

明 細 書

発明の名称：ヘアアイロン

技術分野

[0001] 本発明は、ヘアアイロンに関する。

背景技術

[0002] 従来、ヘアスタイルのアレンジのために用いられるヘアアイロンが知られている。例えば下記特許文献1に記載されたヘアアイロンは、開閉可能に連結された一对のアイロン片を備えている。使用者は、一对のアイロン片の間に髪を挟み、髪に熱を加え、ヘアスタイルをアレンジする。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2020-150999号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記のようなヘアアイロンは、髪を傷めることなく良好にヘアスタイルをアレンジしたい、という要望がある。

[0005] 本発明は上記のような事情に基づいて完成されたものであって、髪を傷めることなく良好にヘアスタイルをアレンジ可能なヘアアイロン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

[0006] 本発明のヘアアイロンは、基端部から延出したアーム部を備え、前記アーム部は、前記延出方向に長いプレートと、前記プレートの裏側を支持する弾性部材と、を有し、前記弾性部材は、前記プレートの表側から裏側への荷重が大きい時よりも小さい時の方が圧縮しやすい非線形弾性を有しているものである。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、プレートは小さい力で変位するから、プレートを髪に均一に接触させやすい。したがって、プレートを髪に強く押し付けなくて良いから、髪を傷めることなく良好にヘアスタイルをアレンジできる。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]本実施例におけるヘアアイロンを示す斜視図
[図2]開状態のヘアアイロンを示す縦断面図
[図3]スイッチの近傍を示す一部拡大斜視図
[図4]ロック状態の基端部の一部を示す拡大縦断面図
[図5]ロック部材がロック位置に配置された状態の基端部の一部を示す拡大平断面図
[図6]ロック部材がロック解除位置に配置された状態の基端部の一部を示す拡大平断面図
[図7]ロック状態のロック部を示す一部切り欠き斜視図
[図8]ロック解除状態のロック部を示す一部切り欠き斜視図
[図9]上側のアーム部の挟持部を示す縦断面図
[図10]上側のアーム部の挟持部を下側から見た平面図
[図11]上側のアーム部の挟持部を示す分解斜視図
[図12]ヘアアイロンに電源装置を接続した場合の処理を示すフローチャート
[図13]比較例の円錐コイルバネの構成を示す表
[図14]比較例の円錐コイルバネの構成を示す図
[図15]比較例の円錐コイルバネの荷重及びたわみの算出結果を示す表
[図16]比較例の円錐コイルバネの荷重－たわみ曲線を示すグラフ

発明を実施するための形態

- [0009] 本発明の好ましい形態を以下に示す。
- [0010] 本発明のヘアアイロンにおいて、前記弾性部材は、前記プレートを前記延出方向の2箇所以上で支持しているものとしてもよい。このような構成によれば、プレートの全体がバランスよく支持されるから、プレートの全体を髪に均等に接触しやすくなる。

- [0011] また、本発明のヘアアイロンにおいて、前記弾性部材は、円錐コイルバネであるものとしてもよい。
- [0012] また、本発明のヘアアイロンにおいて、前記アーム部は、表面プレートと、前記表面プレートの裏面に沿って広がる炭素含有熱伝導層と、前記炭素含有熱伝導層の裏側に配置された発熱体と、を備えているものとしてもよい。このような構成によれば、発熱体の熱は、炭素含有熱伝導層によって表面プレートの面方向に伝わるから、表面プレートの温度を均一にしやすい。また、炭素含有熱伝導層によって遠赤外線が発生するから、髪の毛の表面の熱的なダメージを抑えつつ、髪の毛の深部まで加熱できる。したがって、髪を傷めることなく良好にヘアスタイルをアレンジできる。
- [0013] また、本発明のヘアアイロンにおいて、前記炭素含有熱伝導層は、グラファイトシートを含んでいるものとしてもよい。このような構成によれば、炭素含有熱伝導層を薄くし、ヘアアイロンを小型化できる。加えて、表面プレートの表面温度を均一にすることができるから、局所的な温度上昇による毛髪のタンパク質変性のムラを起こりにくくできる。
- [0014] また、本発明のヘアアイロンにおいて、前記炭素含有熱伝導層は、可撓性を有しているものとしてもよい。このような構成によれば、炭素含有熱伝導層は、割れないから、容易に取り扱うことができる。
- [0015] また、本発明のヘアアイロンにおいて、発熱体は、フィルムヒータを含んでいるものとしてもよい。このような構成によれば、発熱体を薄くし、アーム部を小型化できる。フィルムヒータの熱は、ヒーター線から炭素含有熱伝導層によって面方向に広がる。したがって、アーム部を小型化しつつ、表面プレートの温度を面方向に均一にできる。
- [0016] また、本発明のヘアアイロンは、電池を収容する電池収容部を有し、前記電池からの電力で作動するものとしてもよい。このような構成によれば、コンセントのない場所で使うことができるから、携帯用として使いやすくなる。
- [0017] また、本発明のヘアアイロンは、USBケーブルの差し込み口を有し、前

