

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4148141号

(P4148141)

(45) 発行日 平成20年9月10日(2008.9.10)

(24) 登録日 平成20年7月4日(2008.7.4)

(51) Int.Cl.		F 1	
A 6 1 M 37/00	(2006.01)	A 6 1 M 37/00	
A 6 1 H 23/02	(2006.01)	A 6 1 H 23/02	3 4 1
A 6 1 B 8/00	(2006.01)	A 6 1 B 8/00	

請求項の数 9 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2003-561692 (P2003-561692)	(73) 特許権者	000005832
(86) (22) 出願日	平成15年1月21日 (2003.1.21)		松下電工株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2003/000455		大阪府門真市大字門真1048番地
(87) 国際公開番号	W02003/061753	(74) 代理人	100101454
(87) 国際公開日	平成15年7月31日 (2003.7.31)		弁理士 山田 卓二
審査請求日	平成16年9月1日 (2004.9.1)	(74) 代理人	100081422
(31) 優先権主張番号	特願2002-12143 (P2002-12143)		弁理士 田中 光雄
(32) 優先日	平成14年1月21日 (2002.1.21)	(74) 代理人	100091524
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 和田 充夫
		(74) 代理人	100062144
			弁理士 青山 稜
		(72) 発明者	松村 祐子
			大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波経皮浸透装置、超音波経皮浸透キット、及び超音波経皮浸透方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

有効成分を含んだ剤を皮膚表面から生体に浸透させるにあたって、超音波の振動を皮膚表面から生体に浸透させる超音波経皮浸透装置であって、

皮膚又は剤に接触可能な面から、周波数が0.5MHz以上の超音波を照射する照射部と、

前記剤を浸透させる部位の深度を検知する検知部と、

前記照射部の照射条件を制御する制御部と

を備え、

前記照射部は、0.5MHz～2MHzの周波数の超音波を発生する第1の超音波振動子と、2MHz以上の周波数の超音波を発生する第2の超音波振動子とを備え、

前記検知部は、生体に超音波を照射して、剤を浸透させる部位の深度を検知し、

前記制御部は、前記検知部により検知された深度に剤を浸透させるための照射条件を制御する、超音波経皮浸透装置。

【請求項2】

前記制御部は、超音波の照射条件である周波数、照射パワー、出力のオンとオフとの間隔、照射時間のうちの少なくとも一つを制御する、請求項1に記載の超音波経皮浸透装置

。

【請求項3】

前記剤を浸透させる部位を温める温熱治具、前記剤を浸透させる部位に圧迫及び開放の

10

20

繰り返しを行うマッサージ治具、前記剤を浸透させる部位に電気刺激を加える電気刺激治具、及び、前記剤を浸透させる部位に光刺激を加える光刺激治具のいずれか一つをさらに備える、請求項 1 に記載の超音波経皮浸透装置。

【請求項 4】

有効成分を含んだ剤を皮膚表面から生体に浸透させるにあたって、超音波の振動を皮膚表面から生体に浸透させる超音波経皮浸透キットであって、

有効成分を含んだ剤と、

前記剤に接触可能な面から、周波数が 0.5 MHz 以上の超音波を照射する照射部と、

前記剤を浸透させる部位の深度を検知する検知部と、

前記照射部の照射条件を制御する制御部と

10

を備え、

前記照射部は、0.5 MHz ~ 2 MHz の周波数の超音波を発生する第 1 の超音波振動子と、2 MHz 以上の周波数の超音波を発生する第 2 の超音波振動子とを備え、

前記検知部は、生体に超音波を照射して、剤を浸透させる部位の深度を検知し、

前記制御部は、前記検知部により検知された深度に剤を浸透させるための照射条件を制御する、超音波経皮浸透キット。

【請求項 5】

前記有効成分は、ビタミン C、ビタミン C 誘導体、コウジ酸、グルコシド、グルタチオン、キウイエキス、エイジツエキス、アルブチン、アセロラエキスの群から選ばれる少なくとも一つを用いる、請求項 4 に記載の超音波経皮浸透キット。

20

【請求項 6】

前記有効成分は、ビタミン A、ビタミン A 酸誘導体、レチノール、グルタチオン、ヒドロキシ酸、細胞賦活剤の群より選ばれる少なくとも一つの有効成分を用いる、請求項 4 に記載の超音波経皮浸透キット。

【請求項 7】

前記有効成分は、ビタミン B 群、カプサイシン、カフェインの群から選ばれる少なくとも一つの有効成分を用い、

前記制御部により超音波の周波数を 0.7 MHz 以上に制御する、請求項 4 に記載の超音波経皮浸透キット。

30

【請求項 8】

前記有効成分は、チオカルバミン酸系剤、イミダゾール系剤、アリルアミン系剤、アモロフィン系剤、ウンデシレン酸及びその誘導体、抗真菌剤、抗白癬剤の群から選ばれる少なくとも一つの有効成分である、請求項 4 に記載の超音波経皮浸透キット。

