

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50412/2021
(22) Anmeldetag: 25.05.2021
(45) Veröffentlicht am: 15.08.2022

(51) Int. Cl.: **A61F 7/02** (2006.01)
A61F 7/00 (2006.01)

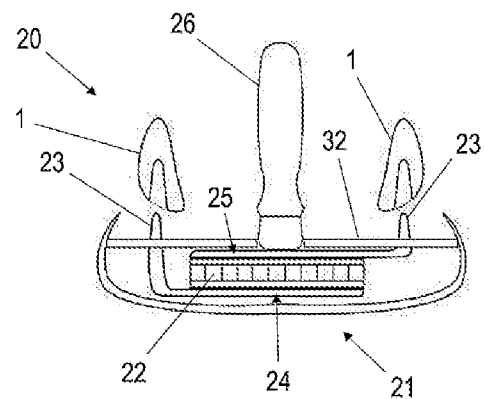
(56) Entgegenhaltungen:
US 2018289533 A1
WO 2014119025 A1

(73) Patentinhaber:
Aurox GmbH
8010 Graz (AT)

(54) **Temperiervorrichtung für Gesichtsauflegepads**

(57) Die vorliegende Erfindung schafft eine Temperiervorrichtung (21) für Gesichtsauflegepads (1) aufweisend: ein Peltierelement (22); zumindest eine Aufnahme (23) zum Tragen eines Augenpads (1), wobei jede der zumindest einen Aufnahme (23) mit einer warmen Seite (25) oder einer kalten Seite (24) des Peltierelements (22) thermisch gekoppelt ist; und eine thermisch von dem Peltierlement (22) entkoppelte Fixiereinrichtung, welche die zumindest eine Aufnahme (23) auf der warmen Seite (25) bzw. der kalten Seite (24) form- und/oder kraftschüssig befestigt.

Fig. 9



Temperiervorrichtung für Gesichtsauflegepads

Die Erfindung betrifft Temperiervorrichtungen für temporär fazial, und insbesondere periokular, anbringbare Auflageelemente, wie beispielsweise sogenannte Augenpads oder Philtrumpads.

Im periokularen Gesichtsbereich kutan applizierbare und wieder entfernbare Auflageelemente, auch „Augenpads“ genannt, sind Produkte aus dem Bereich der Kosmetikindustrie, welche von einem Benutzer oder einer Benutzerin im Bereich unter den und/oder um die Augen angebracht werden, um einen kosmetischen Effekt an der Haut des Benutzers zu bewirken. Auch im kutanen Bereich zwischen Nase, Nasolabialfalten und Oberlippe, dem Philtrum, können kutan applizierbare Auflageelemente, auch „Philtrumpads“ genannt, zur Verminderung der Faltenbildung eingesetzt werden. Insbesondere gegen Plissee-Fältchen kann die gezielte kutane Applikation von Wärme bzw. Kälte ein probates Mittel darstellen.

Im Stand der Technik sind beispielsweise Augenpads bekannt, welche einen Wirkstoff enthalten, welcher langsam an die Haut des Benutzers abgegeben wird. Dieser kann beispielsweise durchblutungsfördernd wirken, oder im Falle von Feuchtigkeitscremes, die Verdunstung von Wasser von der Hautoberfläche reduzieren, wodurch eine verbesserte Feuchtigkeitsspeicherung in der Haut erreicht wird.

Ferner können Therapien zur Behandlung von Augenerkrankungen wie etwa der Meibom-Drüsen-Dysfunktion (MGD) – eine chronische Anomalie der Meibomschen Drüsen (Meibomian Glands, MG) – oder anderer unangenehmer bzw. krankhafter Veränderungen am und um das Auge herum durch gezielte Erwärmung oder Abkühlung des periokularen Bereichs positiv unterstützt werden.

Im Stand der Technik sind Vorrichtungen bekannt, welche die Haut unter den Augen eines Benutzers erwärmen und/oder kühlen. Herkömmlicherweise werden hierfür natürliche Mittel wie beispielsweise Gurkenscheiben oder Ähnliches verwendet, welche eine Kühlwirkung durch abgeführte Verdunstungswärme bewirken. Es sind jedoch auch technische Vorrichtungen bekannt, welche auf die Haut aufgebracht werden und mittels elektrischer, chemischer oder biochemischer Komponenten eine Erwärmung oder Kühlung der Haut bewirken.

Beispiele hierfür werden in den Druckschriften US 301,931 A, US 8,525,363 B1, US 2013/0172829 A1 oder WO 2018/122710 A1 beschrieben.

Beispiele für Temperiervorrichtungen, mithilfe derer Augenpads oder Filtrumpads vor einer kutanen Applikation gezielt erwärmt oder gekühlt werden können, werden in den Druckschriften US 2018/0116866 A1 und US 2017/0216088 A1 beschrieben.

Druckschrift US 2018/0289533 A1 beschreibt eine Vorrichtung zum Beheizen eines Augenpads mittels eines Peltier-Elements. Dabei werden Augenpads in Aufnahmen der Vorrichtung platziert und durch Regeln des Peltier-Elements gekühlt oder beheizt.

Druckschrift WO 2014/119025 A1 beschreibt eine Augenpad-Heizvorrichtung, wobei das Heizen über einen Heizwiderstand geschieht.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein definiertes Erwärmen beziehungsweise Kühlen von Augenpads oder Filtrumpads bereitzustellen.

Ein erster Aspekt der Erfindung betrifft ein Augenpad, welches einen Augenpadkörper mit einer ersten Seite zur Auflage auf eine Haut eines Benutzers, und einer der ersten Seite im Wesentlichen gegenüberliegenden zweiten Seite umfasst. Der Augenpadkörper umfasst einen Durchgang von der ersten Seite zu der zweiten Seite, und das Augenpad umfasst ein Unterdruckerzeugungselement, welches auf der zweiten Seite an einem Ende des Durchgangs angeordnet ist, und sich vorzugsweise zumindest teilweise in den Durchgang erstreckt. Das Unterdruckerzeugungselement ist erfindungsgemäß zumindest teilweise elastisch, und dazu ausgebildet, in Folge einer elastischen Verformung des Unterdruckerzeugungselements bei Auflage der ersten Seite des Augenpadkörpers auf die Haut des Benutzers, eine Saugkraft in dem Durchgang durch den Augenpadkörper bereitzustellen.

