 によって発生させられる付勢力を、ライン L 2 はスプリング 1 3 5 によって発生させられる付勢力を、ライン L 3 はスプリング 1 3 4、1 3 5 によって発生させられる合成の付勢力を示す。

【 0 0 1 0 】

なお、移動量 K は、印字ワイヤ 1 2 6 が初期位置から移動する際の移動距離を表す。

【 0 0 1 1 】

したがって、印字ワイヤ 1 2 6 が所定の距離だけ前進させられる間は付勢力 F が小さいので、小さいエネルギーでアーマチュア 1 2 5 の回動を開始することができ、その後、付勢力 F が大きくなるので、駆動電流がコイル 1 2 1 に供給されなくなり、コイル 1 2 1 の通電が停止されたときに、アーマチュア 1 2 5 を急速に復帰させることができ、高速で印字を行うことができる（例えば、特許文献 1 参照。）。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 1 2 】

【 特許文献 1 】 特開平 1 0 - 2 9 1 3 3 0 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 3 】

しかしながら、前記従来のインパクトドットヘッド 1 1 1 においては、各アーマチュア 1 2 5 ごとにコイル状のスプリング 1 3 4、1 3 5 が配設されるようになっているので、インパクトドットヘッド 1 1 1 の構造が複雑であるとともに、製造時に、インパクトドットヘッド 1 1 1 を組み立てる作業が困難になってしまう。

## 【 0 0 1 4 】

本発明は、前記従来のインパクトドットヘッドの問題点を解決して、構造を簡素化することができ、容易に組み立てることができるインパクトドットヘッド及び画像形成装置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】

## 【 0 0 1 5 】

そのために、本発明のインパクトドットヘッドにおいては、揺動自在に配設された複数のアーマチュアと、該各アーマチュアの先端に取り付けられた印字ワイヤと、前記各アーマチュアに対応させて配設され、電磁力を発生させてアーマチュアを吸引する電磁石と、前記各アーマチュアに対応させて配設され、アーマチュアの回動に伴って、第1の付勢力でアーマチュアを初期状態に復帰させる方向に向けて付勢する第1の付勢部と、前記各アーマチュアに対応させて配設され、板ばねによって形成され、アーマチュアの回動が開始された後に、第2の付勢力でアーマチュアを初期状態に復帰させる方向に向けて付勢する第2の付勢部とを有する。

10

## 【 0 0 1 6 】

そして、該各第2の付勢部は、円周方向において等ピッチで、径方向内方に向けて突出させて形成され、三角形の形状を有する内側突起、及び円周方向において等ピッチで、各内側突起間において径方向外方に向けて突出させて形成され、四角形の形状を有する外側突起を備える。

また、前記板ばねの円周方向において、前記各内側突起の先端と前記アーマチュアの所定の部位とが一致させられ、前記各外側突起間の凹部と前記アーマチュアの他の所定の部位とが一致させられる。

20

## 【発明の効果】

## 【 0 0 1 7 】

本発明によれば、インパクトドットヘッドにおいては、揺動自在に配設された複数のアーマチュアと、該各アーマチュアの先端に取り付けられた印字ワイヤと、前記各アーマチュアに対応させて配設され、電磁力を発生させてアーマチュアを吸引する電磁石と、前記各アーマチュアに対応させて配設され、アーマチュアの回動に伴って、第1の付勢力でアーマチュアを初期状態に復帰させる方向に向けて付勢する第1の付勢部と、前記各アーマチュアに対応させて配設され、板ばねによって形成され、アーマチュアの回動が開始された後に、第2の付勢力でアーマチュアを初期状態に復帰させる方向に向けて付勢する第2の付勢部とを有する。

30

## 【 0 0 1 8 】

そして、該各第2の付勢部は、円周方向において等ピッチで、径方向内方に向けて突出させて形成され、三角形の形状を有する内側突起、及び円周方向において等ピッチで、各内側突起間において径方向外方に向けて突出させて形成され、四角形の形状を有する外側突起を備える。

また、前記板ばねの円周方向において、前記各内側突起の先端と前記アーマチュアの所定の部位とが一致させられ、前記各外側突起間の凹部と前記アーマチュアの他の所定の部位とが一致させられる。

40

## 【 0 0 1 9 】

この場合、各第2の付勢部が板ばねによって形成されるので、インパクトドットヘッドの構造を簡素化することができ、製造時に、インパクトドットヘッドを容易に組み立てることができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 2 0 】

【図1】本発明の第1の実施の形態におけるインパクトドットヘッドの要部を示す概略図である。

【図2】従来のインパクトドットヘッドの要部断面図である。

【図3】従来のインパクトドットヘッドにおいてスプリングに発生させられる付勢力を示

50

す図である。

【図４】本発明の第１の実施の形態におけるインパクトドットヘッドの概略図である。

【図５】本発明の第１の実施の形態におけるインパクトドットヘッドの要部を示す斜視図である。

【図６】本発明の第１の実施の形態におけるサポートスプリングの平面図である。

【図７】本発明の第１の実施の形態におけるインパクトドットヘッドの動作を示すフローチャートである。

【図８】本発明の第１の実施の形態における印字ワイヤの駆動特性を示す図である。

【図９】本発明の第２の実施の形態におけるインパクトドットヘッドの要部を示す概略図である。

10

【図１０】本発明の第２の実施の形態における印字ワイヤの駆動特性を示す図である。

【図１１】本発明の第３の実施の形態におけるインパクトドットヘッドの要部を示す斜視図である。

【図１２】本発明の第３の実施の形態におけるサポートスプリングの平面図である。

【図１３】本発明の第３の実施の形態におけるインパクトドットヘッドの動作を示すフローチャートである。

【図１４】本発明の第３の実施の形態における印字ワイヤの駆動特性を示す図である。

【図１５】本発明の第４の実施の形態におけるインパクトドットヘッドの要部を示す概略図である。

【図１６】本発明の第４の実施の形態におけるサポートスプリングの平面図である。

20

【図１７】本発明の第４の実施の形態におけるサポートスプリングとアーマチュアの下面との接触状態を示す第１の図である。

【図１８】本発明の第４の実施の形態におけるサポートスプリングとアーマチュアの下面との接触状態を示す第２の図である。

【発明を実施するための形態】

【００２１】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。この場合、画像形成装置としてのワイヤドット式のプリンタに搭載されるインパクトドットヘッドについて説明する。

【００２２】

30

図１は本発明の第１の実施の形態におけるインパクトドットヘッドの要部を示す概略図、図４は本発明の第１の実施の形態におけるインパクトドットヘッドの概略図、図５は本発明の第１の実施の形態におけるインパクトドットヘッドの要部を示す斜視図、図６は本発明の第１の実施の形態におけるサポートスプリングの平面図である。

【００２３】

図において、１１はインパクトドットヘッド、１２は該インパクトドットヘッド１１の本体部、１３は該本体部１２から前方（図４においては下方）に突出させて形成されたノーズ、１４はキャップであり、前記本体部１２、ノーズ１３及びキャップ１４は、保持部材としてのクランプスプリングＣｒによってユニット化されて保持される。

【００２４】

40

また、１５は強磁性体によって形成され、柱状の形状を有するコア部１６及び環状体から成るヨーク部１７を備えたコアヨーク、１８は前記コア部１６を包囲するように配設された筒状のコイルボビン、１９は該コイルボビン１８に所定の巻数で巻回させられたコイル、２０は前記コイルボビン１８を保持し、コイル１９と電気的に接続された基板、２３は前記本体部１２に配設され、コアヨーク１５を保持するホルダ、２５は強磁性体によって形成され、支点Ｏを揺動中心として前記コアヨーク１５に対して揺動自在に配設されたアーマチュア、２６は該アーマチュア２５の先端に溶着によって取り付けられ、アーマチュア２５の揺動に伴って進退させられる印字ワイヤである。前記コイルボビン１８は、本体部１８ａ、該本体部１８ａと一体に形成された、アーマチュア２５側のフランジ部１８ｂ、及び本体部１８ａと一体に形成された、基板２０側のフランジ部１８ｃを備える。前