【請求項 9】

前記剤は、基材に含浸されている、請求項 4 に記載の超音波経皮浸透キット。

【発明の詳細な説明】

技術分野

本発明は、超音波振動を用いて経皮により有効成分を含む剤を生体の部位に局所的に浸透させるための超音波経皮浸透装置に関する。

背景技術

40

従来、経皮的に剤を浸透させ、剤に含有されている有効成分を皮膚や循環器系に作用させる技術として発達してきたのが DDS (経皮的薬物送達) であり、電気で浸透させるイオントフォレーシスは薬剤投与方法としてかなりの発達を遂げている。また、超音波振動を用いた技術も徐々に開発されており、特開昭 52 - 115591 号公報に記載されているように、ヘルペスの治療に対して周波数 1 MHz の超音波を照射して薬剤を皮膚に浸透させるものや、特許第 2710281 号公報に記載されているように、超音波出力を制御し、剤を循環器系に浸透させるものがある。

発明の開示

上記の特開昭 52 - 115591 号公報に記載の方法では、皮膚病変に対する剤の浸透効果を狙い、周波数 1 MHz で $1 \text{ W} / \text{cm}^2$ の超音波を用いて薬剤を浸透させている。しか

50

し、皮膚や脂肪等の目的の部位への超音波の作用と超音波の特性とを併せて考えると、上記の超音波の照射条件が適しているとは言えない。

また、特許第2710281号公報に記載の方法では、薬剤を浸透させる目的の部位が循環器系であり、剤をより効果的に浸透させる超音波を制御している。しかし、この公報に記載の発明の目的はあくまでも循環器系への薬剤の浸透であり、経路地点である皮膚への作用については言及していない。

さらに、上記のいずれの公報にも超音波の照射と、剤の皮膚への塗布とのタイミングについては言及していない。しかし、本発明者らが新たに見出した、超音波の照射後も超音波の浸透効果が継続する事実を考慮すると、必ずしも、超音波の照射と剤の皮膚への塗布とを同時に行わなくてもよい。

本発明の目的は、皮膚及び脂肪組織や筋肉へ剤を安全に効果的に浸透させることができる超音波経皮浸透装置を提供することである。

本発明に係る超音波経皮浸透装置は、有効成分を含んだ剤を皮膚表面から生体に浸透させるにあたって、超音波の振動を皮膚表面から生体に浸透させる超音波経皮浸透装置であって、

皮膚又は剤に接触可能な面から、周波数が0.5MHz以上の超音波を照射する照射部と、

前記照射部の照射条件を制御する制御部とを備える。

本発明に係る超音波経皮浸透装置によれば、周波数が0.5MHz以上の超音波を経皮的に照射する。そこで、超音波による皮膚角質層の細胞間脂質を緩くする性質と周波数の違いによる生体への作用の違いという二つの特性を活かして、剤を浸透させたい部位に効果的に剤を浸透させることができる。そのため、通常のように単に剤を皮膚に塗布する場合の何倍もの浸透性向上の効果を得ることができる。しかも、皮膚表面に火傷等の皮膚障害が発生するのを防止して安全で効果的に生体に剤を浸透させることができる。

また、前記制御部は、超音波の照射条件である周波数、照射パワー、出力のオンとオフとの間隔、照射時間のうちの少なくとも一つを制御する。

そこで、浸透させる部位や使用する剤に応じて最適な照射条件を得ることができ、安全で効果的に剤を浸透させることができる。

さらに、前記剤を浸透させる部位の深度を検知する検知部を有してもよく、この場合には、前記制御部は、前記検知部により検知された深度に剤を浸透させるための照射条件を制御する。

そこで、所望の部位に剤を確実に浸透させることができる。

またさらに、前記照射部は、周波数が異なる2以上の超音波を照射してもよい。また、前記照射部は、略1MHzの周波数の超音波と、2MHz以上の周波数の超音波とを同時に照射してもよい。

上記のように異なる周波数の2以上の超音波を皮膚に照射することによって、それぞれの超音波により生体に異なる作用を及ぼすことができ、剤を浸透させたい部位により効果的に剤を浸透させることができる。

さらに、前記剤を浸透させる部位を温める温熱器具、前記剤を浸透させる部位に圧迫及び開放の繰り返しを行うマッサージ器具、前記剤を浸透させる部位に電気刺激を加える電気刺激器具、及び、前記剤を浸透させる部位に光刺激を加える光刺激器具のいずれか一つをさらに備えていてもよい。

本発明に係る超音波経皮浸透キットは、有効成分を含んだ剤を皮膚表面から生体に浸透させるにあたって、超音波の振動を皮膚表面から生体に浸透させる超音波経皮浸透キットであって、

有効成分を含んだ剤と、

前記剤に接触可能な面から、周波数が0.5MHz以上の超音波を照射する照射部と、前記照射部の照射条件を制御する制御部と

を備える。

10

20

30

40

50

なお、前記有効成分は美白成分であってもよく、この場合、前記制御部は、前記超音波の周波数を3～7MHzの範囲の周波数に制御する。

上記条件で超音波を皮膚に照射することにより、剤を表皮の基底層に安全に浸透させることができると共に、該基底層に存在するメラニンに効果的に剤を作用させることができ、高い美白効果を得ることができる。