Durch die Ausgestaltung des Augenpads gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung mit dem Durchgang von der ersten Seite zu der zweiten Seite durch den Augenpadkörper und dem Unterdruckerzeugungselement wird eine sichere Befestigungsmethode bereitgestellt, welche ohne zusätzliche mechanische Haltemittel auskommt. Hierdurch wird eine sichere Befestigung des Augenpads unter einem Auge des Benutzers erreicht, welche einfach anzuwenden ist, und keine unangenehmen Druckstellen im Kopfbereich des Benutzers zur Folge hat, wodurch ein hoher Tragekomfort erwirkt wird. Zudem wird durch die Saugwirkung zusätzlich eine verbesserte Durchblutung des Bereichs, in welchem das Augenpad angebracht ist, bewirkt. Das Augenpad des ersten Aspekts der Erfindung beugt einem unkontrollierten Abfallen von der Haut des Benutzers vor, ohne dass der Benutzer während der Benutzung des Augenpads in seiner Bewegungsfreiheit stark eingeschränkt wird. Zudem sind die Augenpads einfach in der Handhabung und kommen ohne während der Benutzung gekoppelt Temperiervorrichtungen aus.

Gemäß einigen Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Augenpads weist der Durchgang an der ersten Seite eine größere Öffnung auf als an der zweiten Seite. Hierdurch wird der Bereich auf der Haut des Benutzers, auf welche die Saugkraft verteilt wird, vergrößert. Dies reduziert die Wahrscheinlichkeit, dass durch die Saugwirkung Gefäße in der Haut des Benutzers geschädigt werden. Zudem wird hierdurch der Tragekomfort der erfindungsgemäßen Augenpads weiter verbessert.

Vorzugsweise kann das Unterdruckerzeugungselement einen, aus der zweiten Seite emporragenden Fortsatz aufweisen. Hierdurch wird es dem Benutzer des erfindungsgemäßen Augenpads erleichtert, das Unterdruckerzeugungselement zu greifen.

Der Durchgang umfasst gemäß einiger Ausführungsformen mehrere, im Wesentlichen in einer Durchgangsrichtung orientierte Schlitze und/oder Löcher. Hierdurch wird der Durchgang in mehrere Teilbereiche aufgegliedert, wodurch die Saugwirkung auf die mehreren Schlitze und/oder Löcher aufgeteilt wird. Hierdurch wird die durch die Saugwirkung erzeugte Kraft auf einen größeren Bereich der Hautoberfläche verteilt.

Gemäß einiger Ausführungsvarianten des erfindungsgemäßen Augenpads sind die Schlitze und/oder Löcher in einem, sich in Richtung der zweiten Seite verengenden, spitzen Winkel zueinander angeordnet. Hierdurch wird der Bereich der Haut des Benutzers, welcher der Saugwirkung ausgesetzt ist, weiter vergrößert.

Das Unterdruckerzeugungselement verläuft gemäß einiger alternativer Ausführungsvarianten des erfindungsgemäßen Augenpads von der zweiten Seite zu der ersten Seite des Augenpadkörpers durch den Durchgang hindurch, und ist als zumindest teilweise elastischer, in Richtung der ersten Seite, einseitig geöffneter Einsatz in dem Augenpadkörper ausgeführt. Hierdurch wird eine verbesserte Abdichtung des Unterdruckerzeugungselements gegenüber dem Augenpadkörper erreicht, wodurch der Unterdruck und die dadurch bewirkte Saugwirkung über längere Zeit aufrechterhalten werden kann.

Vorzugsweise kann das Unterdruckerzeugungselement eine, an der ersten Seite des Augenpadkörpers angeordnete, den Durchgang umlaufende, flexible Lippe aufweisen. Hierdurch wird eine verbesserte Abdichtung des Durchgangs durch den Augenpadkörper gegenüber der Haut des Benutzers erreicht. Zudem kann der Durchgang beispielsweise eine Engstelle zwischen der ersten Seite und der zweiten Seite des Augenpadkörpers aufweisen. Hierdurch wird begrenzt, wie weit die Haut des Benutzers in den Augenpadkörper eingesaugt werden kann.

Gemäß einiger Ausführungsvarianten des erfindungsgemäßen Augenpads ist der Augenpadkörper aus einem Metall gefertigt, und kann vorteilhafterweise mit einem weichen Material wie beispielsweise Silikon, Latex und/oder Gummi überzogen werden. Durch die Fertigung des Augenpadkörpers aus Metall wird eine erhöhte Wärmekapazität des Augenpadkörpers erreicht, wodurch bei einer Erwärmung oder Kühlung des Augenpads die wärmende oder kühlende Wirkung auf der Haut des Benutzers über längere Zeit aufrechterhalten werden kann. Durch das Überziehen des Augenpadkörpers mit Silikon, Latex und/oder Gummi wird eine haptisch angenehme, weiche Oberfläche bereitgestellt, und zudem eine thermische Isolierung der Augenpadkörpers erreicht. Hierdurch wird das Risiko vermindert, dass bei der Verwendung des Augenpads Verbrennungs- oder Erfrierungserscheinungen an der Haut des Benutzers auftreten.

Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung umfasst eine Temperiervorrichtung für Augenpads und/oder Filtrumpads ein Peltierelement, zumindest eine Aufnahme zum Tragen eines Augenpads oder Filtrumpads, wobei jede der zumindest einen Aufnahme mit einer warmen Seite oder einer kalten Seite des Peltierelements thermisch gekoppelt ist, und eine thermisch von dem Peltierelement entkoppelte Fixiereinrichtung, welche die zumindest eine Aufnahme auf der warmen Seite bzw. der kalten Seite form- und/oder kraftschlüssig befestigt.

Die thermische Kopplung zwischen der zumindest einen Aufnahme und dem Peltierelement kann beispielsweise durch flächigen Kontakt der Aufnahme mit dem Peltierelement vorgesehen sein. Zusätzlich kann eine Wärmeleitpaste etwaige Hohlräume in dem flächigen Kontakt ausfüllen und somit die Wärmeübertragung zwischen dem Peltierelement und der Aufnahme unterstützen.

Die Fixiereinrichtung ist beispielsweise aus einem glasfaserverstärkten Kunststoff hergestellt. Sie kann die zumindest eine Aufnahme abschnittsweise umgeben und durch ein lösbares Befestigungsmittel, insbesondere durch eine Schraubverbindung, eine Steckverbindung oder dergleichen, mit einem Gehäuse der Temperiervorrichtung befestigt sein.

Gemäß einiger Ausführungsvarianten der Temperiervorrichtung ist die zumindest eine Aufnahme derart geformt, dass sie abschnittsweise im Wesentlichen mit einer Form des Augenpads oder Filtrumpads korrespondiert. Auf diese Weise kann ein Augenpad oder Filtrumpads stabil in einer an ihn angepassten Mulde positioniert sein. Darüber hinaus erhöht sich dadurch der Kontaktbereich zwischen Aufnahme und Augenpad bzw. Filtrumpad, sodass das Heizen beziehungsweise Kühlen der Augenpads bzw. Filtrumpads durch die Wärmeübertragung der Aufnahme beschleunigt ist.