50

記コア部 16、コイルボビン 18 及びコイル 19 によって、アーマチュア 25 に対応する電磁石が構成される。該電磁石においては、コイル 19 の通電に伴ってコア部 16 に電磁力が発生し、アーマチュア 25 が吸引される。

【0025】

本実施の形態において、前記インパクトドットヘッド 11 は 24 ピンヘッドであり、コアヨーク 15 に 24 個のコア部 16 が配設され、該各コア部 16 に対応させてアーマチュア 25 が配設され、該各アーマチュア 25 の先端に印字ワイヤ 26 が取り付けられる。そして、前記印字ワイヤ 26 は、アーマチュア 25 の揺動に伴って矢印 S 方向に前進させられるときに、ノーズ 13 の先端に配設された先端ガイド 27、及びノーズ 13 内に配設された複数の中間ガイド 28 によって案内され、先端ガイド 27 に形成された穴 29 から印字ワイヤ 26 の先端が突出させられる。

10

【0026】

また、前記ヨーク部 17 と当接させて、強磁性体によって形成された環状の第 1 のヨーク 33 が、該第 1 のヨーク 33 と当接させて、強磁性体によって形成された環状の第 2 のヨーク 34 が配設される。

【0027】

そして、前記アーマチュア 25 は、支点 O に隣接させて形成され、第 2 のヨーク 34 を包囲する第 1 の部位 25 a、該第 1 の部位 25 a と隣接させて形成され、コア部 16 と対向させられる第 2 の部位 25 b、該第 2 の部位 25 b と隣接させて、湾曲させて形成された第 3 の部位 25 c、及び該第 3 の部位からアーマチュア 25 の先端にかけて直線状に延在させられる第 4 の部位 25 d を備え、アーマチュア 25 の揺動に伴って、第 2 の部位 25 b とコア部 16 とが接離させられる。なお、前記コアヨーク 15、第 1、第 2 のヨーク 33、34 及びアーマチュア 25 によって磁路 Mr が形成される。

20

【0028】

また、前記キャップ 14 の内側には、アーマチュア 25 を位置決めするための位置決め用の付勢部材としての環状のプレッシャスプリング 35 が配設され、キャップ 14 を本体部 12 に取り付けると、キャップ 14 によってプレッシャスプリング 35 が押され、第 1 の部位 25 a が第 1、第 2 のヨーク 33、34 によって形成された L 字状の面に押し付けられる。なお、キャップ 14 とプレッシャスプリング 35 との間には、潤滑剤としての潤滑油が浸透させられた潤滑剤供給部材としてのオイルフェルト 36 が配設される。

30

【0029】

さらに、前記キャップ 14 の内側には、金属薄板から成る第 1 の位置決め部材としての環状のリミッタ 40 が配設され、該リミッタ 40 は、例えば、フッ素ゴム等の耐熱性、耐薬品性及び制振性が高いゴム材料から成る第 2 の位置決め部材としてのラバーリミッタ 41、及びフィルム材料から成る第 3 の位置決め部材としてのフィルムリミッタ 42 を介して、前記キャップ 14 に取り付けられる。そして、前記リミッタ 40 は、前記アーマチュア 25 が復帰したときに、アーマチュア 25 と接触し、アーマチュア 25 を初期状態に置くように位置決めする。

【0030】

また、30 は前記コアヨーク 15 の外周に圧入によって取り付けられ、銅損、鉄損等によってコアヨーク 15 において発生した熱を放出するヒートシンク、31 は前記基板 20 及びコネクタ 32 を介して図示されない制御部と電気的に接続された温度検出部としてのサーミスタ、44 は前記ノーズ 13 と対向させて配設されたプラテン、45 は該プラテン 44 上に配設された媒体としての用紙である。

40

【0031】

前記コイル 19 に駆動電流が供給され、コイル 19 が通電されると、磁路 Mr に磁束が発生し、コア部 16 に電磁力が発生する。これにより、アーマチュア 25 は、コア部 16 に吸引され、支点 O を中心に回動させられる。これに伴って、印字ワイヤ 26 が矢印 S 方向に前進させられ、印字ワイヤ 26 の先端が先端ガイド 27 の前記穴 29 から突出させられ、所定のインパクト力（打付力）で図示されないインクリボンに打ち付けられる。これ

50

により、インクリボンのインクがプラテン 4 4 上の用紙 4 5 に転写されて、用紙 4 5 に、前記穴 2 9 の配列に応じたドットマトリックスでドットが形成される。このようにして印字が行われる。

【 0 0 3 2 】

ところで、本実施の形態において、前記アーマチュア 2 5 は、コア部 1 6 に発生させられる電磁力に抗して初期状態に復帰する方向に付勢されるようになっている。

【 0 0 3 3 】

そのために、前記ホルダ 2 3 には、各アーマチュア 2 5 に対応させて収容穴 h 1 が形成され、該収容穴 h 1 に、アーマチュア 2 5 の回動が開始されたときにアーマチュア 2 5 を初期状態に復帰させる方向に向けて第 1 の付勢力（第 1 の復帰力）f 1 で付勢し、復帰させるための、第 1 の復帰用の付勢部材としての、かつ、第 1 の付勢部としてのリセットスプリング 3 9 がアーマチュア 2 5 に対応させて配設される。前記リセットスプリング 3 9 は、線径が 0 . 1 [ mm ] 程度のコイルスプリングから成り、アーマチュア 2 5 と常時当接させられる。そして、アーマチュア 2 5 が初期状態に置かれているときの印字ワイヤ 2 6 の位置を初期位置としたとき、リセットスプリング 3 9 によって発生させられる第 1 の付勢力 f 1 は、印字ワイヤ 2 6 が初期位置に置かれているときに所定の値（初期値 f s ）を採り、アーマチュア 2 5 が回動させられ、印字ワイヤ 2 6 が初期位置から離れるほど値が大きくなる。

【 0 0 3 4 】

また、コイルボビン 1 8 におけるアーマチュア 2 5 側のフランジ部 1 8 b と、アーマチュア 2 5 の第 2 の部位 2 5 b 及び第 3 の部位 2 5 c との間に、アーマチュア 2 5 の回動が開始された後に、アーマチュア 2 5 を初期状態に復帰させる方向に向けて第 2 の付勢力（第 2 の復帰力）f 2 で付勢し、復帰させるための、第 2 の復帰用の付勢部材としてのサポートスプリング 4 3 が配設される。

【 0 0 3 5 】

該サポートスプリング 4 3 は、ビッカース硬さが 5 0 0 [ H V ] 程度にされ、引張り強度が 2 [ G P a ] 程度にされた弾性材料、例えば、焼入れ処理を施した S K 材等から成り、前記リセットスプリング 3 9 のばね定数より大きいばね定数を有する環状の板ばねによって形成される。また、前記サポートスプリング 4 3 は、三角形の形状を有し、径方向内方に向けて突出させて、等ピッチで形成された第 2 の付勢部としての 2 4 個の内側突起 4 3 a、及び四角形の形状を有し、円周方向における各内側突起 4 3 a 間において、径方向外方に向けて突出させて、等ピッチで形成された被挟持部としての 2 4 個の外側突起 4 3 b を備え、打抜き加工等によって一体に形成される。この場合、サポートスプリング 4 3 が焼入れ処理を施した S K 材等によって形成されるので、サポートスプリング 4 3 の強度を大きくすることができ、内側突起 4 3 a が三角形の形状を有するので、変形に伴い発生する内部応力を小さくすることができる。したがって、サポートスプリング 4 3 の耐久性を高くすることができる。

【 0 0 3 6 】

そして、前記サポートスプリング 4 3 は、円周方向において、各内側突起 4 3 a の先端とアーマチュア 2 5 の第 4 の部位 2 5 d とが一致するように、各外側突起 4 3 b 間の凹部 4 3 c とアーマチュア 2 5 の第 2 の部位 2 5 b とが一致するように配設される。

【 0 0 3 7 】

また、前記第 2 のヨーク 3 4 は、環状の外周部分 3 4 a、及び該外周部分 3 4 a から径方向内方に向けて突出させて、等ピッチで形成された図示されない突起部分を備える。そして、各アーマチュア 2 5 の両側において、前記各突起部分とコイルボビン 1 8 のフランジ部 1 8 b とによって各外側突起 4 3 b が挟持される。その結果、各内側突起 4 3 a の先端とアーマチュア 2 5 の第 4 の部位 2 5 d とを対向させた状態で、第 2 のヨーク 3 4 とコイルボビン 1 8 とによってサポートスプリング 4 3 が保持される。