またさらに、前記美白成分は、ビタミンC、ビタミンC誘導体、コウジ酸、グルコシド、グルタチオン、キウイエキス、エイジツエキス、アルブチン、アセロラエキスの群から選ばれる少なくとも一つを用い、剤型をゲルタイプ、ローションタイプ、リキッドタイプ、含浸タイプから選ばれる少なくとも一つを用いてもよい。

また、前記有効成分は、ビタミンA、ビタミンA酸誘導体、レチノール、グルタチオン、
-ヒドロキシ酸、細胞賦活剤の群より選ばれる少なくとも一つの皺を改善するための有効成分を用いてもよい。

さらに、前記有効成分は、ビタミンB群、カプサイシン、カフェインの群から選ばれる少なくとも一つの脂肪を燃焼させるための有効成分を用いてもよい。上記の場合、前記制御部により超音波の周波数を0.7MHz以上に制御する。

上記条件で超音波を皮膚に照射することによって、効果的な脂肪燃焼を行うことができ、痩身効果を得ることができる。

またさらに、前記有効成分は、角質層深部に存在する白癬菌に対して有効なチオカルバミン酸系剤、イミダゾール系剤、アリルアミン系剤、アモロルフィン系剤、ウンデシレン酸及びその誘導体、抗真菌剤、抗白癬剤の群から選ばれる少なくとも一つの水虫に対する有効成分であってもよい。

さらに、前記剤は、基材に含浸されていてもよい。

上記のように剤を基材に含浸させることによって、剤を長期間安定して皮膚表面に作用させることができ、剤の浸透効果を向上させることができると共に、液状等の剤を取り扱いやすくできる。

本発明に係る超音波経皮浸透方法は、有効成分を含んだ剤を皮膚に接触させると同時に、前記剤を介して周波数が0.5MHz以上の超音波を皮膚表面に照射することを特徴とする。

他の方法では、有効成分を含んだ剤を皮膚に接触させた後、超音波を伝達する媒体を介して周波数が0.5MHz以上の超音波を皮膚表面に照射することを特徴とする。

上記のように、剤を皮膚に接触させる過程は、超音波の照射前に行われるので、剤は、超音波を皮膚に伝達させるための形状等の制約を受けない。そこで、浸透させたい剤をパック状等にして使用することができる。

さらに他の方法では、周波数が0.5MHz以上の超音波を皮膚表面に照射した後、有効成分を含んだ剤を前記超音波を浸透させた前記皮膚に接触させる。

またさらに他の方法では、有効成分を含んだ剤を皮膚に接触させる過程と、

周波数が0.5MHz以上の超音波を皮膚表面に照射する過程と、

有効成分を含んだ剤を皮膚に接触させると同時に、前記剤を介して周波数が0.5MHz以上の超音波を皮膚表面に照射する過程と

の3つの過程のうち2以上の過程を選択し、前記選択した過程を時系列的に順に行うことを特徴とする。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態を説明する。

図1に本発明の超音波経皮浸透装置Aの一例を示す。この超音波経皮浸透装置Aは、ケーシング10の内部に制御部3と照射部4とを備えている。照射部4は皮膚表面2aに照射する超音波を発生するための超音波振動子を備える。また、制御部3は照射部4の超音波振動子から照射される超音波の照射条件を制御する電気回路を備える。この制御部3は、超音波の照射条件である周波数、照射パワー、出力のオンとオフの間隔(デューティー比)、照射時間のうちの少なくとも一つを制御する。尚、制御部3による照射条件の制御は自動であってもよいし手動であってもよい。そして、この超音波経皮浸透装置Aの照射部

10

20

30

40

50

4を生体2の皮膚表面2aに近接させることにより、照射部4の超音波振動子から皮膚表面2aに向かって超音波が照射され、この後、超音波が皮膚表面2aから生体2に浸透していくものである。尚、本発明では超音波を浸透させる生体2の目的の部位の表面側にある皮膚表面2aに超音波を照射するのが好ましい。また、照射部4による照射位置の調整や照射の開始等は自動でも手動でも構わない。

本発明の超音波経皮浸透装置Aによって、超音波を発生して生体2の皮膚表面2aに照射することによって、超音波の振動を皮膚表面2aから生体2の目的の部位に局所的に浸透させることができる。これによって、超音波の振動により皮膚角質層の細胞間脂質を緩くし(細胞間の流動性が高くなった状態)、生体2の目的の部位への剤1や有効成分の浸透性を高める(剤1や有効成分の浸透量を多くする)ことができる。また、剤1を生体2の目的の部位に浸透させるために適した照射条件の超音波を発生させて皮膚表面2aに照射して、生体2の目的の部位への剤1や有効成分の浸透性をさらに高めることができる。

なお、超音波は周波数により生体2への浸透能力が異なり、周波数が高いと、生体2の浅部(皮膚の近傍)でエネルギーが消費されて生体2の深部へはエネルギーがあまり浸透しない。逆に、周波数が低いと、生体2の浅部でのエネルギー消費は少なく、超音波のエネルギーは生体2の深部に浸透する。本発明の超音波経皮浸透装置Aによれば、上記の超音波の特性を利用して、生体2の目的の部位に局所的に剤1を効果的に浸透させることができる。