記USBケーブルを介して電源装置と接続自在であり、前記電源装置の出力が所定値より高いときには前記電源装置からの電力で作動し、前記電源装置の出力が所定値より低いときには前記電池からの電力で作動するものとしてもよい。このような構成によれば、所定値より高い出力の電源装置を接続した場合には、電源装置の電力で作動するから、電池を長持ちさせることができるし、電池が充電されていなくても使用できる。所定値より低い出力の電源装置を接続した場合には、電池からの電力で作動するから、出力不足によって性能が悪くなることを防止できる。

[0018] <実施例>

以下、本発明を具体化した一実施例について、図1～図16を参照しつつ詳細に説明する。本実施例におけるヘアアイロン10は、ヘアスタイルをアレンジするために用いられる。ヘアアイロン10は、ストレートアイロンであり、図1に示すように、基端部12において連結された一対のアーム部13A、13Bを有している。ヘアアイロン10は、一対のアーム部13A、13Bを開いてその間に髪を挟み、髪に熱を加え、ヘアスタイルをアレンジする。ヘアアイロン10を使用しないときには、一対のアーム部13A、13Bを閉じた状態にする。

[0019] 以下、ヘアアイロン10において一対のアーム部13A、13Bが開いた状態を開状態、一対のアーム部13A、13Bが閉じた状態を閉状態と称する。各構成部材の説明において、図1のY軸の正方向側（表示部14が設けられている側）を上側、図1のY軸の負方向側を下側、X軸の正方向側（アーム部13A、13Bの先端側）を前側、X軸の負方向側（基端部12が設けられている側）を後側とする。X軸方向は、前後方向もしくは長さ方向、Y軸方向は上下方向もしくは厚さ方向、Z軸方向は左右方向もしくは幅方向を示す。各アーム部13A、13Bの説明では、一対のアーム部13A、13Bの互いに対向する側を内側もしくは表側とし、互いに対向する側とは反対側を外側もしくは裏側とする。

[0020] 表示部14は、上側のアーム部13Aの外面に設けられている。表示部1

4は、例えばLEDを有している。表示部14には、電源のオンオフ、設定温度、充電状態等が示される。

[0021] ヘアアイロン10は、髪を挟持する挟持部15と、使用者が把持する把持部16とを備えている。挟持部15は、ヘアアイロン10の前側の部分である。把持部16は、ヘアアイロン10の後側の部分である。閉状態において挟持部15の長さ寸法、幅寸法及び厚さ寸法は、把持部16の長さ寸法、幅寸法及び厚さ寸法よりも小さい。

[0022] ヘアアイロン10は、キャップケース17を備えている。キャップケース17は、閉状態の挟持部15に前方から被せられる。

[0023] ヘアアイロン10は、櫛状部18を備えている。櫛状部18は、挟持部15の左右両側に設けられている。櫛状部18は、後述するハウジング24の左右両縁に沿って挟持部15の概ね全長に形成されている（図10参照）。櫛状部18は、前後方向に並んだ複数の突起19を有している。各突起19は、突出端側が尖った三角形状であり、等間隔で配置されている。櫛状部18を設けることによって、ハウジング24の表面積を増やし、効率よく熱を放散し、ハウジング24の温度を減少しやすくすることができる。

[0024] ヘアアイロン10は、USBケーブル21の差し込み口22を有している。差し込み口22は、USB Type-Cに対応している。差し込み口22は、上側のアーム部13Aの基端部12に設けられ、後側に開口している。ヘアアイロン10は、USBケーブル21を介して図示しない電源装置と接続される。電源装置は、USB PD (Power Delivery) 規格に準拠したものを使用できる。

[0025] 一对のアーム部13A、13Bは、図2に示すように、基端部12に設けられたヒンジ部23を中心に開状態と閉状態とに変位自在である。図2には、開状態のヘアアイロン10を示す。一对のアーム部13A、13Bはそれぞれ、基端部12から前方に向かって直線状に延出している。