【 0 0 3 8 】

そして、アーマチュア 2 5 における内側突起 4 3 a と対向する部分、本実施の形態にお

10

20

30

40

50

いては、第 3 の部位 2 5 c と第 4 の部位 2 5 d との間の部分が内側突起 4 3 a との当接部 P とされる。アーマチュア 2 5 が初期状態に置かれているときは、アーマチュア 2 5 とサポートスプリング 4 3 とが当接させられず、前記当接部 P と内側突起 4 3 a との間に所定の距離 d 1 が設定され、アーマチュア 2 5 が回動させられ、印字ワイヤ 2 6 が所定の移動量だけ前進させられると、アーマチュア 2 5 とサポートスプリング 4 3 とが当接させられ、それ以降、アーマチュア 2 5 は、サポートスプリング 4 3 によって、各内側突起 4 3 a ごとに第 2 の付勢力 f 2 で、初期状態に復帰させられる方向に向けて独立に付勢される。アーマチュア 2 5 がサポートスプリング 4 3 と当接させられるときの印字ワイヤ 2 6 の位置、すなわち、スプリング当接位置で、第 2 の付勢力 f 2 は 0 であり、印字ワイヤ 2 6 がスプリング当接位置から更に前進させられ、移動量が大きくなるほど値が大きくなる。

10

#### 【 0 0 3 9 】

ところで、プラテン 4 4 上に適正な厚さの用紙 4 5 が配設されている場合の、用紙 4 5 自体の厚さとインクリボンの厚さとを加えた厚さ（用紙が印字に伴って印字ワイヤ 2 6 によって押され、圧縮される場合には、圧縮された後の厚さ）の中心値を t とし、振れ幅を t とすると、プラテン 4 4 上の用紙 4 5 の厚さは  $t \pm t$  で表される。プラテン 4 4 上に適正な厚さの用紙 4 5 が配設されている場合の用紙 4 5 の厚さは、最小値（ $t - t$ ）と最大値（ $t + t$ ）との間で変化する。

#### 【 0 0 4 0 】

そして、アーマチュア 2 5 が初期状態に置かれているときの印字ワイヤ 2 6 の先端とプラテン 4 4 とのギャップを H とし、アーマチュア 2 5 が初期状態に置かれているときの、初期位置から印字ワイヤ 2 6 の先端が用紙 4 5 と接触する位置に到達するまでの印字ワイヤ 2 6 の移動量を K a とすると、用紙 4 5 の厚さが最小値（ $t - t$ ）である場合、移動量 K a は、

20

$$K a = H - (t - t) \quad \dots\dots (1)$$

になる。

#### 【 0 0 4 1 】

また、プラテン 4 4 上に適正な厚さの用紙 4 5 より薄い用紙 4 5 が配設されている場合の、初期位置から印字ワイヤ 2 6 の先端が用紙 4 5 と接触する位置に到達するまでの印字ワイヤ 2 6 の移動量 K は、プラテン 4 4 上に適正な厚さの用紙 4 5 が配設される場合の移動量 K a より大きくなる。

30

#### 【 0 0 4 2 】

そこで、本実施の形態においては、プラテン 4 4 上に適正な用紙 4 5 が配設されているときは、アーマチュア 2 5 とサポートスプリング 4 3 とが当接せず、適正な厚さの用紙 4 5 より薄い用紙 4 5 が配設されているときは、印字ワイヤ 2 6 の移動量 K が移動量 K a よりサポートスプリング 4 3 の実装精度に応じてあらかじめ設定された値 K だけ大きくなった場合にアーマチュア 2 5 とサポートスプリング 4 3 とが当接するように、前記距離 d 1 が設定される。

#### 【 0 0 4 3 】

すなわち、初期位置から印字ワイヤ 2 6 の先端がプラテン 4 4 と接触する位置に到達するまでの印字ワイヤ 2 6 の移動量を閾値 K b とし、前記支点 O と当接部 P との間の距離を L 1 とし、支点 O とアーマチュア 2 5 の先端までの距離を L 2 とすると、閾値 K b は、

40

$$K b = K a + K \\ = (L 2 / L 1) d 1 \quad \dots\dots (2)$$

で表される。

#### 【 0 0 4 4 】

したがって、式 ( 1 )、( 2 ) から、距離 d 1 は、

$$d 1 = (L 1 / L 2) \cdot (H - t + t + K)$$

になる。

#### 【 0 0 4 5 】

なお、サポートスプリング 4 3 の実装精度は、サポートスプリング 4 3 自体、サポート

50



スプリング 4 3 を支持する各部品の精度（製造誤差）等によって決まり、値  $K$  は、サポートスプリング 4 3 の実装精度にばらつきがあっても、必ず、

$$K_a < K_b$$

になるように設定される。

【 0 0 4 6 】

また、本実施の形態においては、コアヨーク 1 5 におけるコア部 1 6 とヨーク部 1 7 とを連結する部分の面 A がインパクトドットヘッド 1 1 の基準面にされ、コイルボビン 1 8 のフランジ部 1 8 c の所定の箇所が面 A に突き当てて取り付けられ、サポートスプリング 4 3 が、第 2 のヨーク 3 4 とコイルボビン 1 8 によって保持され、コイルボビン 1 8 によって位置決めされて、前記距離  $d_1$  が設定される。

10

【 0 0 4 7 】

次に、前記構成のインパクトドットヘッド 1 1 の動作について説明する。

【 0 0 4 8 】

図 7 は本発明の第 1 の実施の形態におけるインパクトドットヘッドの動作を示すフローチャートである。

【 0 0 4 9 】

まず、前記制御部が、ドットデータに基づいて、コネクタ 3 2（図 4）及び基板 2 0 を介してコイル 1 9 を通電すると、磁路  $M_r$  に磁束が発生し、コア部 1 6 に電磁力が発生する。これにより、アーマチュア 2 5 は、コア部 1 6 に吸引され、支点 O を中心に回転させられる。これに伴って、印字ワイヤ 2 6 が前進させられ、印字ワイヤ 2 6 の先端が先端ガイド 2 7 の穴 2 9 から突出させられ、所定のインパクト力でインクリボンに打ち付けられる。これにより、インクリボンのインクがプラテン 4 4 上の用紙 4 5 に転写されて、用紙 4 5 に、前記穴 2 9 の配列に応じたドットマトリックスでドットが形成される。

20

【 0 0 5 0 】

このとき、印字ワイヤ 2 6 の移動量  $K$  が閾値  $K_b$  より大きい場合、アーマチュア 2 5 とサポートスプリング 4 3 とが当接させられ、制御部がコイル 1 9 の通電を停止させると、リセットスプリング 3 9 による第 1 の付勢力  $f_1$  及びサポートスプリング 4 3 による第 2 の付勢力  $f_2$  でアーマチュア 2 5 が復帰させられる。

【 0 0 5 1 】

また、移動量  $K$  が閾値  $K_b$  以下である場合、アーマチュア 2 5 とサポートスプリング 4 3 とは当接させられず、制御部がコイル 1 9 の通電を停止させると、リセットスプリング 3 9 による第 1 の付勢力  $f_1$  でアーマチュア 2 5 が復帰させられる。

30

【 0 0 5 2 】

そして、次のドットデータがある場合は前記各動作が繰り返され、ドットデータがない場合は処理が終了される。

【 0 0 5 3 】

次に、フローチャートについて説明する。

ステップ S 1 制御部はコネクタ 3 2 及び基板 2 0 を介してコイル 1 9 を通電する。

ステップ S 2 アーマチュア 2 5 が回転させられる。

ステップ S 3 印字ワイヤ 2 6 の移動量  $K$  が閾値  $K_b$  より大きいかが判断される。印字ワイヤ 2 6 の移動量  $K$  が閾値  $K_b$  より大きい場合はステップ S 4 に、印字ワイヤ 2 6 の移動量  $K$  が閾値  $K_b$  以下である場合はステップ S 7 に進む。