Gemäß einiger Ausführungsvarianten umfasst die Temperiervorrichtung zwei Aufnahmen, wobei eine der Aufnahmen mit der warmen Seite und eine der Aufnahmen mit der kalten Seite des Peltierelements thermisch gekoppelt ist, und wobei jeweils zwei Augenpads durch die zwei Aufnahmen tragbar sind. Somit können je zwei Augenpads parallel gekühlt und erwärmt werden. Gemäß einiger Ausführungsvarianten kann die Temperiervorrichtung mehr als zwei Aufnahmen aufweisen, wobei neben zwei Aufnahmen für Augenpads mindestens eine weitere Aufnahme für ein Filtrumpad vorgesehen sein kann.

Gemäß einiger Ausführungsvarianten der Temperiervorrichtung weist die zumindest eine Aufnahme einen Vorsprung zum Aufsetzen eines Augenpads bzw. Filtrumpads auf den Vorsprung auf. Auf diese Weise kann das Augenpad bzw. Filtrumpad näher an seinem Massezentrum erwärmt beziehungsweise gekühlt werden, wodurch das Augenpad bzw. Filtrumpad die Zieltemperatur schneller und gleichmäßiger über das gesamte Augenpad bzw. Filtrumpad verteilt erreichen kann.

Gemäß einiger Ausführungsvarianten der Temperiervorrichtung weist die zumindest eine Aufnahme einen Magneten zur magnetischen Befestigung eines Augenpads bzw. Filtrumpads an der Aufnahme auf. Der Magnet ist insbesondere an dem Vorsprung der Aufnahme vorgesehen. Somit kann ein Augenpad bzw. Filtrumpad, welcher ein magnetisierbares Material oder ebenfalls einen Magneten aufweist, fest in der Aufnahme fixiert sein. Daraus folgt zudem, dass der Kontakt zwischen Augenpad bzw. Filtrumpad und Aufnahme einer vorbestimmten Güte entspricht.

Gemäß einiger Ausführungsvarianten der Temperiervorrichtung weist die zumindest eine Aufnahme ein temperaturleitendes Material, insbesondere Aluminium, Kupfer oder eine Aluminium- bzw. Kupferlegierung, auf und ist insbesondere durch ein Druckgussverfahren oder ein Schmiedeverfahren hergestellt. Auf diese Weise ist eine hinreichende Wärmeleitfähigkeit der Aufnahme gegeben.

Gemäß einiger Ausführungsvarianten der Temperiervorrichtung weist die zumindest eine Aufnahme einen Temperatursensor und eine mit dem Temperatursensor und dem Peltierelement verbundene Steuereinheit auf. Die Steuereinheit ist dazu ausgebildet, eine Heiz- beziehungsweise Kühlleistung des Peltierelements anhand einer von dem Temperatursensor erfassten Temperatur der zumindest einen Aufnahme zu regeln.

Gemäß einer Weiterbildung der Temperiervorrichtung ist die Steuereinheit dazu ausgebildet, bei Erreichen einer Zieltemperatur der zumindest einen Aufnahme die Heiz- beziehungsweise Kühlleistung des Peltierelements derart zu regeln, dass die Temperatur der zumindest einen Aufnahme im Wesentlichen konstant bleibt. Dabei kann das Peltierelement wechselnd mit

oder ohne elektrischer Spannung beaufschlagt sein, sodass das Peltierelement dabei zeitweise mit Strom durchflossen ist. Die Steuereinheit schaltet beispielsweise einen Stromkreis, in dem das Peltierelement und eine Stromquelle integriert sind, ein beziehungsweise aus in Abhängigkeit von der erfassten Temperatur im Vergleich zu der Zieltemperatur.

Gemäß einer Weiterbildung der Temperiervorrichtung ist die Steuereinheit ferner dazu ausgebildet, eine von einem Umgebungstemperatursensor gemessene Umgebungstemperatur bei der geregelten Heiz- beziehungsweise Kühlleistung derart zu berücksichtigen, dass in vorbestimmten Temperaturbereichen der Umgebungstemperatur die Heiz- beziehungsweise Kühlleistung erhöht, verringert oder unterbunden wird. So kann exemplarisch in einer Umgebung, deren Temperatur höher ist als die Zieltemperatur, das weitere Erwärmen des Augenpads bzw. Philtrumpads verhindert werden. Optional kann in einer Umgebung mit Umgebungstemperatur unterhalb einer üblichen Raumtemperatur die Heizleistung erhöht werden, um die Verlustwärme von den Augenpads bzw. Philtrumpads an die Umgebung zu kompensieren.

Gemäß einer Weiterbildung der Temperiervorrichtung ist die Steuereinheit ferner dazu ausgebildet, sofern die Temperiervorrichtung mindestens zwei Peltierelemente aufweist, welche gleichzeitig in Betrieb sind, die Heiz- beziehungsweise Kühlleistung der mindestens zwei Peltierelemente phasenweise gemeinsam einer der zumindest einen Aufnahme zuzuführen. In einer Temperiervorrichtung mit zwei Peltierelementen kann eines der zwei Peltierelemente zum Erwärmen der Augenpads und eines der zwei Peltierelemente zum Kühlen der Augenpads bzw. Philtrumpads eingerichtet sein. Das heißt die zwei Peltierelemente können unabhängig voneinander in Betrieb sein, wenn beispielsweise nur das Kühlen der Augenpads bzw. Philtrumpads gewünscht ist. In diesem Fall wird die entstehende Abwärme an ein Gehäuse und/oder die Umgebung abgeführt. Sofern parallel zum Kühlen der Augenpads bzw. Philtrumpads auch ein Heizen weiterer Augenpads bzw. Philtrumpads gewünscht ist, können die zwei Peltierelemente thermisch derart gekoppelt sein, dass beide zum Erwärmen beziehungsweise Kühlen der jeweiligen Augenpads bzw. Philtrumpads beitragen.

Gemäß einem dritten Aspekt der Erfindung umfasst ein Padkit zumindest ein, vorzugsweise zumindest zwei Augenpads, und/oder ein Philtrumpad, und eine Temperiervorrichtung. Die Temperiervorrichtung weist ein Peltierelement und pro Pad zumindest eine Aufnahme auf. Jede der Aufnahmen ist zudem mit einer warmen Seite oder einer kalten Seite des Peltierelements thermisch gekoppelt. Durch die Temperiervorrichtung und die gekoppelten Aufnahmen wird die Möglichkeit bereitgestellt, ein oder mehrere erfindungsgemäße Gesichtsauflagepads zu erwärmen beziehungsweise zu kühlen.

Die Aufnahmen umfassen vorzugsweise jeweils einen Vorsprung zum Aufsetzen des Gesichtsauflegepads auf den Vorsprung. Hierdurch wird eine sichere Befestigung der Augenpads bzw. Philtrumpads an den Vorsprüngen erreicht.

Gemäß einer alternativen Ausführungsvariante sind die Aufnahmen als einer Form der Gesichtsauflegepads im Wesentlichen angepasste Mulden ausgebildet. Hierdurch wird der Vorteil erreicht, dass eine große Kontaktfläche zwischen den Aufnahmen und den Gesichtsauflegepads bereitgestellt wird, wodurch die Wärmeübertragung zwischen den Aufnahmen und den Augenpads verbessert wird.