[0026] 各アーム部13A、13Bは、前後方向に長いハウジング24を備えている。ハウジング24の内部には、ヘアアイロン10を構成する部品が収容さ

れている。ハウジング２４の横断面は、図７に示すように、弧状に湾曲している。ハウジング２４の左右両縁は、ハウジング２４の左右方向中央部よりも表側に位置している。

[0027] ハウジング２４は、図２に示すように、電池２５を収容する電池収容部２６を有している。電池２５は、リチウムイオン電池等の充電式の二次電池である。電池２５は、ＵＳＢケーブル２１を介して電源装置を接続することで充電される。ヘアアイロン１０は、電池２５から供給される電力によって作動する。

[0028] 電池収容部２６は、下側のアーム部１３Ｂの把持部１６に設けられている。電池収容部２６の表側は、電池カバー２７によって閉塞されている。電池カバー２７は着脱自在である。電池カバー２７を取り外すことによって、電池収容部２６の電池２５を出し入れできる。

[0029] ヘアアイロン１０は、図３に示すように、電源のオンオフ及び後述する発熱体４４の設定温度を切り替えるスイッチ２８を備えている。スイッチ２８は、上側のアーム部１３Ａの内面に設けられている。スイッチ２８が上側のアーム部１３Ａの内面に設けられていることによって、外面に設けられている場合よりも誤操作を防ぐことができる。スイッチ２８は、前後方向にスライド自在である。スイッチ２８の電源オフ位置は、電源オン位置よりも後側である。図３には、電源オン位置のスイッチ２８を示す。電源オン位置のスイッチ２８は、挟持部１５にキャップケース１７が被せられると、キャップケース１７に設けられた押圧部１７Ａによって後側に押され、電源オフ位置に移動する。

[0030] 基端部１２は、図４に示すように、一对のアーム部１３Ａ，１３Ｂを閉状態に保持するロック部３０を有している。ロック部３０は、上側に設けられた第一ロック部３１と、下側に設けられた第二ロック部３２とを有している。第一ロック部３１と第二ロック部３２とは、一对のアーム部１３Ａ，１３Ｂが閉状態から開状態に変位しようとするすると当接し、それ以上の変位を抑制する。

- [0031] 第一ロック部 3 1 は、上側のアーム部 1 3 A のハウジング 2 4 から下向きに突出している。
- [0032] 第二ロック部 3 2 は、下側のアーム部 1 3 B に保持されたロック部材 3 3 に設けられている。ロック部材 3 3 は、回転軸部 3 3 A を中心にロック位置（図 5 参照）とロック解除位置（図 6 参照）との間を左右に揺動する。図 5 及び図 6 には、第一ロック部 3 1 を下側に投影した線を想像線で示す。
- [0033] ロック部材 3 3 は、図 4 に示すように、本体部 3 4 と操作部 3 5 とを備えている。本体部 3 4 は、板状をなしている。第二ロック部 3 2 は、本体部 3 4 から上方に突出している。本体部 3 4 は、ロック部材 3 3 の位置を保持するロック保持部 3 6 を有している。ロック保持部 3 6 は、本体部 3 4 の裏面に形成された凹みである。ロック保持部 3 6 は、下側のアーム部 1 3 B に備えられた突起部 3 7 に嵌まる。突起部 3 7 は、バネ部材 3 8 によって、上下方向に弾性変位する。バネ部材 3 8 の弾性力は、突起部 3 7 を上方向に移動させる方向に作用する。
- [0034] ロック保持部 3 6 は、左右に一对設けられている。図 5 に示すように、左側のロック保持部 3 6 が突起部 3 7 に嵌まることによって、ロック部材 3 3 はロック位置に保持される。図 6 に示すように、右側のロック保持部 3 6 が突起部 3 7 に嵌まることによって、ロック部材 3 3 はロック解除位置に保持される。
- [0035] 操作部 3 5 は、本体部 3 4 の後面に突出して設けられている。操作部 3 5 は、ハウジング 2 4 から後側に突出している。操作部 3 5 を左右に移動させることによって、第二ロック部 3 2 の位置を、ロック位置又はロック解除位置に変えることができる。この際、突起部 3 7 が弾性変位することによって、使用者はクリック感を得られる。
- [0036] 第一ロック部 3 1 と第二ロック部 3 2 との当接面 3 1 A, 3 2 A は、図 7 に示すように、傾斜面である。当接面 3 1 A, 3 2 A 同士が上下方向に当たった場合、当接面 3 1 A, 3 2 A において、第二ロック部 3 2 をロック解除方向（図 7 では左方）に押す力が生じる。第二ロック部 3 2 をロック解除方