40

ステップ S 4 アーマチュア 2 5 とサポートスプリング 4 3 とが当接させられる。

ステップ S 5 制御部はコイル 1 9 の通電を停止する。

ステップ S 6 リセットスプリング 3 9 による第 1 の付勢力  $f_1$  及びサポートスプリング 4 3 による第 2 の付勢力  $f_2$  でアーマチュア 2 5 が復帰させられる。

ステップ S 7 アーマチュア 2 5 とサポートスプリング 4 3 とが当接させられない。

ステップ S 8 制御部はコイル 1 9 の通電を停止する。

ステップ S 9 リセットスプリング 3 9 による第 1 の付勢力  $f_1$  でアーマチュア 2 5 が復帰させられる。

50

ステップ S 1 0 制御部は次のドットデータがあるかどうかを判断する。次のドットデータがある場合はステップ S 1 に戻り、次のドットデータがない場合は処理を終了する。

【 0 0 5 4 】

次に、コイル 1 9 を通電したときの、初期位置からの印字ワイヤ 2 6 の移動量  $K$  と、コイル 1 9 が通電することによって発生させられる電磁力  $F E$ 、印字ワイヤ 2 6 に発生させられるインパクト力  $F I$ 、リセットスプリング 3 9 によって発生させられる第 1 の付勢力  $f 1$ 、及びサポートスプリング 4 3 によって発生させられる第 2 の付勢力  $f 2$  との関係、すなわち、印字ワイヤ 2 6 の駆動特性について説明する。

【 0 0 5 5 】

図 8 は本発明の第 1 の実施の形態における印字ワイヤの駆動特性を示す図である。なお、図において、横軸に印字ワイヤ 2 6 の移動量  $K$  を、縦軸に電磁力  $F E$ 、インパクト力  $F I$  及び第 1、第 2 の付勢力  $f 1$ 、 $f 2$  を採っている。

10

【 0 0 5 6 】

前述されたように、コイル 1 9 ( 図 1 ) が通電されると、コア部 1 6 に、電磁力  $F E$  が、初期値を  $F E s$  として発生する。電磁力  $F E$  は、印字ワイヤ 2 6 の移動量  $K$  の二乗に比例するような曲線で変化させられ、印字ワイヤ 2 6 の移動量  $K$  が大きいほど値が大きくなる。

【 0 0 5 7 】

また、リセットスプリング 3 9 によって、第 1 の付勢力  $f 1$  が、初期値を  $f s$  として発生させられる。前記第 1 の付勢力  $f 1$  は、印字ワイヤ 2 6 の移動量  $K$  に比例して変化し、印字ワイヤ 2 6 の移動量  $K$  が大きいほど値が大きくなる。

20

【 0 0 5 8 】

そして、印字ワイヤ 2 6 の移動量  $K$  が閾値  $K b$  (  $= K a + K$  ) より大きくなると、サポートスプリング 4 3 によって、第 2 の付勢力  $f 2$  が、初期値を 0 として発生させられる。前記第 2 の付勢力  $f 2$  は、移動量  $K$  が閾値  $K b$  より大きい場合に、移動量  $K$  と閾値  $K b$  との差 (  $K - K b$  ) に比例して変化し、印字ワイヤ 2 6 の移動量  $K$  が大きいほど値が大きくなる。

【 0 0 5 9 】

したがって、印字ワイヤ 2 6 にインパクト力  $F I$  が、初期値を  $F I s$  として発生させられ、印字ワイヤ 2 6 の移動量  $K$  が閾値  $K b$  以下である場合に、インパクト力  $F I$  は、

30

$$F I = F E - f 1$$

になり、印字ワイヤ 2 6 の移動量  $K$  が閾値  $K b$  より大きい場合に、インパクト力  $F I$  は、

$$F I = F E - ( f 1 + f 2 )$$

になる。

【 0 0 6 0 】

なお、 $K a$  は用紙 4 5 の厚さが最小値 (  $t - t$  ) である場合の印字ワイヤ 2 6 の移動量、 $K c$  は用紙 4 5 の厚さが最大値 (  $t + t$  ) である場合の印字ワイヤ 2 6 の移動量、 $K d$  はアーマチュア 2 5 がコア部 1 6 に当接するときの印字ワイヤ 2 6 の移動量である。

【 0 0 6 1 】

また、 $A R 1$  は、プラテン 4 4 上に適正な厚さの用紙 4 5 より厚い用紙 4 5 が配設されている場合の印字ワイヤ 2 6 の駆動特性を表す領域、 $A R 2$  は、プラテン 4 4 上に適正な厚さの用紙 4 5 が配設されている場合の印字ワイヤ 2 6 の駆動特性を表す領域、 $A R 3$  は、プラテン 4 4 上に適正な厚さの用紙 4 5 より薄い用紙 4 5 が配設されている場合の印字ワイヤ 2 6 の駆動特性を表す領域である。

40

【 0 0 6 2 】

図に示されるように、領域  $A R 2$  において、アーマチュア 2 5 は、リセットスプリング 3 9 による第 1 の付勢力  $f 1$  だけで付勢されるので、インパクト力  $F I$  を大きくすることができる。また、領域  $A R 3$  において、アーマチュア 2 5 は、リセットスプリング 3 9 による第 1 の付勢力  $f 1$  及びサポートスプリング 4 3 による第 2 の付勢力  $f 2$  で付勢されるので、インパクト力  $F I$  を小さくすることができる。

50

## 【 0 0 6 3 】

このように、本実施の形態においては、第 2 の付勢力  $f_2$  を発生させるために、サポートスプリング 4 3 として板ばねが使用されるので、各アーマチュア 2 5 ごとにコイル状のスプリングを配設する必要がない。したがって、インパクトドットヘッド 1 1 の構造を簡素化することができ、製造時に、インパクトドットヘッド 1 1 を容易に組み立てることができる。

## 【 0 0 6 4 】

また、本実施の形態において、アーマチュア 2 5 は、プラテン 4 4 上に適正な厚さの用紙 4 5 が配設されている場合に、リセットスプリング 3 9 による第 1 の付勢力  $f_1$  で付勢され、適正な厚さの用紙 4 5 より薄い用紙 4 5 が配設されている場合に、リセットスプリング 3 9 による第 1 の付勢力  $f_1$  及びサポートスプリング 4 3 による第 2 の付勢力  $f_2$  で付勢されるので、印字ワイヤ 2 6 が初期位置から所定の移動量だけ前進させられる間は付勢力が大きくなることはない。したがって、小さいエネルギーでアーマチュア 2 5 の回動を開始することができる。

## 【 0 0 6 5 】

さらに、プラテン 4 4 上に適正な厚さの用紙 4 5 より薄い用紙 4 5 が配設されている場合は、コイル 1 9 の通電が停止されたときに、アーマチュア 2 5 を急速に復帰させることができるので、高速で印字を行うことができる。

## 【 0 0 6 6 】

ところで、コアヨーク 1 5 における第 1 のヨーク 3 3 と対向する面は、第 1、第 2 のヨーク 3 3、3 4 を介してアーマチュア 2 5 を精度良く支持するために、研磨され、平面度が高くされている。

## 【 0 0 6 7 】

そこで、前記面をインパクトドットヘッド 1 1 の基準面にした本発明の第 2 の実施の形態について説明する。なお、第 1 の実施の形態と同じ構造を有するものについては、同じ符号を付与し、同じ構造を有することによる発明の効果については同実施の形態の効果を援用する。

## 【 0 0 6 8 】

図 9 は本発明の第 2 の実施の形態におけるインパクトドットヘッドの要部を示す概略図である。

## 【 0 0 6 9 】

この場合、コイルボビン 1 8 は、本体部 1 8 a、本体部 1 8 a の一端において一体に形成された、アーマチュア 2 5 側のフランジ部 1 8 b、本体部 1 8 a の一端において一体に形成された、基板 2 0 側のフランジ部 1 8 c、及び本体部 1 8 a 内の所定の箇所に、本体部 1 8 a と一体に所定の厚さで形成されて本体部 1 8 a 内を区画し、アーマチュア 2 5 の回動を規制する規制部としての薄膜部 1 8 d を備える。