Das Padkit umfasst gemäß einer Ausführungsvariante zwei erfindungsgemäße Augenpads und zwei Aufnahmen, wobei eine der Aufnahmen mit der warmen Seite und eine der Aufnahmen mit der kalten Seite des Peltierelements thermisch gekoppelt ist. Hierdurch kann abwechselnd und unmittelbar hintereinander ein warmes und ein kaltes Augenpad verwendet werden. Dies bewirkt einen erhöhten Temperaturunterschied zwischen der Haut des Benutzers und dem zweiten verwendeten Augenpad. Durch einen großen Temperaturunterschied auf der Haut des Benutzers kann eine vorteilhafte kosmetische Verbesserung des Erscheinungsbildes der Haut erreicht werden.

Gemäß der bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Padkits umfasst das Kit vier Augenpads und vier Aufnahmen, wobei zwei der Aufnahmen mit der warmen Seite und zwei der Aufnahmen mit der kalten Seite des Peltierelements thermisch gekoppelt sind. Hierdurch können gleichzeitig beide Augen des Benutzers behandelt werden.

Die Augenpads weisen vorzugsweise jeweils zumindest einen Magneten zur magnetischen Befestigung der Augenpads an den Aufnahmen auf. Hierdurch werden die Augenpads auf den Aufnahmen fixiert.

Gemäß der bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Padkits umfasst die Temperiervorrichtung zumindest eine, zumindest eine der Aufnahmen überspannende Abdeckung. Hierdurch wird ein Schutz der Gesichtsauflegepads gegenüber mechanischen Beschädigungen bereitgestellt. Diese Abdeckung umfasst zudem vorzugsweise ein Scharnier, wodurch die Abdeckung einfach geöffnet und wieder geschlossen werden kann.

Die Aufnahmen sind zudem vorzugsweise aus einem temperaturleitenden Material gefertigt. Hierdurch wird die Wärmeübertragung von dem Peltierelement zu den Gesichtsauflegepads verbessert.

Gemäß der bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Padkits weist jede der Aufnahmen einen Temperatursensor auf, und die Temperiervorrichtung weist eine mit den Temperatursensoren und dem Peltierelement verbundene Steuereinheit auf, welche dazu ausgebildet ist, eine Heiz- beziehungsweise Kühlleistung des Peltierelements anhand einer von den Temperatursensoren erfassten Temperatur der Aufnahmen zu regeln. Hierdurch wird verhindert, dass die Gesichtsauflegepads auf einer Temperatur erwärmt oder auf eine Temperatur gekühlt werden, welche bei einer Anwendung auf der Haut eines Benutzers zu Verbrennungs- oder Erfrierungserscheinungen führen würde.

Vorzugsweise ist die Steuereinheit dazu ausgebildet, bei Erreichen einer Zieltemperatur der Aufnahmen die Heiz- beziehungsweise Kühlleistung des Peltierelements derart zu regeln, dass die Temperatur der Aufnahmen im Wesentlichen konstant gehalten wird. Hierdurch werden die Gesichtsauflegepads, wenn diese mit der Temperiervorrichtung über die Aufnahmen verbunden sind, auf einer für eine Anwendung optimale, konstanten Temperatur gehalten.

Bevorzugte und alternative Ausführungsvarianten des erfindungsgemäßen Augenpads und des erfindungsgemäßen Padkits werden in weiterer Folge anhand der Figuren näher erläutert.

Figur 1 zeigt zwei erfindungsgemäße Gesichtsauflegepads während der Anwendung.

Figur 2a bis Figur 8b zeigen verschiedene Ausführungsvarianten der erfindungsgemäßen Gesichtsauflegepads in einer Querschnittsdarstellung.

Figur 9 zeigt ein erfindungsgemäßes Padkit mit zwei Augenpads und einer Temperiervorrichtung.

Figur 10 zeigt das erfindungsgemäße Padkit gemäß Figur 9 mit einem zusätzlichen Augenroller.

Figur 11 zeigt das erfindungsgemäße Padkit gemäß Figur 9 mit einem zusätzlichen Cremebehälter.

Figur 12 zeigt eine Querschnittsansicht durch eine Aufnahme der Temperiervorrichtung und ein Augenpad mit einem Magneten.

Figur 13 zeigt eine alternative Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Padkits mit zusätzlichen Abdeckungen.

Figur 14 zeigt eine Temperiervorrichtung des erfindungsgemäßen Padkits in einer alternativen Ausführungsvariante mit zwei Peltierelementen.

Figur 1 zeigt zwei erfindungsgemäße Gesichtsauflegepads 1, welche auf einer Haut H eines Benutzers unter den Augen platziert wurden. Die Gesichtsauflegepads können somit als Augenpads 1 bezeichnet werden und dienen der kosmetischen Behandlung des von den Augenpads 1 abgedeckten Bereichs unter den Augen des Benutzers.

Im Zuge einer solchen beispielhaften Behandlung werden die erfindungsgemäßen Augenpads 1 zuerst auf eine erste Zieltemperatur, wie beispielsweise 40°C erwärmt, danach auf die Haut H des Benutzers unter den Augen bzw. in dem periokularen Bereich aufgelegt, und mittels einer Saugkraft befestigt. Nachdem die Haut H durch die Augenpads 1 erwärmt wurde werden diese wieder entfernt, und eine Creme, vorzugsweise eine Augencreme wie eine Antifaltencreme wird in dem periokularen Bereich der Augen des Benutzers in dem von den Augenpads erwärmten Bereich aufgetragen. Im Anschluss daran werden dieselben, oder weitere Augenpads, welche auf eine zweite Zieltemperatur, wie beispielsweise 5°C abgekühlt wurden auf diese Bereiche aufgebracht und wiederum mittels Saugkraft befestigt. Durch den Erwärmungseffekt wird die Aufnahme der Creme durch die Haut H begünstigt, wobei die anschließende Abkühlung dazu beiträgt, dass die Poren der Haut H wieder verschlossen werden. Hierdurch wird die Wirkung der aufgetragenen Hautcreme verbessert.