向に押す力が、突起部 37 を下方に変位させる力より大きくなると、ロック保持部 36 が突起部 37 から離脱し、ロック部材 33 はロック解除位置に移動する（図 8 参照）。

[0037] 上側のアーム部 13A の挟持部 15 と下側のアーム部 13B の挟持部 15 とは概ね同じ構成である。ここでは、上側のアーム部 13A の挟持部 15 の構成を説明し、下側のアーム部 13B の挟持部 15 の構成は説明を省略する。

[0038] 上下のアーム部 13A、13B の挟持部 15 はそれぞれ、図 9 に示すように、プレート 40 と、弾性部材 41 と、を備えている。

[0039] プレート 40 は、図 10 に示すように、全体として、前後方向に長い略長方形の板状である。プレート 40 の表面の長さ寸法は 60 mm、幅寸法は 12 mm である。プレート 40 は、図 11 に示すように、表側から順に、表面プレート 42、炭素含有熱伝導層 43、発熱体 44、熱伝導層 45、温度センサ 46、弾性シート 47、絶縁シート 48、押さえ部材 49、温度ヒューズ 51、及びブラケット 52 を備えている。

[0040] 表面プレート 42 は、前後方向に長い略長方形の板状である。表面プレート 42 は、髪に接触する接触面を形成する。表面プレート 42 には、表裏方向に貫通する孔 53 が複数形成されている。孔 53 は表面プレート 42 の長さ方向に等ピッチで配置されている。表面プレート 42 の表側は、低摩擦シートで覆われている。表面プレート 42 は、外周縁に沿って周壁 54 を有している。周壁 54 は、炭素含有熱伝導層 43、発熱体 44、熱伝導層 45、弾性シート 47、絶縁シート 48 及び押さえ部材 49 の外周側を囲う。周壁 54 は、裏側に突出する複数の突片 54A を有している。突片 54A は、ハウジング 24 に対するプレート 40 の表裏方向の変位を案内する。

[0041] 炭素含有熱伝導層 43 は、グラファイトシートによって構成されている。炭素含有熱伝導層 43 は、前後方向に長い長方形状であり、表面プレート 42 の裏面と同等の大きさを有している。炭素含有熱伝導層 43 の厚さ寸法は均一である。炭素含有熱伝導層 43 は、薄いシート状であり、可撓性を有し

ている。炭素含有熱伝導層43は可撓性を有しているから薄くても割れにくい。炭素含有熱伝導層43が薄いことによって、ハウジング24内の空間を有効に利用できる。炭素含有熱伝導層43がグラファイトシートによって構成されているから、表面プレート42の表面温度を均一にすることができる。これによって、局所的な温度上昇による毛髪のタンパク質変性のムラを起こりにくくできる。

[0042] 炭素含有熱伝導層43は、炭素を多く含有し、金属よりも高い熱伝導率を有している。炭素含有熱伝導層43は、表面プレート42と発熱体44との間に挟まれている。熱伝導率の高い炭素含有熱伝導層43を表面プレート42と発熱体44との間に設けることによって、発熱体44の熱は、速やかに表面プレート42に伝わる。また、発熱体44の熱は、炭素含有熱伝導層43の面方向に速やかに伝わり、表面プレート42の全体の温度を均一に上げる。炭素含有熱伝導層43は、熱によって遠赤外線を放出する。遠赤外線は、表面プレート42の孔53を通して髪に放射される。

[0043] 発熱体44は、可撓性を有する面状発熱体である。発熱体44は、絶縁性のフィルムに図示しないヒーター線を配置したフィルムヒータによって構成されている。ヒーター線は、フィルムの全面に配置されている。発熱体44は、前後方向に細長い略長方形である。発熱体44は、薄くて軽量である。発熱体44の前後両端部に、電極が設けられている。電極は、押さえ部材49の裏面に固定される（図9参照）。

[0044] 熱伝導層45は、熱伝導率の高い金属箔（例えばアルミ箔）等によって構成されている。熱伝導層45は、前後方向に長い略長方形であり、発熱体44の裏面の全体に薄く広がっている。熱伝導層45は、発熱体44の裏面に貼り付けられている。熱伝導層45は、発熱体44の温度を温度センサ46に効率よく伝える。熱伝導層45と炭素含有熱伝導層43とは、概ね同じ大きさである。