## 【 0 0 7 0 】

そして、コアヨーク 1 5 の面 B がインパクトドットヘッド 1 1 の基準面にされ、コイルボビン 1 8 の薄膜部 1 8 d が面 B に突き当てて取り付けられ、第 2 の復帰用の付勢部材としてのサポートスプリング 4 3 は、第 2 のヨーク 3 4 とコイルボビン 1 8 とによって保持され、コイルボビン 1 8 によって位置決めされる。また、アーマチュア 2 5 が初期状態に置かれているときは、第 3 の部位 2 5 c と第 4 の部位 2 5 d との間の当接部 P と第 2 の付勢部としての内側突起 4 3 a (図 5) との間に所定の距離  $d_2$  が設定され、アーマチュア 2 5 が回動させられ、印字ワイヤ 2 6 が所定の移動量だけ前進させられると、アーマチュア 2 5 とサポートスプリング 4 3 とが当接させられ、それ以降、アーマチュア 2 5 は、サポートスプリング 4 3 によって、各内側突起 4 3 a ごとに第 2 の付勢力  $f_2$  で、初期状態に復帰させられる方向に向けて独立に付勢される。

## 【 0 0 7 1 】

なお、前記コイルボビン 1 8 は、耐摩耗性が高い樹脂材料、本実施の形態においては、ポリイミド樹脂によって形成される。

## 【 0 0 7 2 】

次に、印字ワイヤ 2 6 の駆動特性について説明する。

## 【 0 0 7 3 】

図 1 0 は本発明の第 2 の実施の形態における印字ワイヤの駆動特性を示す図である。なお、図において、横軸に印字ワイヤ 2 6 の移動量  $K$  を、縦軸に電磁力  $F_E$ 、インパクト力  $F_I$  及び第 1、第 2 の付勢力  $f_1$ 、 $f_2$  を採っている。

## 【 0 0 7 4 】

この場合、 $K_d$  はアーマチュア 2 5 が薄膜部 1 8 d と当接するときの印字ワイヤ 2 6 の移動量である。

## 【 0 0 7 5 】

移動量  $K$  の値  $K_d$  は第 1 の実施の形態における、アーマチュア 2 5 がコア部 1 6 と当接するときの移動量  $K$  の値  $K_d$  より薄膜部 1 8 d の厚さだけ小さいので、領域  $A R 3$  においてインパクト力  $F_I$  が大きくなるのが抑制される。

## 【 0 0 7 6 】

したがって、プラテン 4 4 上に適正な厚さの用紙 4 5 より薄い用紙 4 5 が配設されている場合は、コイル 1 9 の通電が停止されたときに、アーマチュア 2 5 を一層急速に復帰させることができるので、高速で印字を行うことができる。

## 【 0 0 7 7 】

また、領域  $A R 3$  において、アーマチュア 2 5 が薄膜部 1 8 d と当接する動作が繰り返された場合でも、薄膜部 1 8 d は、耐摩耗性の高いポリイミド樹脂によって形成されるので、経時的に変形したり、破損したりすることがない。したがって、印字ワイヤ 2 6 を長期間にわたり、安定させて駆動することができる。

## 【 0 0 7 8 】

さらに、コイルボビン 1 8 は、薄膜部 1 8 d を平面度の高い面  $B$  に突き当てて取り付けられ、サポートスプリング 4 3 を位置決めするので、サポートスプリング 4 3 の実装精度を高くすることができる。したがって、値  $K$  を小さくすることができるので、閾値  $K_b$  を値  $K_a$  に近づけることができる。その結果、第 2 の付勢力  $f_2$  が発生するタイミングを早くすることができる。

## 【 0 0 7 9 】

次に、本発明の第 3 の実施の形態について説明する。なお、第 1、第 2 の実施の形態と同じ構造を有するものについては、同じ符号を付与し、同じ構造を有することによる発明の効果については同実施の形態の効果を援用する。

## 【 0 0 8 0 】

図 1 1 は本発明の第 3 の実施の形態におけるインパクトドットヘッドの要部を示す斜視図、図 1 2 は本発明の第 3 の実施の形態におけるサポートスプリングの平面図である。

## 【 0 0 8 1 】

この場合、コイルボビン 1 8 におけるアーマチュア 2 5 側のフランジ部 1 8 b と、アーマチュア 2 5 の第 2 の部位 2 5 b、第 3 の部位 2 5 c 及び第 4 の部位 2 5 d との間に、アーマチュア 2 5 を初期状態に復帰させる方向に向けて第 1、第 2 の付勢力（第 1、第 2 の復帰力） $f_1$ 、 $f_2$  で付勢し、復帰させるための復帰用の付勢部材としてのサポートスプリング 6 3 が配設される。

## 【 0 0 8 2 】

該サポートスプリング 6 3 は、ビッカース硬さが 5 0 0 [ H V ] 程度にされ、引張り強度が 2 [ G P a ] 程度にされた弾性材料、例えば、焼入れ処理を施した S K 材等から成り、環状の板ばねによって形成される。また、前記サポートスプリング 6 3 は、三角形の形状を有し、径方向内方に向けて突出させて、等ピッチで形成された付勢部ユニットとしての 2 4 個の内側突起 6 3 a、及び四角形の形状を有し、円周方向における各内側突起 6 3 a 間において、径方向外方に向けて突出させて、等ピッチで形成された被挟持部としての 2 4 個の外側突起 6 3 b を備え、打抜き加工等によって一体に形成される。

## 【 0 0 8 3 】

前記内側突起 63a は、「V」字形状を有し、径方向内方に向けて突出させて形成された第 1 の付勢部としての第 1 の突起部 63e、及び三角形の形状を有し、前記第 1 の突起部 63e によって包囲され、径方向内方に向けて突出させて形成された第 2 の付勢部としての第 2 の突起部 63f を備える。前記第 1、第 2 の突起部 63e、63f 間には、「V」字形状の溝 m1 が形成され、前記第 1、第 2 の突起部 63e、63f は互いに独立に変形可能にされる。

【0084】

なお、前記第 2 の突起部 63f のばね定数は、第 1 の突起部 63e のばね定数より大きくされる。

【0085】

前記第 1 の突起部 63e は、前記溝 m1 を介して第 2 の突起部 63f と対向させられ、2 本の帯状体から成る帯状部 63g、該各帯状部 63g が結合された結合部 63h、及び先端部 63i を備える。そして、前記外側突起 63b 及び第 2 の突起部 63f は同一平面上に置かれるのに対して、帯状部 63g 及び結合部 63h は、外側突起 63b 及び第 2 の突起部 63f の面に対してアーマチュア 25 に向けて傾斜させられ、先端部 63i は、外側突起 63b 及び第 2 の突起部 63f の面に対してアーマチュア 25 から離れる側に傾斜させられ、結合部 63h と先端部 63i との間の折曲部が、前記アーマチュア 25 の第 4 の部位 25d の下面と接触する接触部 Q とされる。

【0086】

そして、前記サポートスプリング 63 は、円周方向において、各第 1、第 2 の突起部 63e、63f の先端とアーマチュア 25 の第 4 の部位 25d とが一致するように、各外側突起 63b 間の凹部 63c とアーマチュア 25 の第 2 の部位 25b とが一致するように配設される。

【0087】

また、各アーマチュア 25 の両側で、第 2 のヨーク 34 の各突起部分とコイルボビン 18 のフランジ部 18b とによって各外側突起 63b が挟持される。その結果、各第 1、第 2 の突起部 63e、63f の先端とアーマチュア 25 の第 4 の部位 25d とを対向させた状態で、第 2 のヨーク 34 とコイルボビン 18 とによってサポートスプリング 63 が保持される。

【0088】

本実施の形態において、第 1 の突起部 63e は、アーマチュア 25 と常時当接させられ、アーマチュア 25 を初期状態に復帰させる方向に第 1 の付勢力 f1 で付勢する。該第 1 の付勢力 f1 は、アーマチュア 25 が初期状態に置かれているときに、所定の値（初期値 fs）を採り、アーマチュア 25 が回動させられ、印字ワイヤ 26 が初期位置から離れるほど値が大きくなる。