Ein erfindungsgemäßes Augenpad 1 ist in Figur 2a in einer Schnittdarstellung ersichtlich. Das erfindungsgemäße Augenpad 1 umfasst einen Augenpadkörper 2, eine erste Seite 3 zur Auflage auf die Haut H des Benutzers, und eine der ersten Seite 3 im Wesentlichen gegenüberliegende zweite Seite 4. Der Augenpadkörper 2 umfasst einen Durchgang 5 von der ersten Seite 3 zu der zweiten Seite 4. Das Augenpad 1 umfasst zudem ein Unterdruckerzeugungselement 6 welches auf der zweiten Seite 4 an einem Ende des Durchgangs 5 angeordnet ist, und sich vorzugsweise zumindest teilweise in den Durchgang 5 erstreckt. Das Unterdruckerzeugungselement 6 ist zumindest teilweise elastisch, und kann beispielsweise als Hohlkörper mit einer zumindest teilweise elastischen Hülle ausgeführt sein, welche ein Loch aufweist, welches in Richtung des Durchgangs 5 orientiert ist. Das Unterdruckerzeugungselement 6 ist dazu ausgebildet in Folge einer elastischen Verformung des Unterdruckerzeugungselements 6 bei Auflage der ersten Seite 3 des Augenpadkörpers 2 auf die Haut H des Benutzers, eine Saugkraft in dem Durchgang 5 durch den Augenpadkörper 2 bereitzustellen. Beim Anbringen des erfindungsgemäßen Augenpads 1 wird somit die erste Seite 2 auf die Haut H des Benutzers aufgelegt, und im Anschluss oder gleichzeitig wird eine Kraft auf das Unterdruckerzeugungselement 6 ausgeübt. Hierdurch wird das Unterdruckerzeugungselement 6 reversibel verformt. Durch die reversible Verformung wird, wenn das Unterdruckerzeugungselement 6 wie oben beschrieben als zumindest teilweise

elastischer Hohlkörper ausgebildet ist, ein Volumen des Unterdruckerzeugungselements 6 reduziert. Da der Durchgang 5 auf der ersten Seite 3 durch die Haut H des Benutzers blockiert ist, entsteht ein Saugeffekt in dem Durchgang 5. Hierdurch wird das Augenpad 1 an die Haut H des Benutzers angesaugt, und an dieser reversibel befestigt. Dieser Zustand ist in Figur 2b dargestellt. In Figur 2a bis Figur 8b ist in den mit dem Buchstaben b gekennzeichneten Figuren die jeweilig dargestellte Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Augenpads 1 immer in dem, an die Haut H des Benutzers angesaugten, d.h. im angebrachten Zustand dargestellt.

Wie in den Figuren 2a bis 8b ersichtlich weist der Durchgang 5 vorzugsweise an der ersten Seite 3 eine größere Öffnung 7 auf als an der zweiten Seite 4. Hierdurch wird der Bereich auf der Haut H des Benutzers, auf welche die Saugkraft verteilt wird vergrößert. Dies reduziert die Wahrscheinlichkeit, dass durch die Saugwirkung Gefäße in der Haut H des Benutzers geschädigt werden. Zudem wird hierdurch der Tragekomfort des erfindungsgemäßen Augenpads 1 weiter verbessert.

Figur 3a zeigt das erfindungsgemäße Augenpad 1 in einer alternativen Ausführungsvariante. Gemäß dieser Ausführungsvariante umfasst das Unterdruckerzeugungselement 6 einen, aus der zweiten Seite 3 emporragenden Fortsatz 8. Hierdurch wird es dem Benutzer des erfindungsgemäßen Augenpads 1 erleichtert, das Unterdruckerzeugungselement 6 zu greifen und dieses zu verformen.

Der Durchgang 5 umfasst gemäß der in Figur 4a und Figur 4b dargestellten bevorzugten Ausführungsform mehrere, im Wesentlichen in einer Durchgangsrichtung D orientierte Schlitz- und/oder Löcher 9. Hierdurch wird der Durchgang 5 in mehrere Teilbereiche aufgliedert, wodurch die Saugwirkung auf die mehreren Schlitz- und/oder Löcher 9 aufgeteilt wird. Hierdurch wird die durch die Saugwirkung erzeugte Kraft auf einen größeren Bereich der Oberfläche der Haut H verteilt.

Gemäß einer in Figur 5a und Figur 5b ersichtlichen Ausführungsvariante der bevorzugten Ausführungsform erfindungsgemäßen Augenpads 1 sind die Schlitz- und/oder Löcher 9 in einem, sich in Richtung der zweiten Seite 4 verengenden, spitzen Winkel zueinander angeordnet. Hierdurch wird der Bereich der Haut H des Benutzers, welcher der Saugwirkung ausgesetzt ist, weiter vergrößert.

In Figur 6a bis Figur 8b sind Ausführungsvarianten des erfindungsgemäßen Augenpads 1 dargestellt, in welchen das Unterdruckerzeugungselement 6 von der zweiten Seite 4 zu der ersten Seite 3 durch den Durchgang 5 hindurch verläuft. Das Unterdruckerzeugungselement 6 ist hierbei als zumindest teilweise elastischer, in Richtung der ersten Seite 3, einseitig

geöffneter Einsatz in dem Augenpadkörper 2 ausgeführt. Durch die Ausführung des Unterdruckerzeugungselements 6 als einseitig geöffneten Einsatz in dem Augenpadkörper 2 wird der Vorteil erreicht, dass eine bessere Abdichtung zwischen dem Unterdruckerzeugungselement 6 und dem Augenpadkörper 2, sowie der Haut H des Benutzers erreicht wird. Vorzugsweise weist das Unterdruckerzeugungselement 6, wie in Figur 6a und Figur 6b ersichtlich, eine an der ersten Seite 3 des Augenpadkörpers 2 angeordnete, den Durchgang 5 umlaufende flexible Lippe 10 auf. Durch die flexible Lippe 10 wird die Abdichtung gegenüber der Haut H des Benutzers weiter verbessert, wodurch das Augenpad 1 besser an der Haut H des Benutzers haftet.

Wie in Figur 6a bis Figur 8b erkenntlich ist, kann der Durchgang 5 eine Engstelle 11 zwischen der ersten Seite 3 und der zweiten Seite 4 aufweisen. Hierdurch wird begrenzt, wie weit die Haut H des Benutzers in den Augenpadkörper 2 eingesaugt werden kann.

Gemäß der bevorzugten Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Augenpads 1 ist der Augenpadkörper 2 aus einem Metall gefertigt, und vorzugsweise mit einem weichen Material wie beispielsweise Silikon, Latex und/oder Gummi überzogen. Hierdurch wird eine erhöhte Wärmekapazität des Augenpadkörpers 2 erreicht, wodurch bei einer Erwärmung oder Kühlung des Augenpads die wärmende oder kühlende Wirkung auf der Haut H des Benutzers über längere Zeit aufrechterhalten werden kann. Alternativ oder zusätzlich kann das Innere des Augenpadkörpers 2 somit eine Temperatur im Bereich von 55°C bis 65°C aufweisen, während die äußere Oberfläche des Augenpads 1, mit oder ohne Überzug, eine Temperatur im Bereich von 35°C bis 45°C aufweisen würde. Durch das Überziehen des Augenpadkörpers 2 mit Silikon, Latex und/oder Gummi wird eine haptisch angenehme, weiche Oberfläche bereitgestellt, und zudem eine thermische Isolierung der Augenpadkörpers 2 erreicht. Hierdurch wird das Risiko vermindert, dass bei der Verwendung des Augenpads 1 Verbrennungs- oder Erfrierungserscheinungen an der Haut H des Benutzers auftreten.