[0045] 温度センサ46は、NTCサーミスタ等である。温度センサ46は、発熱体44の温度を検知する。

- [0046] 弾性シート47は、温度センサ46を熱伝導層45側に押さえつけている（図9参照）。弾性シート47は、シリコンシートである。弾性シート47によって、プレート40を構成する部品は密着した状態になっている。弾性シート47は、絶縁シート48を固定する突部55を有している。
- [0047] 絶縁シート48は、マイカシートである。絶縁シート48は、プレート40を構成する部品を絶縁している。
- [0048] 押さえ部材49は、前後方向に長い略長方形の板状である。押さえ部材49には、温度ヒューズ51を配置する配置部56が設けられている。
- [0049] ブラケット52は、前後方向に長い略長方形の板状である。ブラケット52は、押さえ部材49との間に温度ヒューズ51を固定している。ブラケット52の前後両端は、ハウジング24に引っ掛かる突出片52Aを有している。これによって、プレート40の離脱は防止される。
- [0050] ブラケット52は、弾性部材41を位置決めする位置決め部57を有している。位置決め部57は、ブラケット52の裏面に突出して設けられている。位置決め部57は、ブラケット52の前後2箇所に設けられている。位置決め部57は、温度ヒューズ51の前後両側に位置している（図9参照）。
- [0051] 弾性部材41は、図9に示すように、プレート40の裏側を支持している。プレート40は、弾性部材41によってハウジング24から浮いた状態に保持される。弾性部材41は、前後2カ所に配置されている。弾性部材41は、側面視で先細り状である。弾性部材41は、平面視で円形状である（図10参照）。弾性部材41は、表側から裏側への荷重が大きい時よりも小さい時の方が圧縮しやすい非線形のばね特性を有している。言い換えると、弾性部材41の変形のしにくさは、圧縮の初期において一定であり、圧縮の途中以降では、圧縮量が大きくなるにつれて大きくなる。弾性部材41の軸方向の最大圧縮量は、例えば1.5mmである。弾性部材41の最大圧縮量が大きいことによって、プレート40は表裏方向に大きく変位できる。
- [0052] 弾性部材41の軸方向における一端部は小径部41Aであり、他端部は大径部41Bである。小径部41Aの径寸法は、大径部41Bの径寸法よりも

小さい。小径部41Aはプレート40側に配置され、大径部41Bはハウジング24側に配置される。小径部41Aは、ブラケット52に設けられた位置決め部57の外周側に嵌まる。

[0053] 弾性部材41は、円錐コイルバネである。円錐コイルバネは、表側から裏側への荷重が大きい時よりも小さい時の方が圧縮しやすい非線形弾性を有している。円錐コイルバネは、圧縮されたときにコイル部分が干渉しないという特徴を有している。円錐コイルバネの荷重とたわみの関係は、非線形である。このため、円錐コイルバネにかかる荷重が大きくなるほど、円錐コイルバネのたわみの変化量は小さくなる。

[0054] ばね特性が異なる3つの円錐コイルバネ（ばね1、ばね2及びばね3と称する）を用いて、ヘアアイロン10の使用感を比較した。各ばね1、2、3の構成は、図13及び図14に示すとおりである。図13の表には、各ばね1、2、3の材料、横弾性係数、線径、最小平均径、最大平均径、巻き数、最大径側座巻き数、最小径側座巻き数、ばね定数、ピッチ角、有効コイル自由高さを示す。

[0055] 各ばね1、2、3の荷重は、下記の計算式1を用いて算出した。各ばね1、2、3のたわみは、下記の計算式2を用いて算出した。

計算式1：
$$\pi \times d^4 \times G \times (\alpha - d' / (2 \times \pi \times R_s)) / (32 \times R_s^2)$$

計算式2：
$$n / (R_2 - R_1) \times 16 \times P \times (R_s^4 - R_1^4) / (G \times d^4) + \pi \times \alpha \times (R_2^2 - R_s^2) - d' \times (R_2 - R_s)$$

計算式1、2において、 d ：線径、 G ：横弾性係数、 α ：ピッチ角、 d' ：高さ方向密着ピッチ、 R_s ：接着開始半径、 R_1 ：最小平均半径、 R_2 ：最大平均半径、 P ：荷重、である。