本発明の超音波経皮浸透装置Aから超音波を照射するにあたって、その照射条件は目的とする効果によって適宜変更可能であるが、美白効果を狙いとする場合は、生体2の浅部である表皮基底層のメラミンが有効成分を作用させるターゲットとなるので、皮膚表面2aから浅い部位であり、従って、高い周波数(3~7MHz)の超音波を用いて剤1を浸透させると効果的である。また、皺の改善を狙いとする場合は、皮膚真皮が有効成分を作用させるターゲットとなるので、中程度(1~3MHz)の周波数を用いて剤1を浸透させると効果的である。また、痩身効果を狙いとする場合は、生体2の深部である脂肪組織や筋肉層が有効成分を作用させるターゲットとなるので、低い周波数(0.5~2MHz、好ましくは0.7~1MHz)を用いて剤1を深部にまで浸透させると効果的である。

このように剤1を浸透させたい目的の部位の深さに適した超音波の照射条件を用いることが、効果的に剤1を浸透させるために必要である。従って、本発明の超音波経皮浸透装置Aは周波数が0.5~5MHzの超音波が発生可能であり、またこの範囲内で超音波の周波数が適宜設定可能に形成されている。

上記のように効果的に剤1を浸透させるために超音波の周波数の条件について述べたが、超音波の照射パワーについても考慮する必要がある。上記のように、超音波の周波数が高いと浅部でエネルギーが消費されるために、その部分での発熱量も大きくなる。また、超音波の照射パワーが大きいと発熱量も大きくなるので、火傷等の皮膚障害の発生が懸念される。そこで、皮膚障害が発生しないような照射パワーを用いることが重要となる。剤1や有効成分の浸透効果が高く、且つ皮膚障害が発生しないようにするために、超音波の照射条件は、上記の周波数の範囲内で皮膚表面2aに対して 2 W / cm^2 以下にするのが好ましく、より好ましくは 0.7 W / cm^2 以下である。これにより、超音波のエネルギーが皮膚に集中することがなく、安全で効果的に剤1や有効成分を浸透させることができる。尚、剤1の浸透性を考慮して皮膚表面2aに対する照射パワーは 0.2 W / cm^2 以上にすることが好ましい。

本発明を用いて経皮的に浸透させる剤1は有効成分を含むものであって、化粧品(化粧水、乳液、エッセンス、クリーム、ジェル状化粧品等)、薬用化粧品、医薬品、医薬部外品として調製されたもの、及び適宜調製した水溶性あるいは脂溶性で流動性を高くした組成物から選ばれる少なくとも一つを用いることができる。また、剤1の性状である剤型としてはゲルタイプ、ローションタイプ、リキッドタイプ、含浸タイプから選ばれる少なくとも一つを用いることができる。

剤1に含有する有効成分は目的とする効果により適宜選択することができる。美白効果を得るためには剤1として美白剤を用いるものであり、この美白剤はビタミンC、ビタミン

10

20

30

40

50

C誘導体、コウジ酸、グルコシド、グルタチオン、キウイエキス、エイジツエキス、アルブチン、アセロラエキスから選ばれる少なくとも一つを有効成分（美白成分）として含有する。また、皺の改善効果を得るためには有効成分として、ビタミンA、ビタミンA酸（レチノイン酸）誘導体、レチノール、グルタチオン、 α -ヒドロキシ酸、細胞賦活剤から選ばれる少なくとも一つを含有する剤1を用いることができる。また、痩身効果を得るためには脂肪燃焼に効果的な有効成分、すなわち、ビタミンB群、カプサイシン、カフェインから選ばれる少なくとも一つを含有する剤1を用いることができる。さらに、水虫の治療改善効果を得るためには剤1として、角質層深部に存在する白癬菌に対して有効なチオカルバミン酸系剤、イミダゾール系剤、アリルアミン系剤、アモロルフィン系剤、ウンデシレン酸及びその誘導体、抗真菌剤、抗白癬剤の少なくとも一つを用いることができる。そして、上記の超音波経皮浸透装置Aを用いて生体2に超音波を照射すると共に剤1を生体2の目的とする部位に浸透させるにあたっては、3つの方法がある。1つ目の方法は剤1と超音波とを同時に生体2に使用する方法である。これは図1に示すように、剤1を皮膚表面2aに塗布するなどして使用し、この剤1を皮膚表面2aに残したまま剤1を介して生体2の皮膚表面2aに超音波を照射する方法である。この場合、超音波を生体2に照射しながら剤1を皮膚表面2aから浸透させるので、超音波を用いない場合に比べて剤1の浸透効果が高い。