In Figur 9 ist eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Padkits 20 gegeben, welches zwei erfindungsgemäße Gesichtsauflegepads 1 umfasst. Diese Gesichtsauflegepads 1 sind in Figur 9 als Augenpads 1 dargestellt, aber es sollte klar sein, dass die Gesichtsauflegepads 1 auch andere Auflageelemente wie beispielsweise im kutanen Bereich zwischen Nase, Oberlippe und Nasolabialfalten applizierbare Pads („Philtrumpads“) aufweisen können. In der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen wird auf Augenpads Bezug genommen – analoge technische Überlegungen gelten jedoch gleichermaßen für andere Gesichtsauflegepads 1 wie insbesondere Philtrumpads.

Das Kit 20 umfasst des Weiteren eine Temperiervorrichtung 21, welche ein Peltierelement 22 und pro Augenpad 1 zumindest eine Aufnahme 23 aufweist. Jede der Aufnahmen 23 ist mit

einer warmen Seite 24 oder einer kalten Seite 25 des Peltierelements 22 thermisch gekoppelt. Hierdurch wird eine Möglichkeit geschaffen, die Augenpads 1 zu erwärmen oder zu kühlen, bevor diese auf die Haut H des Benutzers aufgebracht werden. Darüber hinaus weist die Temperiervorrichtung 21 eine Fixiereinrichtung auf, die thermisch von dem Peltierelement 22 entkoppelt ist. Die Fixiereinrichtung befestigt die Aufnahme 23 auf der warmen Seite 25 bzw. der kalten Seite 24 durch eine Schraubverbindung. Dabei ist ein Abschnitt der Aufnahmen 23 zwischen der Fixiereinrichtung und der warmen Seite 25 bzw. der kalten Seite 24 eingeklemmt. Die Aufnahmen 23 umfassen vorzugsweise, wie in Figur 9 ersichtlich, jeweils einen Vorsprung zum Aufsetzen des Augenpads 1 auf den Vorsprung. Hierdurch wird eine sichere Kopplung des Augenpads 1 mit der Aufnahme 23 gewährleistet. Zudem wird hierdurch eine Kontaktfläche zwischen dem Augenpad 1 und der Aufnahme 23 vergrößert, wodurch eine möglichst schnelle Erwärmung oder Kühlung des Augenpads 1 erfolgen kann. Gemäß einer Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Kits 20 umfasst das Kit 20 zwei Augenpads 1 und zwei Aufnahmen 23, wobei einer der Aufnahmen 23 mit der kalten Seite 25 und eine der Aufnahmen 23 mit der warmen Seite 24 des Peltierelements 22 thermisch gekoppelt ist. Gemäß der bevorzugten Ausführungsvariante umfasst das Kit 20 vier Augenpads 1 und vier Aufnahmen 23, wobei zwei der Aufnahmen 23 mit der warmen Seite 24 und zwei der Aufnahmen 23 mit der kalten Seite 25 des Peltierelements 22 thermisch gekoppelt sind.

Die kalte Seite 25 des Peltierelements 25 kann beispielsweise auch genutzt werden, um wie in Figur 10 ersichtlich, einen Augenroller 26 oder ähnliches als Teil des erfindungsgemäßen Kits 20 zu kühlen. Zusätzlich oder alternativ hierzu kann die Temperiervorrichtung 21 auch eine Befestigungsmöglichkeit für den Augenroller 26 und/oder eine Cremedose 27 umfassen, die in Figur 11 ersichtlich ist, wobei der Augenroller 26 und/oder die Cremedose 27 in einem an der Temperiervorrichtung 21 aufgenommenen Zustand mit der kalten Seite 25 oder der warmen Seite 24 des Peltierelements 22 thermisch gekoppelt sind. Hierdurch wird der Vorteil erreicht, dass der Augenroller 26 und/oder die Cremedose 27 gleichzeitig mit den Augenpads 1 erwärmt oder gekühlt werden können.

Optional kann das Augenpad 1 einen ersten und einen zweiten Bereich aufweisen, die thermisch voneinander entkoppelt sind, beispielsweise durch einen thermisch isolierenden Klebstoff. Somit können der erste und der zweite Bereich unabhängig voneinander gekühlt beziehungsweise erwärmt werden. Dabei ist beispielsweise der erste Bereich des Augenpads 1 mit der kalten Seite 25 und der zweite Bereich mit der warmen Seite 24 thermisch gekoppelt. Das Augenpad 1 wird in dieser Variante insbesondere durch zwei Aufnahmen 23 getragen, wobei die eine Aufnahme zum Beispiel den ersten Bereich kühlt während die andere Aufnahme den zweiten Bereich erwärmt. Die zwei Aufnahmen 23 können wahlweise

ausgehend von dem Augenpad 1 auf gegenüberliegenden Seiten oder auf der gleichen Seite angeordnet sein.

Wie in Figur 12 ersichtlich können die Augenpads 1 gemäß ihrer bevorzugten Ausführungsform jeweils zumindest einen Magneten 12 zur magnetischen Befestigung der Augenpads 1 an den Aufnahmen 23 umfassen. Hierdurch wird eine sichere Befestigung der Augenpads 1 an den Aufnahmen 23 bereitgestellt.

Gemäß einer alternativen Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Kits 20 sind die Aufnahmen 23, wie in Figur 13 ersichtlich, als einer Form der Augenpads 1 im Wesentlichen angepasste Mulden ausgebildet. Zudem ist in Figur 13 ersichtlich, dass das Kit 20 vier Augenpads 1 umfasst, wobei zwei der Aufnahmen 23 mit der warmen Seite 24 und zwei der Aufnahmen 23 mit der kalten Seite 25 des Peltierelements 22 thermisch gekoppelt sind. Zudem umfasst die Temperiervorrichtung 21 vorzugsweise zumindest eine, zumindest eine der Aufnahmen 23 überspannende Abdeckung 28. In Figur 13 ist die Temperiervorrichtung 21 mit zwei Abdeckungen 28 gezeigt, wobei eine der Abdeckungen 28 jeweils zwei Aufnahmen 23 überspannt. Zudem umfasst bzw. umfassen die Abdeckungen 28 vorzugsweise jeweils ein Scharnier, welches in den Figuren nicht ersichtlich ist. Hierdurch wird eine Schwenkverbindung der Abdeckung 28 mit der Temperiervorrichtung 21 bereitgestellt. Zusätzlich kann die Abdeckung 28 einen Magneten 29 zum reversiblen Verschluss der Abdeckung 28 umfassen. In allen Ausführungsvarianten des erfindungsgemäßen Kits 20 sind die Aufnahmen 23 vorzugsweise aus einem temperaturleitenden Material gefertigt, wodurch die Temperaturübertragung von dem Peltierelement 22 zu den Augenpads 1 verbessert wird.