【0089】

そして、アーマチュア 25 における第 2 の突起部 63f と対向する部分、本実施の形態においては、第 3 の部位 25c と第 4 の部位 25d との間の部分が第 2 の突起部 63f との当接部 P とされる。アーマチュア 25 が初期状態に置かれているときは、アーマチュア 25 と第 2 の突起部 63f とが当接させられず、前記当接部 P と第 2 の突起部 63f との間に所定の距離 d1（図 1）が設定され、アーマチュア 25 が回動させられ、印字ワイヤ 26 が所定の移動量だけ前進させられると、アーマチュア 25 と第 2 の突起部 63f とが当接させられ、これ以降、アーマチュア 25 は、サポートスプリング 63 によって、各第 2 の突起部 63f ごとに第 2 の付勢力 f2 で、初期状態に復帰させられる方向に向けて独立に付勢される。

【0090】

次に前記構成のインパクトドットヘッド 11 の動作について説明する。

【0091】

図 13 は本発明の第 3 の実施の形態におけるインパクトドットヘッドの動作を示すフローチャートである。

10

20

30

40

50

## 【0092】

まず、前記制御部が、ドットデータに基づいてコイル19を通電すると、磁路Mr（図4）に磁束が発生し、コア部16に電磁力が発生する。これにより、アーマチュア25は、コア部16に吸引され、支点Oを中心に回転させられる。これに伴って、印字ワイヤ26が前進させられ、印字ワイヤ26の先端が先端ガイド27の穴29から突出させられ、所定のインパクト力でインクリボンに打ち付けられる。これにより、インクリボンのインクがプラテン44上の媒体としての用紙45に転写されて、用紙45に、前記穴29の配列に応じたドットマトリックスでドットが形成される。

## 【0093】

このとき、印字ワイヤ26の移動量Kが閾値Kbより大きい場合、アーマチュア25と第2の突起部63fとが当接させられ、制御部がコイル19の通電を停止させると、第1、第2の突起部63e、63fによる第1、第2の付勢力f1、f2でアーマチュア25が復帰させられる。

10

## 【0094】

また、移動量Kが閾値Kb以下である場合、アーマチュア25と第2の突起部63fとは当接させられず、制御部がコイル19の通電を停止させると、第1の突起部63eによる第1の付勢力f1でアーマチュア25が復帰させられる。

## 【0095】

そして、次のドットデータがある場合は前記各動作が繰り返され、ドットデータがない場合は処理が終了される。

20

## 【0096】

次に、フローチャートについて説明する。

ステップS21 制御部はコイル19を通電する。

ステップS22 アーマチュア25が回転させられる。

ステップS23 印字ワイヤ26の移動量Kが閾値Kbより大きいかが判断される。印字ワイヤ26の移動量Kが閾値Kbより大きい場合はステップS24に、印字ワイヤ26の移動量Kが閾値Kb以下である場合はステップS27に進む。

ステップS24 アーマチュア25と第2の突起部63fとが当接させられる。

ステップS25 制御部はコイル19の通電を停止する。

ステップS26 第1、第2の突起部63e、63fによる第1、第2の付勢力f1、f2でアーマチュア25が復帰させられる。

30

ステップS27 アーマチュア25と第2の突起部63fとが当接させられない。

ステップS28 制御部はコイル19の通電を停止する。

ステップS29 第1突起部63eによる第1の付勢力f1でアーマチュア25が復帰させられる。

ステップS30 制御部は次のドットデータがあるかどうかを判断する。次のドットデータがある場合はステップS21に戻り、次のドットデータがない場合は処理を終了する。

## 【0097】

次に、コイル19を通電したときの、初期位置からの印字ワイヤ26の移動量Kと、コイル19が通電することによって発生させられる電磁力FE、印字ワイヤ26に発生させられるインパクト力FI、第1の突起部63eによって発生させられる第1の付勢力f1、及び第2の突起部63fによって発生させられる第2の付勢力f2との関係、すなわち、印字ワイヤ26の駆動特性について説明する。

40

## 【0098】

図14は本発明の第3の実施の形態における印字ワイヤの駆動特性を示す図である。なお、図において、横軸に印字ワイヤ26の移動量Kを、縦軸に電磁力FE、インパクト力FI及び第1、第2の付勢力f1、f2を採っている。

## 【0099】

前述されたように、コイル19（図11）が通電されると、コア部16に、電磁力FEが、初期値をFEsとして発生する。電磁力FEは、印字ワイヤ26の移動量Kの二乗に

50

比例するような曲線で変化させられ、印字ワイヤ 26 の移動量  $K$  が大きいほど値が大きくなる。

【0100】

また、第 1 の突起部 63e によって、第 1 の付勢力  $f_1$  が、初期値を  $f_s$  として発生させられる。前記第 1 の付勢力  $f_1$  は、印字ワイヤ 26 の移動量  $K$  に比例して変化し、印字ワイヤ 26 の移動量  $K$  が大きいほど値が大きくなる。

【0101】

そして、印字ワイヤ 26 の移動量  $K$  が閾値  $K_b (= K_a + K)$  より大きくなると、第 2 の突起部 63f によって、第 2 の付勢力  $f_2$  が、初期値を 0 として発生させられる。前記第 2 の付勢力  $f_2$  は、移動量  $K$  が閾値  $K_b$  より大きい場合に、移動量  $K$  と閾値  $K_b$  との差  $(K - K_b)$  に比例して変化し、印字ワイヤ 26 の移動量  $K$  が大きいほど値が大きくなる。

【0102】

したがって、印字ワイヤ 26 にインパクト力  $F_I$  が、初期値を  $F_{Is}$  として発生させられ、印字ワイヤ 26 の移動量  $K$  が閾値  $K_b$  以下である場合に、インパクト力  $F_I$  は、

$$F_I = F_E - f_1$$

になり、印字ワイヤ 26 の移動量  $K$  が閾値  $K_b$  より大きい場合に、インパクト力  $F_I$  は、

$$F_I = F_E - (f_1 + f_2)$$

になる。

【0103】

なお、 $K_a$  は用紙 45 の厚さが最小値  $(t - t)$  である場合の印字ワイヤ 26 の移動量、 $K_c$  は用紙 45 の厚さが最大値  $(t + t)$  である場合の印字ワイヤ 26 の移動量、 $K_d$  はアーマチュア 25 がコア部 16 に当接するときの印字ワイヤ 26 の移動量である。

【0104】

このように、本実施の形態においては、第 1、第 2 の付勢力  $f_1$ 、 $f_2$  を発生させるために、サポートスプリング 63 として板ばねが使用されるので、各アーマチュア 25 ごとにリセットスプリング 39 を配設する必要がない。したがって、インパクトドットヘッド 11 の構造を簡素化することができ、製造時に、インパクトドットヘッド 11 を容易に組み立てることができる。

【0105】

しかも、第 2 の突起部 63f とアーマチュア 25 とが当接する面積、すなわち、接触面積が、第 1、第 2 の実施の形態におけるリセットスプリング 39 とアーマチュア 25 との接触面積より大きくされるので、アーマチュア 25 に局所的な摩耗が発生するのを抑制することができる。その結果、インパクトドットヘッド 11 の耐久性を高くすることができる。

【0106】

次に、本発明の第 4 の実施の形態について説明する。なお、第 1～第 3 の実施の形態と同じ構造を有するものについては、同じ符号を付与し、同じ構造を有することによる発明の効果については同実施の形態の効果を用用する。

【0107】

図 15 は本発明の第 4 の実施の形態におけるインパクトドットヘッドの要部を示す概略図、図 16 は本発明の第 4 の実施の形態におけるサポートスプリングの平面図、図 17 は本発明の第 4 の実施の形態におけるサポートスプリングとアーマチュアの下面との接触状態を示す第 1 の図、図 18 は本発明の第 4 の実施の形態におけるサポートスプリングとアーマチュアの下面との接触状態を示す第 2 の図である。

【0108】

この場合、復帰用の付勢部材としてのサポートスプリング 73 は、三角形の形状を有し、径方向内方に向けて突出させて、等ピッチで形成された付勢部ユニットとしての 24 個

10

20

30

40

50

の内側突起 7 3 a、及び四角形の形状を有し、円周方向における各内側突起 7 3 a 間において、径方向外方に向けて突出させて、等ピッチで形成された被挟持部としての 2 4 個の外側突起 7 3 b を備え、打抜き加工等によって一体に形成される。