10

2つ目の方法は剤1を使用した後に超音波を使用する方法である。これは図2(a)に示すように、剤1を皮膚表面2aに塗布するなどして使用した後、図2(b)に示すように、この剤1を放置したり取り除いたりして皮膚表面2aにほとんど残らないようにし、この後、図2(c)に示すように、生体2の皮膚表面2aに超音波を照射する方法である。この場合、剤1が皮膚表面2aからほとんど無くなった後、数分（約5～10分）経過してから超音波を照射することになるが、それでも皮膚表面2a上に残存している剤1及びその有効成分が経皮的に浸透するために、超音波を用いない場合に比べて剤1の浸透効果が高い。

20

3つ目の方法は剤1を使用する前に超音波を使用する方法である。これは図3(a)に示すように、生体2の皮膚表面2aに超音波を照射した後、図3(b)に示すように、超音波経皮浸透装置A及び後述の超音波伝達媒体25を取り除き、次に、図3(c)に示すように、剤1を皮膚表面2aに塗布するなどして使用する方法である。この場合、超音波を照射してから剤1を使用することになるが、超音波の照射により皮膚角質層の細胞間脂質が緩い状態が少なくとも30分間は継続するために、超音波の照射後30分以内に剤1を皮膚表面2aに塗布するなどして使用することによって、剤1及びその有効成分が経皮的に浸透し、超音波を用いない場合に比べて剤1の浸透効果が高い。

30

上記の3つの方法はそのうち2つ以上の方法を組み合わせて時系列的に順次行ったり、あるいは上記2以上の方法を順次繰り返して行ってもよい。

本発明の超音波経皮浸透装置Aを用いて超音波を皮膚表面2aに照射するにあたって、照射部4の外面あるいはケーシング10の外面を皮膚表面2aに直接接触させるようにしてもよいが、図2、3に示すように、照射部4と皮膚表面2aの間に超音波伝達媒体25を介在させるようにしてもよい。超音波伝達媒体25は照射部4で生じた超音波を皮膚表面2aに伝達するものであって、例えば、カルボキシメチルセルロース（CMC）を配合したジェル状の水溶液などを用いることができる。この超音波伝達媒体25は超音波の照射時において照射部4と皮膚表面2aの両方に密着するものであり、皮膚表面2aに塗布したりあるいは後述の基材に含浸させ、これを皮膚表面2aに貼り付けたりして、照射部4と皮膚表面2aの間に設けることができる。また、この超音波伝達媒体25に上記の有効成分を含有させて剤1として調製することができる。さらに、超音波伝達媒体25に上記の剤1を含有させて用いてもよい。

40

また、剤1を生体2に使用する場合に皮膚表面2aに剤1を塗布するほかに、剤1を含浸させて保持させた基材を皮膚表面2aに貼り付けるようにしてもよい。基材としては不織布等の布や紙のような入手が容易なシート状物を用いることができる。このように剤1を含浸させて保持させた基材を皮膚表面2aに貼り付けるようにすると、剤1を皮膚表面2

50

aに密着させた状態を長時間に亘って維持することができ、剤1の浸透効果を高くすることができ、また、剤1が垂れ落ちたりすることがなく取扱いが容易になる。

図4には他の実施の形態を示す。この超音波経皮浸透装置Aは、剤1を浸透させる部位の深度を検知するための検知部5を有する。検知部5は、診断用に用いられる超音波の特性を利用している。この検知部5では、生体2に超音波を照射すると共に、生体2内からの超音波の反射を捕らえることによって、剤1を浸透したい部位の深度を測定して検知する。検知部5による検知結果は制御部3に送られ、ここで検知部5で検知された深度に適した超音波の照射条件が決定される。そして、この制御部3で決定された照射条件に基づいて照射部4の超音波振動子からの超音波の照射が制御される。

また、この超音波経皮浸透装置Aには照射部4に二つの超音波振動子20、21が設けられている。この超音波振動子20、21は、種類が異なり、例えば、発生する超音波の周波数が異なるか、又は、出力のオンとオフの間隔が異なる。そして、目的や使用する部位あるいは照射条件などに応じて、超音波振動子20、21を各々個別に用いたり、交互に用いたりすることができる。その他の構成及び使用方法は上記の実施の形態と同様である。なお、超音波振動子は2個に限らず、3個以上設けてもよい。これにより、生体2の2つ以上の部位に対して同時に超音波を照射でき、あるいは2つ以上の異なる条件の超音波を交互に照射することができる。

この実施の形態では検知部5の検知により剤1を浸透させたい部位の深度を正確に把握してその深度に適した超音波の照射条件を選択することができ、非常に効果的に剤1を目的の部位に浸透させることができる。

また、本発明の超音波経皮浸透装置Aは、周波数(周波数帯域)が異なる2つ以上の超音波を発生するための制御部3と照射部4を備えて形成することができる。例えば、周波数が異なる2つの超音波を発生する場合、図4に示す超音波経皮浸透装置Aでは、超音波振動子20から発生して皮膚表面2aに照射する超音波の周波数と超音波振動子21から発生して皮膚表面2aに照射する超音波の周波数が異なるように制御部3で制御することができる。このように周波数が異なる2つの超音波を発生する場合、皮膚の深部に作用させるための超音波として比較的低い帯域の周波数である1MHz程度(0.5~2MHz)の周波数の超音波を一方の超音波振動子20から発生すると共に、剤1を生体2に浸透させるための超音波として比較的高い帯域の周波数である2MHz以上の周波数の超音波を他方の超音波振動子20から発生し、これら2つの周波数の超音波を組み合わせると同時に皮膚表面2aに照射することができる。また、上記の超音波経皮浸透装置は、周波数が異なる2つ以上の超音波を照射することができるよう切替が可能であり、また、周波数が異なる2つ以上の超音波を交互あるいは順番に照射することができる。なお、剤1を生体2に浸透させるための比較的高い帯域の周波数の超音波は10MHz以下にすることができる。