Die Figur 14 zeigt einen Ausschnitt einer Temperiervorrichtung 21 einer alternativen Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Augenpadkits 20. In der in Figur 14 dargestellten Temperiervorrichtung 21 sind zwei Peltierelemente 22 vorgesehen, die jeweils mit einer Aufnahme 23 thermisch gekoppelt sind. Zudem ist in Figur 14 eine Steuereinheit 30 zur Ansteuerung der jeweiligen Peltierelemente 22 dargestellt. Diese Steuereinheit 30 kann auch in Ausführungsvarianten der Temperiervorrichtung 21 mit nur einem Peltierelement 22 vorgesehen sein. Je nach Orientierung, beziehungsweise Ansteuerung der Peltierelemente 22 durch die Steuereinheit 30 sind die Aufnahmen somit mit der warmen Seite 24 oder der kalten Seite 25 des jeweiligen Peltierelements 22 gekoppelt. Vorzugsweise weist jede der Aufnahmen 23 zudem einen Temperatursensor 31 auf, welcher in Figur 14 ebenfalls ersichtlich ist. Die Steuereinheit 30 ist mit den Temperatursensoren 31 und dem Peltierelement 22 verbunden. Die Steuereinheit 30 regelt eine Heiz- beziehungsweise Kühlleistung des Peltierelements 22 beziehungsweise der Peltierelemente 22 anhand einer von den Temperatursensoren 31 erfassten Temperatur der Aufnahmen 23. Zudem kann die Steuereinheit 30 bei Erreichen einer Zieltemperatur der Aufnahmen 23 die Heiz-

beziehungsweise Kühlleistung des Peltierelements 22 derart regeln, dass die Temperatur der Aufnahmen 23 im Wesentlichen konstant gehalten wird. Beispielsweise ist es auch möglich, in einem „Boost“-Modus die Heizleistung der Peltierelemente 22 für eine gewisse Zeitspanne, zum Beispiel zu Beginn eines Heizvorgangs, deutlich zu erhöhen, um die Wartezeit bis zur Erreichung der Zieltemperatur in den Augenpads 1 bzw. den Aufnahmen 23 zu verkürzen. In Figur 14 ist auch ein Schnitt durch eine Schutzschicht 32 ersichtlich, welche unter anderem die Steuereinheit 30 abdeckt, und vor mechanischen Beschädigungen schützt, oder das Eindringen von Wasser in die Temperiervorrichtung 21 verhindert. Diese Schutzschicht 32 kann ebenfalls in allen Ausführungsvarianten des erfindungsgemäßen Kits 20 vorgesehen sein.

Ferner ist die Steuereinheit 30 dazu ausgebildet, eine von einem Umgebungstemperatursensor gemessene Umgebungstemperatur bei der geregelten Heiz- beziehungsweise Kühlleistung zu berücksichtigen. Die Steuereinheit 30 erhöht, verringert oder unterbindet die Heiz- beziehungsweise Kühlleistung in vorbestimmten Temperaturbereichen der Umgebungstemperatur. So kann exemplarisch in einer Umgebung, deren Temperatur höher ist als beispielsweise 55 °C, das weitere Erwärmen des Augenpads verhindert werden, da in diesem Fall von einer Fehlfunktion oder Falschbedienung auszugehen ist. Alternativ oder zusätzlich ist die Steuereinheit 30 ferner dazu ausgebildet, die Heiz- beziehungsweise Kühlleistung der zwei Peltierelemente 22 phasenweise gemeinsam einer der zwei Aufnahmen 23 zuzuführen, wenn der Benutzer gleichzeitig sowohl die mit der kalten Seite gekoppelte Aufnahme kühlen als auch die mit der warmen Seite gekoppelte Aufnahme erwärmen möchte und dies jeweils aktiviert. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf die Ausführungsvariante nach Figur 14 mit zwei Peltierelementen beschränkt, sondern kann auch nur einige der beschriebenen Merkmale aufweisen. Somit kann eine Temperiervorrichtung 21 mit zwei Peltierelementen 22 beispielsweise diese auch unabhängig voneinander in Betrieb setzen.

Die Steuereinheit 30 weist vorzugsweise zudem eine Kommunikationsschnittstelle auf, welche dazu ausgebildet ist, eine Datenverbindung mit einer Rechneinheit herzustellen. Die Rechneinheit kann beispielsweise als Smartphone, Server oder Tabletcomputer ausgebildet sein, wobei die Steuereinheit 30 dazu ausgebildet ist anhand von, von der Rechneinheit über die Kommunikationsschnittstelle empfangenen Daten eine Leistung des Peltierelements 22 zu regulieren.

In alternativen Ausführungsvarianten kann die Temperiervorrichtung 21 ferner beispielsweise eine Beleuchtungseinrichtung aufweisen, welche die Augenpads 1 insbesondere mit UV-Licht beleuchtet. Die Beleuchtungseinrichtung kann wahlweise in der Abdeckung, an dem Gehäuse oder in einer sonstigen Weise derart angeordnet sein, dass ein Großteil des Augenpads 1,

insbesondere die Hautkontaktfläche, von der Beleuchtungseinrichtung beleuchtet ist. Auf diese Weise kann die Anzahl der Bakterien/Viren/Keime, die sich zum Beispiel auf der äußeren Oberfläche der Augenpads 1 befinden, reduziert werden.

Patentansprüche:

1. Temperiervorrichtung (21) für Gesichtsauflegepads (1), aufweisend:
ein Peltierelement (22);
zumindest eine Aufnahme (23) zum Tragen eines Gesichtsauflegepads (1), wobei jede der
zumindest einen Aufnahme (23) mit einer warmen Seite (25) oder einer kalten Seite (24) des
Peltierelements (22) thermisch gekoppelt ist; und
eine thermisch von dem Peltierelement (22) entkoppelte Fixiereinrichtung, welche die
zumindest eine Aufnahme (23) auf der warmen Seite (25) bzw. der kalten Seite (24) form-
und/oder kraftschlüssig befestigt.
2. Temperiervorrichtung (21) nach Anspruch 1, wobei die zumindest eine Aufnahme (23)
derart geformt ist, dass sie abschnittsweise im Wesentlichen mit einer Form des
Gesichtsauflegepads (1) korrespondiert.
3. Temperiervorrichtung (21) nach Anspruch 1 oder 2, aufweisend zwei Aufnahmen
(23), wobei eine der Aufnahmen (23) mit der warmen Seite (24) und eine der Aufnahmen (23)
mit der kalten Seite (25) des Peltierelements (22) thermisch gekoppelt ist, und wobei jeweils
zwei Gesichtsauflegepads (1) durch die zwei Aufnahmen (23) tragbar sind.
4. Temperiervorrichtung (21) nach Anspruch 1, wobei die zumindest eine Aufnahme (23)
einen Vorsprung zum Aufsetzen eines Gesichtsauflegepads (1) auf den Vorsprung aufweist.
5. Temperiervorrichtung (21) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die zumindest
eine Aufnahme (23), insbesondere der Vorsprung mindestens einen Magneten (12) zur
magnetischen Befestigung eines Gesichtsauflegepads (1) an der Aufnahme (23) aufweist.
6. Temperiervorrichtung (21) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die zumindest
eine Aufnahme (23) ein temperaturleitendes Material, insbesondere Aluminium, Kupfer oder
eine Aluminium- bzw. Kupferlegierung, aufweist und insbesondere durch ein
Druckgussverfahren oder ein Schmiedeverfahren hergestellt ist.
7. Temperiervorrichtung (21) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die zumindest
eine Aufnahme (23) einen Temperatursensor (31) und eine mit dem Temperatursensor (31)
und dem Peltierelement (22) verbundene Steuereinheit (30) aufweist, welche dazu ausgebildet
ist, eine Heiz- beziehungsweise Kühlleistung des Peltierelements (22) anhand einer von dem
Temperatursensor (31) erfassten Temperatur der zumindest einen Aufnahme (23) zu regeln.