[0056] 各ばね1、2、3の荷重及びたわみを計算式1及び計算式2を用いて算出した。算出結果及びグラフは、図15及び図16に示す。図16のグラフによれば、同一の撓み量となる荷重は、ばね3が最も大きく、ばね1が最も小さい。

- [0057] 各ばね 1, 2, 3 を弾性部材 4 1 として用いたヘアアイロン 1 0 の使用感を、複数の美容師に評価してもらった。結果は次のとおりである。ばね 3 を弾性部材 4 1 として用いたヘアアイロン 1 0 の使用感は、ばね 1 及びばね 2 を弾性部材 4 1 として用いたヘアアイロン 1 0 の使用感よりも良好である。ばね 2 を弾性部材 4 1 として用いたヘアアイロン 1 0 の使用感は、ばね 1 を弾性部材 4 1 として用いたヘアアイロン 1 0 の使用感よりも良好である。この評価結果によれば、使用者は、プレート 4 0 の変位に手応えを得られるほど、使用感が良い、と覚ることがわかる。つまり、使用者は、弱い力でプレート 4 0 を容易に変位し得ることに加えて、プレート 4 0 の変位に手応えを得られることによって、指先の動きがプレート 4 0 に伝わりやすい、と感じ、使用感が良いと感じる。
- [0058] 次に、本実施例のヘアアイロン 1 0 の使用例を説明する。ヘアアイロン 1 0 は手のひらサイズであり、長さ寸法及び幅寸法は小さい。ヘアアイロン 1 0 のプレート 4 0 は小さいため、前髪やもみ上げ等の細かいアレンジに適している。
- [0059] 電池 2 5 の充電は、ヘアアイロン 1 0 に USB ケーブル 2 1 を差して電源装置を接続すると開始される。電池 2 5 の充電完了は、表示部 1 4 に表示される。電池 2 5 の充電が完了したら、USB ケーブル 2 1 を抜く。ヘアアイロン 1 0 は、コードレスで利用できるから、外出先での使用に適している。
- [0060] ヘアアイロン 1 0 は、電池 2 5 のみならず、USB ケーブル 2 1 を介して接続された電源装置からの電力でも作動する。図 1 2 は、ヘアアイロン 1 0 に USB ケーブル 2 1 を介して電源装置を接続した場合の処理を示すフローチャートである。この処理は、USB ケーブル 2 1 を介してヘアアイロン 1 0 に電源装置を接続し、ヘアアイロン 1 0 の電源をオンにすると開始される。処理が開始されると、ヘアアイロン 1 0 の制御回路は、電源装置の出力が所定値（例えば 3 6 W）よりも高いか否かを判定する（S 1 0）。電源装置の出力が所定値よりも高いと判定した場合（S 1 0 : Y E S）、ヘアアイロン 1 0 の制御回路は、電源装置からの電力で発熱体 4 4 の温度を上昇させる

(S 1 1)。一方、電源装置の出力が所定値よりも低いと判定した場合 (S 1 0 : N O)、ヘアアイロン 1 0 の制御回路は、電池 2 5 の充電が十分であるか否かを判定する (S 1 2)。電池 2 5 の充電が不十分であると判定した場合 (S 1 2 : N O)、電池 2 5 を充電する (S 1 3)。一方、電池 2 5 の充電が十分であると判定した場合 (S 1 2 : Y E S)、ヘアアイロン 1 0 の制御回路は、電池 2 5 からの電力で発熱体 4 4 の温度を上昇させる (S 1 4) このフローチャートは、ヘアアイロン 1 0 の電源をオフにすると終了する。

[0061] 使用者は、キャップケース 1 7 を取り外し、ロック部材 3 3 の操作部 3 5 をロック解除位置に移動させ、ヘアアイロン 1 0 を開状態にする。このとき、使用者が、操作部 3 5 をロック解除位置に移動させずに、ヘアアイロン 1 0 を無理に開状態にしようとした場合、第一ロック部 3 1 と第二ロック部 3 2 とが当たる。これによって、使用者は、ヘアアイロン 1 0 がロック状態であることに気づくことができる。それでもなお、使用者が、ヘアアイロン 1 0 を無理に開状態にしようとした場合、第一ロック部 3 1 と第二ロック部 3 2 との当接力が増して、ロック部材 3 3 はロック解除位置に移動する。これによって、ヘアアイロン 1 0 の基端部 1 2 の破損は、防止される。