そして、周波数が異なる2つ以上の超音波を発生し、これら超音波を組み合わせると同時に皮膚表面2aに照射することによって、周波数が異なる2つ以上の超音波による生体2への異なる2つ以上の作用を組み合わせると(コンビネーションで)及ぼすことができ、剤1の生体2への浸透性を高めることができる。

また、本発明において、剤1の生体2への浸透効果を高めるための物理刺激機能、使用者に対する快適感を高めるための物理刺激機能、別の作用を加えるための物理刺激機能のうち、少なくとも一つ以上を備えることができる。剤1の生体2への浸透効果を高めるための物理刺激機能としては、例えば、剤1を浸透させる生体2の目的の部位に温める刺激を与える機能であり、温水、温風、スチーム、赤外線、遠赤外線、高周波等を利用して生体2の目的の部位に温める刺激を与えるための熱発生具(温熱治具)をケーシング10や照射部4に備えて超音波経皮浸透装置Aが形成される。また、使用者に対する快適感を高めるための物理刺激機能としては、例えば、剤1を浸透させる生体2の目的の部位にマッサージ刺激を与える機能であり、もむ、たたく、さする、圧迫及び開放の繰り返し等のマッサージ刺激を生体2の目的の部位に与えるマッサージ治具をケーシング10や照射部4に備えて超音波経皮浸透装置Aが形成される。また、別の作用を加えるための物理刺激機能

10

20

30

40

50

としては、例えば、剤1を浸透させる生体2の目的の部位において細胞を活性化させる刺激を与える機能であり、電気刺激や光刺激レーザー等を利用して細胞を活性化させる刺激を生体2の目的の部位に与えるための細胞活性化治具をケーシング10や照射部4に備えて超音波経皮浸透装置Aが形成される。

次に、本発明を用いた剤1の浸透方法について具体的に説明する。

(具体例1)

超音波経皮浸透装置Aとしては図1のものを用いた。剤1としては美白剤を用いた。この美白剤としてはビタミンC誘導体(リン酸アスコルビルマグネシウム塩)3%を含むカルボキシメチルセルロース(CMC)添加のジェル状水溶液を1cc(1cm³)用いた。尚、ビタミンC誘導体を含まないカルボキシメチルセルロース(CMC)添加のジェル状水溶液は超音波伝達媒体25である。

そして、上記の美白剤を皮膚表面2aに塗布し、この後、この美白剤を介して超音波経皮浸透装置Aの照射部4から超音波を生体2の皮膚表面2aに照射することにより、剤1を皮膚(表皮基底層)に浸透させた。この時、超音波の照射条件は、周波数が5MHz、皮膚表面2aに対する照射パワーが0.35W/cm²、照射部4のプローブ面積(美白剤を介して照射部4が皮膚表面2aと接触する面積)が4.52cm²、超音波(パワー)の出力方法が連続出力(デューティ比が100%)、照射時間が5分間とした。

上記の具体例1について、ビタミンCの浸透量(皮膚1g中のアスコルビン量)を測定した。また、比較のために、上記の具体例1において超音波を照射しなかったもの(コントロール1)についてもビタミンCの浸透量を測定した。結果を図5に示す。

図5から明らかなように、具体例1はコントロール1に比べて約5倍のビタミンCが浸透しており、超音波を使用した方が剤1及び有効成分の浸透効果が高いことが判る。

(具体例2)

まず、図2に示すように、皮膚表面2aに上記と同様の超音波伝達媒体25を塗布し、この超音波伝達媒体25を介して上記の具体例1と同様の超音波経皮浸透装置Aを用いて超音波を皮膚表面2aに照射し、皮膚表面2aに作用させた。照射条件は具体例1と同様にした。次に、超音波の照射後に皮膚表面2aから超音波伝達媒体25を取り除き、30分間放置した。この後、超音波の照射を行った部分の皮膚表面2aに対して具体例1と同様の美白剤を塗布した。

この具体例2について、美白剤の塗布後からのビタミンCの浸透量(皮膚1g中のアスコルビン量)を経時的に測定した。また、比較のために、上記の具体例2において超音波を照射しなかったもの(コントロール2)、及び超音波の照射後から1時間経過した後に美白剤を塗布したのものについてもビタミンCの浸透量を経時的に測定した。結果を図6に示す。