【 0 1 0 9 】

前記内側突起 7 3 a は、「V」字形状を有し、径方向内方に向けて突出させて形成された第 1 の付勢部としての第 1 の突起部 7 3 e、及び三角形の形状を有し、前記第 1 の突起部 7 3 e によって包囲され、径方向内方に向けて突出させて形成された第 2 の付勢部としての第 2 の突起部 7 3 f を備える。前記第 1、第 2 の突起部 7 3 e、7 3 f 間には、「V」字形状の溝 m 1 が形成され、前記第 1、第 2 の突起部 7 3 e、7 3 f は互いに独立に変形可能にされる。

10

【 0 1 1 0 】

第 1 の突起部 7 3 e は、前記溝 m 1 を介して第 2 の突起部 7 3 f と対向させられ、2 本の帯状体から成る帯状部 7 3 g 及び該各帯状部 7 3 g が結合された結合部 7 3 h を備える。そして、前記外側突起 7 3 b 及び第 2 の突起部 7 3 f は同一平面上に置かれるのに対して、帯状部 7 3 g 及び結合部 7 3 h は、外側突起 7 3 b 及び第 2 の突起部 7 3 f の面に対してアーマチュア 2 5 に向けて傾斜させられ、所定の曲率半径で緩やかに湾曲させられ、結合部 7 3 h における所定の箇所が、アーマチュア 2 5 の第 4 の部位 2 5 d の下面と接触する接触部 Q となる。

【 0 1 1 1 】

そして、前記サポートスプリング 7 3 は、円周方向において、各第 1、第 2 の突起部 7 3 e、7 3 f の先端とアーマチュア 2 5 の第 4 の部位 2 5 d とが一致するように、各外側突起 7 3 b 間の凹部 7 3 c とアーマチュア 2 5 の第 2 の部位 2 5 b とが一致するように配設される。

20

【 0 1 1 2 】

また、各アーマチュア 2 5 の両側で、第 2 のヨーク 3 4 の各突起部分とコイルボビン 1 8 のフランジ部 1 8 b とによって各外側突起 7 3 b が挟持される。その結果、各第 1、第 2 の突起部 7 3 e、7 3 f の先端とアーマチュア 2 5 の第 4 の部位 2 5 d とを対向させた状態で、第 2 のヨーク 3 4 とコイルボビン 1 8 とによってサポートスプリング 7 3 が保持される。

【 0 1 1 3 】

本実施の形態において、第 1 の突起部 7 3 e は、アーマチュア 2 5 と常時当接させられ、アーマチュア 2 5 を初期状態に復帰させる方向に第 1 の付勢力 f 1 で付勢する。該第 1 の付勢力 f 1 は、アーマチュア 2 5 が初期状態に置かれているときに、所定の値（初期値 f s ）を採り、アーマチュア 2 5 が回動させられ、印字ワイヤ 2 6 が初期位置から離れるほど値が大きくなる。

30

【 0 1 1 4 】

そして、アーマチュア 2 5 における第 2 の突起部 7 3 f と対向する部分、本実施の形態においては、第 3 の部位 2 5 c と第 4 の部位 2 5 d との間の部分が第 2 の突起部 7 3 f との当接部 P とされる。アーマチュア 2 5 が初期状態に置かれているときは、アーマチュア 2 5 と第 2 の突起部 7 3 f とが当接させられず、前記当接部 P と第 2 の突起部 7 3 f との間に所定の距離 d 1（図 1）が設定され、アーマチュア 2 5 が回動させられ、印字ワイヤ 2 6 が所定の移動量だけ前進させられると、アーマチュア 2 5 と第 2 の突起部 7 3 f とが当接させられ、これ以降、アーマチュア 2 5 は、サポートスプリング 7 3 によって、各第 2 の突起部 7 3 f ごとに第 2 の付勢力 f 2 で、初期状態に復帰させられる方向に向けて独立に付勢される。

40

【 0 1 1 5 】

ところで、アーマチュア 2 5 の第 4 の部位 2 5 d の下面は、当接部 P からアーマチュア 2 5 の先端にかけて斜め上方に向けて傾斜させて形成される。したがって、結合部 7 3 h における接触部 Q は、アーマチュア 2 5 が初期状態に置かれている場合に、図 1 7 に示されるように、第 4 の部位 2 5 d の下面と R 1 の位置で接触させられ、アーマチュア 2

50



5 が回転させられると、図 18 に示されるように、前記 R 1 の位置より先端側の R 2 の位置で接触させられ、接触させられる位置が矢印方向に移動する。すなわち、アーマチュア 25 の揺動に伴って、接触部 Q の位置が移動させられる。

【 0 1 1 6 】

したがって、アーマチュア 25 におけるサポートスプリング 73 と当接する部分が摩耗するのを抑制することができるので、インパクトドットヘッド 11 の耐久性を高くすることができる。

【 0 1 1 7 】

なお、本発明は前記各実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々変形させることが可能であり、それらを本発明の範囲から排除するものではない。

10

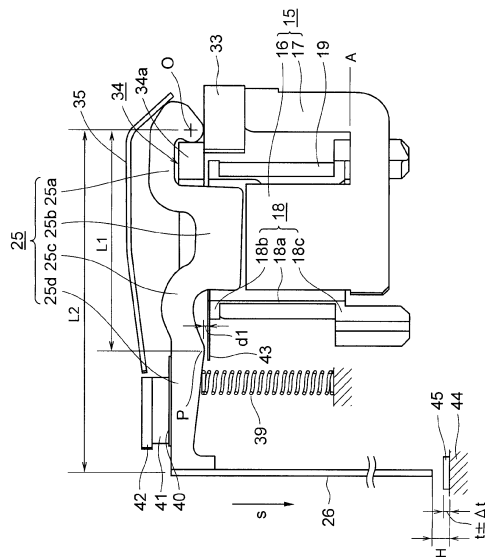
【 符号の説明 】

【 0 1 1 8 】

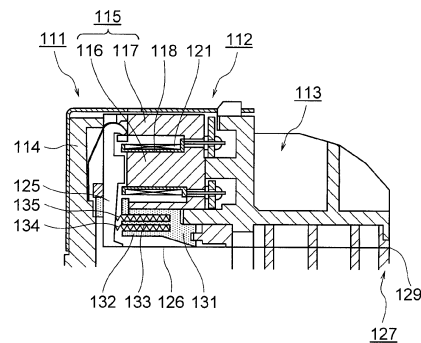
- 11      インパクトドットヘッド
- 16      コア部
- 18      コイルボビン
- 19      コイル
- 25      アーマチュア
- 26      印字ワイヤ
- 39      リセットスプリング
- 43、63、73      サポートスプリング
- 43a      内側突起
- 63e、73e      第1の突起部
- 63f、73f      第2の突起部
- f1、f1      第1の付勢力
- f2、f2      第2の付勢力