[0062] 使用者は、ヘアアイロン 1 0 を開状態にした後、スイッチ 2 8 を前方へスライド移動させる。電源がオンになり、ヘアアイロン 1 0 は、電池 2 5 もしくは電源装置からの電力で作動する。電池 2 5 の充電が不十分である場合、充電不足であることが表示部 1 4 に表示される。発熱体 4 4 の温度は、電源をオンにしてから早い時間 (4 0 秒程度) で設定温度まで上昇する。

[0063] 使用者は、一対のアーム部 1 3 A、1 3 B の間に髪を挟む。プレート 4 0 は、髪に密着するべく変位する。プレート 4 0 のストロークは大きいから、プレート 4 0 の表面は髪に密着しやすい。また、プレート 4 0 は弱い力で容易に変位するから、使用者は、指先の動きがプレート 4 0 に伝わりやすいと感じる。

[0064] 発熱体 4 4 の熱は、炭素含有熱伝導層 4 3 によって表面プレート 4 2 に効

率よく伝達される。プレート40の表面全体は概ね均一に昇温し、プレート40は、髪に均一に熱を加える。また、炭素含有熱伝導層43から遠赤外線が髪に放射される。これによって、髪に水分を残しながら速やかに髪をアレンジできる。また、櫛状部18の突起19によって、髪の流れをよくすることができる。

[0065] 発熱体44の熱は炭素含有熱伝導層43によって表面プレート42に効率よく伝達されるから、ハウジング24の内部に籠りにくい。また、ハウジング24の内部の熱は、櫛状部18によって効率よく外部に放出される。したがって、挟持部15の外表面が高温になることを抑制できるから、使用者は、挟持部15の外表面を把持してヘアアイロン10を動かすことができる。

[0066] 使用者は、ヘアアイロン10を使用した後、スイッチ28を電源オフ位置にスライドさせて電源を切る。その後、ヘアアイロン10を閉状態にし、ロック部材33の操作部35をロック位置に移動させる。これによって、第一ロック部31と第二ロック部32とが上下方向に対向し、ヘアアイロン10はロック状態に保持される。その後、キャップケース17を被せ付ける。

[0067] ここで、スイッチ28を電源オフ位置に移動することを失念したままヘアアイロン10を閉状態にしたとしても、キャップケース17を被せ付けることによってスイッチ28は電源オフ位置に移動させられる。したがって、ヘアアイロン10は、電源オンのまま留め置かれることを防ぐことができる。

[0068] 次に、上記のように構成された実施例の作用および効果について説明する。本実施例のヘアアイロン10は、基端部12から延出したアーム部13A、13Bを備えている。アーム部13A、13Bは、延出方向に長いプレート40と、プレート40の裏側を支持する弾性部材41と、を有している。弾性部材41は、表側から裏側への荷重が大きい時よりも小さい時の方が圧縮しやすい非線形弾性を有している。この構成によれば、プレート40は小さい力で変位するから、プレート40を髪に均一に接触させやすい。したがって、プレート40を髪に強く押し付けなくて良いから、髪を傷めることなく良好にヘアスタイルをアレンジできる。また、プレート40は小さい力で

変位するから、指先の細かい動きに対応できる。

[0069] また、弾性部材 4 1 は、プレート 4 0 を延出方向の 2 箇所支持している。この構成によれば、プレート 4 0 の全体がバランスよく支持されるから、プレート 4 0 の全体を髪に均等に接触しやすくなる。

[0070] また、弾性部材 4 1 は、円錐コイルバネである。この構成によれば、小さいスペースで十分なたわみ量を確保できるから、小型化を実現できる。加えて、弾性部材 4 1 の反力を適正な値に設計しやすい。

[0071] また、アーム部 1 3 A, 1 3 B は、表面プレート 4 2 と、表面プレート 4 2 の裏面に沿って広がる炭素含有熱伝導層 4 3 と、炭素含有熱伝導層 4 3 の裏側に配置された発熱体 4 4 と、を備えている。この構成によれば、発熱体 4 4 の熱は、炭素含有熱伝導層 4 3 によって表面プレート 4 2 の面方向に伝わるから、表面プレート 4 2 の温度を均一にしやすい。また、炭素含有熱伝導層 4 3 によって遠赤外線が発生するから、髪の表面の熱的なダメージを抑えつつ、髪の深部まで加熱できる。したがって、髪を傷めることなく良好にヘアスタイルをアレンジできる。

[0072] また、炭素含有熱伝導層 4 3 は、グラファイトシートを含んでいる。この構成によれば、炭素含有熱伝導層 4 3 を薄くし、ヘアアイロン 1 0 を小型化できる。加えて、表面プレート 4 2 の表面温度を均一にすることができるから、局所的な温度上昇による毛髪のタンパク質変性のムラを起こりにくくできる。