図6から明らかなように、具体例2は、コントロール2や超音波の照射後から1時間経過した後に美白剤を塗布したものに比べて、ビタミンCの累積浸透量が大きくなっており、具体例2はコントロール2や超音波の照射後から1時間経過した後に美白剤を塗布したものに比べて、ビタミンCが多く浸透しており、超音波を使用した後30分間以内に皮膚表面2aに剤1を塗布したものが剤1及び有効成分の浸透効果が高いことが判る。

(具体例3)

ビタミンC誘導体(リン酸アスコルビルマグネシウム塩)5%の化粧水(剤1)を顔面全体にコットンにて塗布した後、上記と同様の美白成分を含まないジェル状の超音波伝達媒体25を介して半顔のみに超音波を10分間照射した。この時の超音波の照射条件は、周波数が1MHz、皮膚表面2aに対する照射パワーが0.5W/cm²、照射部4のプローブ面積が4.52cm²、超音波(パワー)の出力方法が連続出力(デューティ比が100%)とした。

このような作業をほぼ毎日施術し、2~3ヶ月後の結果を図7に示す。図7は剤1と超音波の両方を使用した半顔(剤+超音波)と、剤1のみを使用した半顔(剤のみ)とのシミの色の变化を比較したものであるが、剤1と超音波の両方を使用した半顔は剤1のみを使用した半顔よりもシミの色が明るく(白く)なって美白効果が高い。すなわち、超音波の

10

20

30

40

50

照射前に剤 1 を塗布しても、超音波による剤 1 の浸透効果が十分に高いことを示している。

【図面の簡単な説明】

図 1 は、本発明の実施の形態に係る超音波経皮浸透装置の構成を示す概略図である。

図 2 の (a) ~ (c) は、本発明の実施の形態に係る超音波経皮浸透装置を用いた超音波経皮浸透方法の一例を示す時系列の順の概略図である。

図 3 の (a) ~ (c) は、本発明の実施の形態に係る超音波経皮浸透装置を用いた超音波経皮浸透方法の別の例を示す時系列の順の概略図である。

図 4 は、本発明の実施の形態に係る超音波経皮浸透装置の別の例の構成を示す概略図である。

図 5 は、本発明の具体例 1 におけるビタミン C の浸透量の比較を示すグラフである。

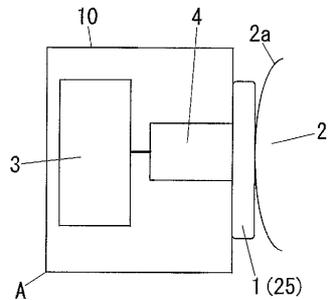
図 6 は、本発明の具体例 2 における超音波照射後の剤の浸透効果の持続を示すグラフである。