20

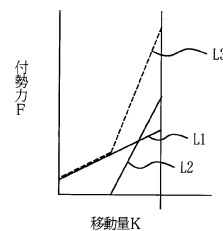
【 図 1 】



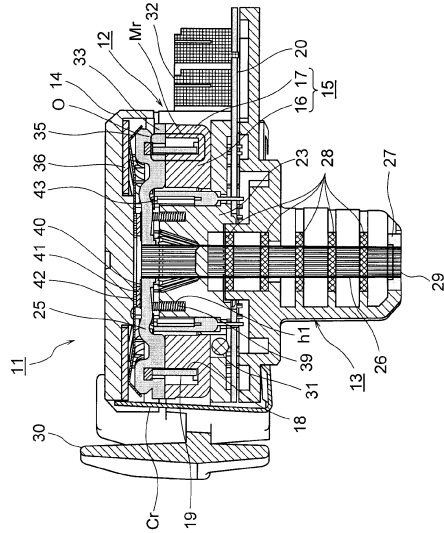
【 図 2 】



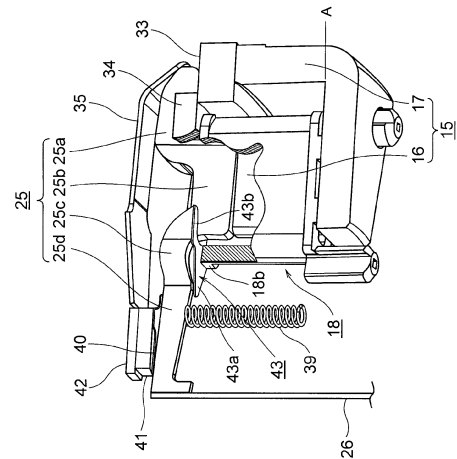
【 図 3 】



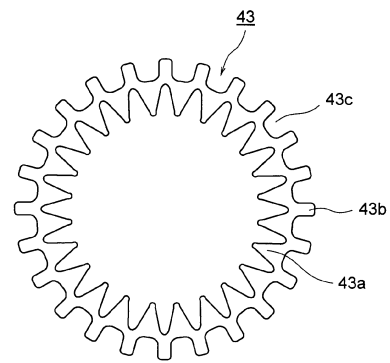
【 図 4 】



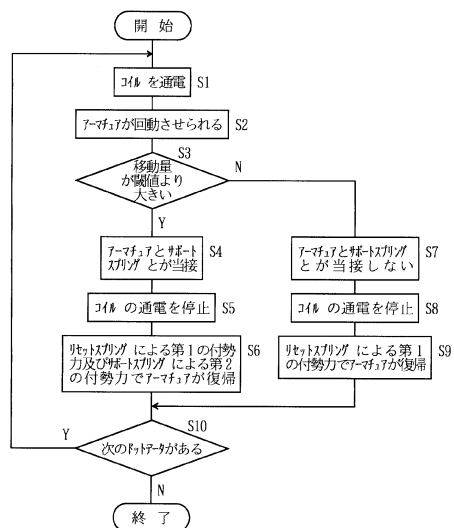
【 図 5 】



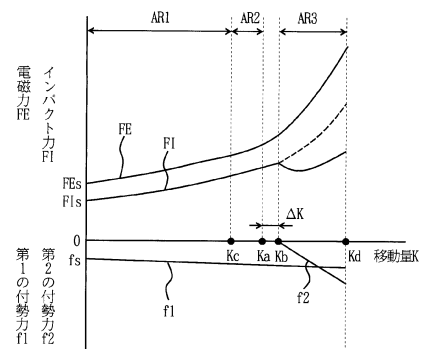
【 図 6 】



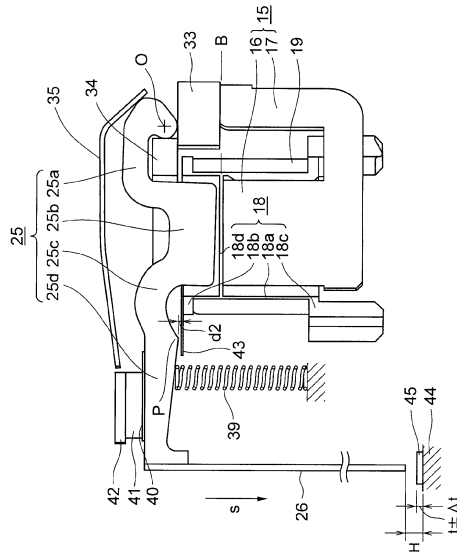
【圖 7】



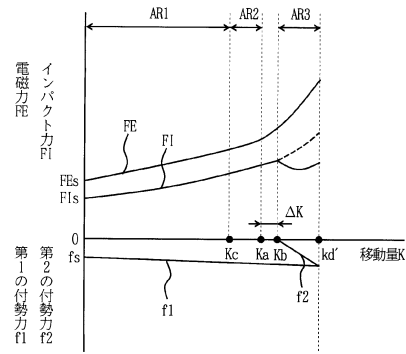
【 図 8 】



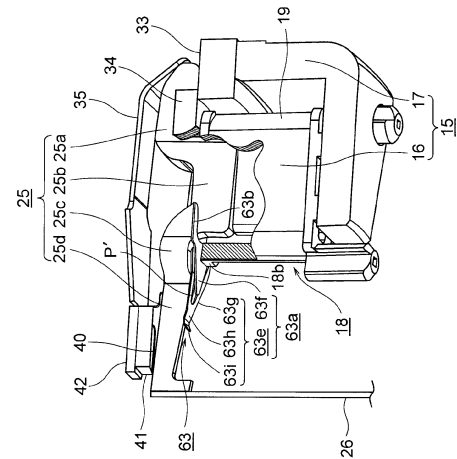
【図 9】



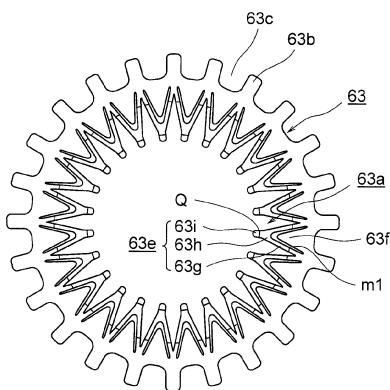
【図 10】



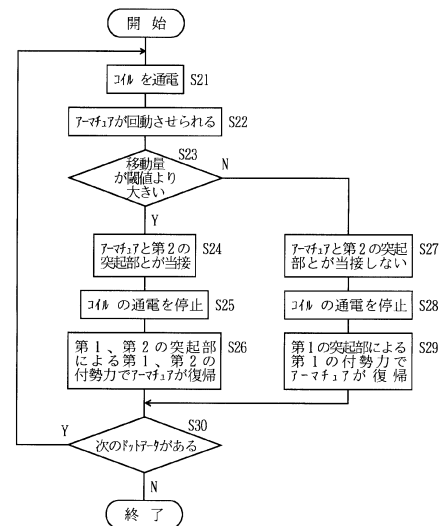
【図 11】



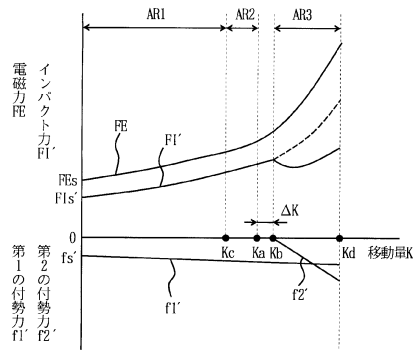
【図 12】



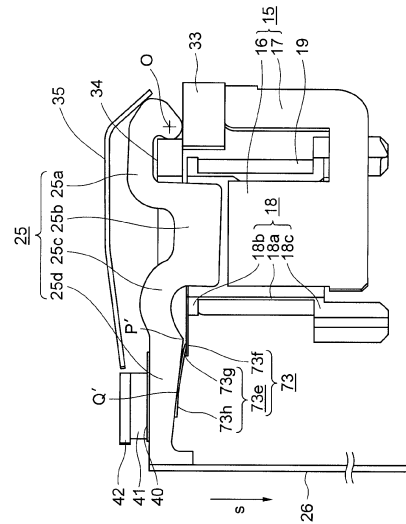
【図 13】



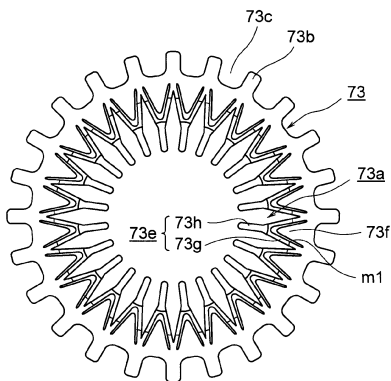
【図 14】



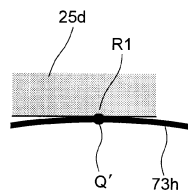
【図 15】



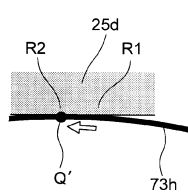
【図 16】



【図 17】



【図 18】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平08-132651(JP,A)  
実開昭59-017341(JP,U)  
特開平09-296837(JP,A)  
実開昭60-173331(JP,U)  
実開昭51-124575(JP,U)  
特開平10-291330(JP,A)  
特開平03-019849(JP,A)  
特開2001-253102(JP,A)  
実開昭59-092229(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/275