[0073] また、炭素含有熱伝導層 4 3 は、可撓性を有している。この構成によれば、炭素含有熱伝導層 4 3 は、割れないから、容易に取り扱うことができる。

[0074] また、発熱体 4 4 は、フィルムヒータを含んでいる。この構成によれば、発熱体 4 4 を薄くし、アーム部 1 3 A, 1 3 B を小型化できる。フィルムヒータの熱は、ヒーター線から炭素含有熱伝導層 4 3 によって面方向に広がる。したがって、アーム部 1 3 A, 1 3 B を小型化しつつ、表面プレート 4 2 の温度を面方向に均一にできる。

[0075] また、ヘアアイロン 1 0 は、電池 2 5 を収容する電池収容部 2 6 を有し、

電池 2 5 からの電力で作動する。この構成によれば、コンセントのない場所で使うことができるから、携帯用として使いやすくなる。

[0076] また、ヘアアイロン 1 0 は、USB ケーブル 2 1 の差し込み口 2 2 を有し、USB ケーブル 2 1 を介して電源装置と接続自在である。電源装置の出力が所定値より高いときには電源装置からの電力で作動し、電源装置の出力が所定値より低いときには電池 2 5 からの電力で作動する。この構成によれば、所定値より高い出力の電源装置を接続した場合には、電源装置の電力で作動するから、電池 2 5 を長持ちさせることができるし、電池 2 5 が充電されていなくても使用できる。所定値より低い出力の電源装置を接続した場合には、電池 2 5 からの電力で作動するから、出力不足によって性能が悪くなることを防止できる。

[0077] <他の実施例>

本発明は上記記述及び図面によって説明した実施例に限定されるものではなく、例えば次のような実施例も本発明の技術的範囲に含まれる。

(1) 上記実施例においてヘアアイロン 1 0 は、一對のアーム部 1 3 A、1 3 B の間に髪を挟むストレートアイロンである。これに限らず、ヘアアイロンは、基端部から延出する一本の円筒状のアーム部と、アーム部の外周面に沿うプレート部とを有し、アーム部とプレート部との間に髪をはさむカールアイロンであってもよい。

(2) 上記実施例において炭素含有熱伝導層 4 3 は、可撓性を有するシートである。これに限らず、炭素含有熱伝導層は、硬い板部材であってもよいし、炭素材料を吹き付けたものであってもよい。

(3) 上記実施例において弾性部材 4 1 は円錐コイルバネである。これに限らず、弾性部材は、表側から裏側への荷重が大きい時よりも小さい時の方が圧縮しやすいものであればよく、例えば弾力材料で形成したブロック状のものであってもよいし、複数のバネ部材を組み合わせたものであってもよい。複数の弾性部材を組み合わせる場合、弾性力の異なるものを組み合わせてもよい。また、弾性部材は、ゴム、板バネ、不等ピッチコイルばねやテーパコ

イルばね等であってもよい。

(4) 上記実施例において円錐コイルバネの小径部41Aはプレート40側、大径部41Bはハウジング24側に配置されている。これに限らず、円錐コイルバネの小径部をハウジング側、大径部をプレート側に配置してもよい。

(5) 上記実施例において弾性部材41はプレート40の2箇所を支持している。これに限らず、弾性部材はプレートの3箇所以上を支持してもよい。

(6) 上記実施例において電池25は充電式である。これに限らず、電池は、例えば乾電池であってもよい。

(7) 上記実施例では、プレート40の寸法を例示した。これに限らず、プレートの寸法は適宜変更できる。

符号の説明

[0078] 10…ヘアアイロン

12…基端部

13A, 13B…アーム部

40…プレート

41…弾性部材

請求の範囲

- [請求項1] 基端部から延出したアーム部を備え、
 前記アーム部は、前記延出方向に長いプレートと、前記プレートの裏側を支持する弾性部材と、を有し、
 前記弾性部材は、前記プレートの表側から裏側への荷重が大きい時よりも小さい時の方が圧縮しやすい非線形弾性を有している、ヘアアイロン。
- [請求項2] 前記弾性部材は、前記プレートを前記延出方向の2箇所以上で支持している、請求項1に記載のヘアアイロン。
- [請求項3] 前記弾性部材は、円錐コイルバネである、請求項1又は請求項2に記載のヘアアイロン。