図 7 は、本発明の具体例 3 におけるシミの色の変化の比較を示すグラフである。

10

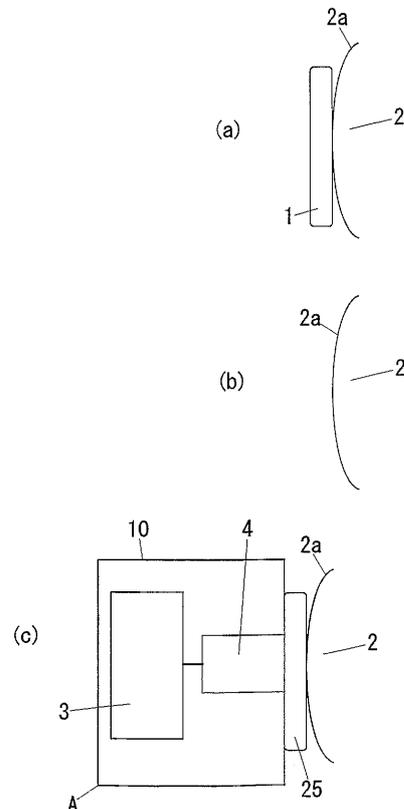
【図 1】

図 1

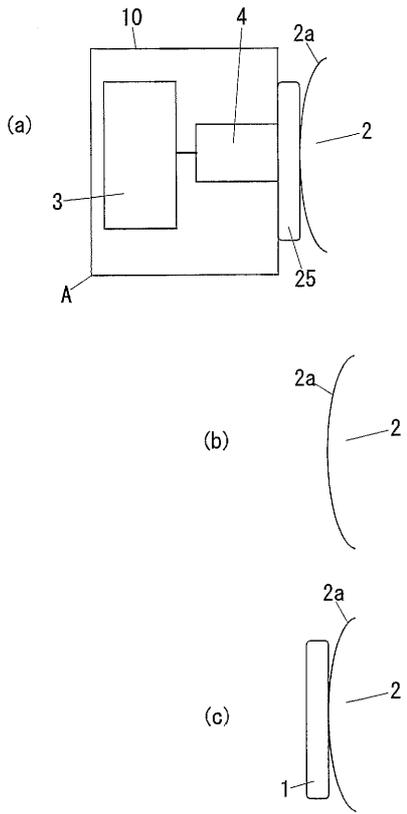


【図 2】

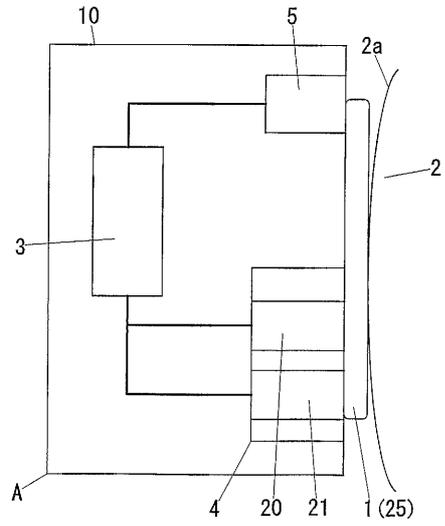
図 2



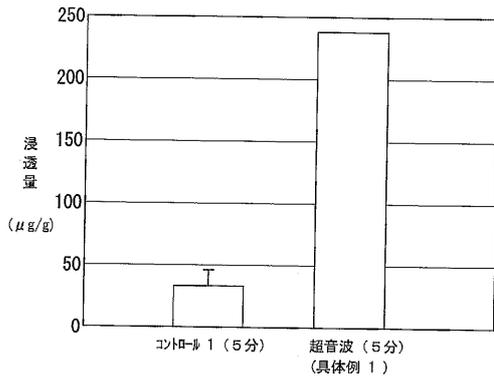
【図3】
図3



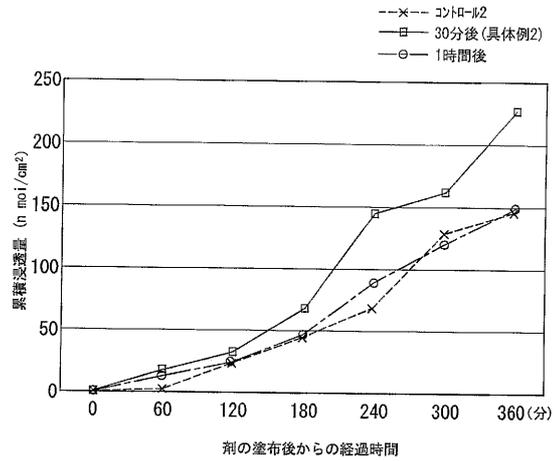
【図4】
図4



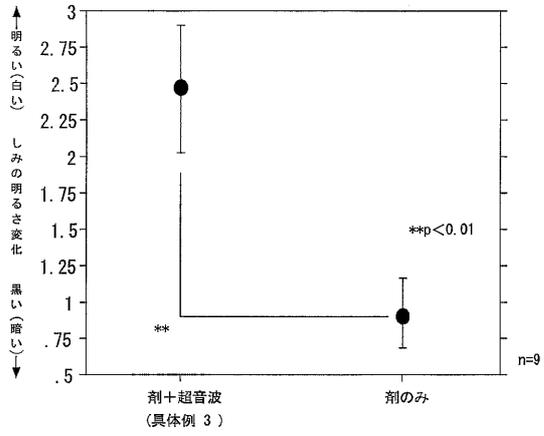
【図5】
図5



【図6】
図6



【 図 7 】
図 7



フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 安広
大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内

審査官 田中 成彦

(56)参考文献 特表平11-506636(JP,A)
特開平09-173926(JP,A)
特開2001-340412(JP,A)
特開2001-087035(JP,A)
特開平11-313833(JP,A)
国際公開第01/058337(WO,A2)
特開平11-009701(JP,A)
特開平04-295362(JP,A)
特表平08-502424(JP,A)
特開2001-259045(JP,A)
特開平06-070987(JP,A)
国際公開第98/000194(WO,A2)
特開2000-233021(JP,A)
米国特許第5618275(US,A)
独国特許出願公開第19800416(DE,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61M 37/00

A61H 23/02

A61M 35/00

A61B 8/00

WPI

专利名称(译)	超声透皮穿透装置，超声透皮穿刺套件，超声透皮穿透法		
公开(公告)号	JP4148141B2	公开(公告)日	2008-09-10
申请号	JP2003561692	申请日	2003-01-21
[标]申请(专利权)人(译)	松下电工株式会社		
申请(专利权)人(译)	松下电工株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	松下电工株式会社		
[标]发明人	松村祐子 佐藤安広		
发明人	松村 祐子 佐藤 安広		
IPC分类号	A61M37/00 A61H23/02 A61B8/00 A61B17/00 A61B17/54 A61M35/00		
CPC分类号	A61M37/0092 A61B17/54 A61B2017/00747 A61B2017/00765 A61M35/003 A61M2037/0007		
FI分类号	A61M37/00 A61H23/02.341 A61B8/00		
代理人(译)	山田卓司 田中，三夫		
优先权	2002012143 2002-01-21 JP		
其他公开文献	JPWO2003061753A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

当含有活性成分的药剂1从皮肤表面2a渗透到生物体2时，超声波经皮渗透装置A使超声波的振动从皮肤表面渗透到生物体。该装置包括：照射单元4，其从可以与皮肤2a或药剂接触的表面照射频率为0.5MHz或更高的超声波；以及控制单元3，其控制照射单元的照射条件。