8. Temperiervorrichtung (21) nach Anspruch 7, wobei die Steuereinheit (30) dazu ausgebildet ist, bei Erreichen einer Zieltemperatur der zumindest einen Aufnahme die Heiz- beziehungsweise Kühlleistung des Peltierelements (22) derart zu regeln, dass die Temperatur der zumindest einen Aufnahme (23) im Wesentlichen konstant bleibt.
9. Temperiervorrichtung (21) nach Anspruch 7 oder 8, wobei die Steuereinheit (30) ferner dazu ausgebildet ist, eine von einem Umgebungstemperatursensor gemessene Umgebungstemperatur bei der geregelten Heiz- beziehungsweise Kühlleistung derart zu berücksichtigen, dass in vorbestimmten Temperaturbereichen der Umgebungstemperatur die Heiz- beziehungsweise Kühlleistung erhöht, verringert oder unterbunden wird.
10. Temperiervorrichtung (21) nach Anspruch 7, 8 oder 9, wobei die Steuereinheit (30) ferner dazu ausgebildet ist, sofern die Temperiervorrichtung (21) mindestens zwei Peltierelemente (22) aufweist, welche gleichzeitig in Betrieb sind, die Heiz- beziehungsweise Kühlleistung der mindestens zwei Peltierelemente (22) phasenweise gemeinsam einer der zumindest einen Aufnahme (23) zuzuführen.

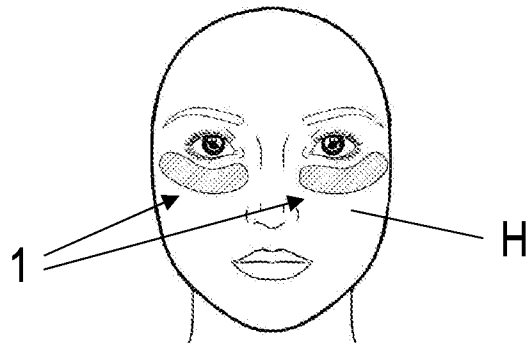


Fig. 1

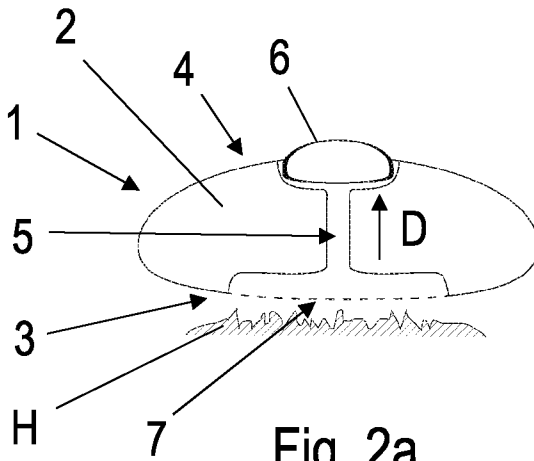


Fig. 2a

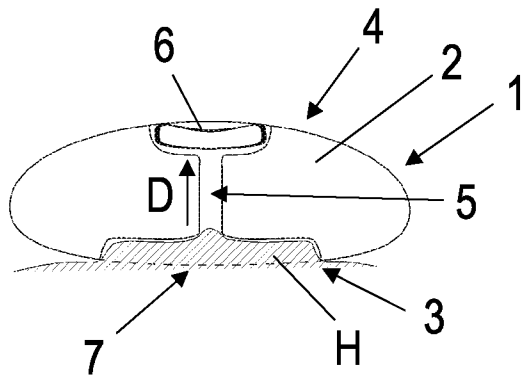


Fig. 2b

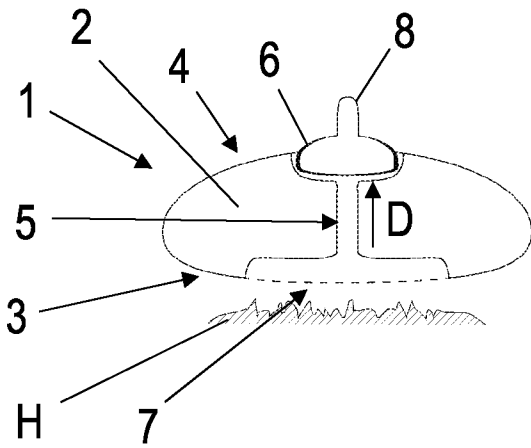


Fig. 3a

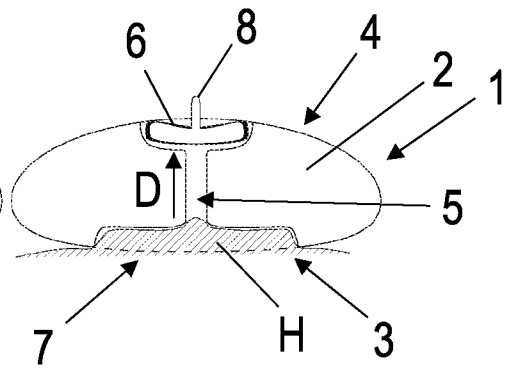


Fig. 3b

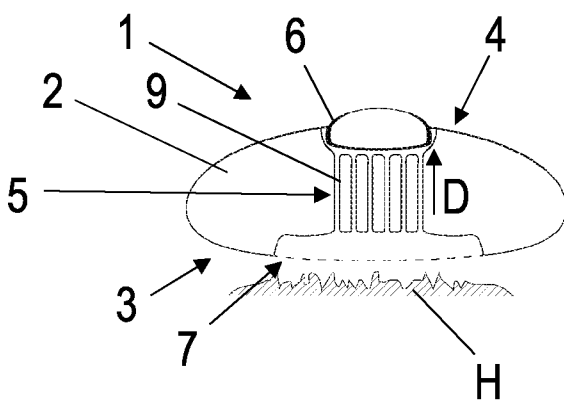


Fig. 4a

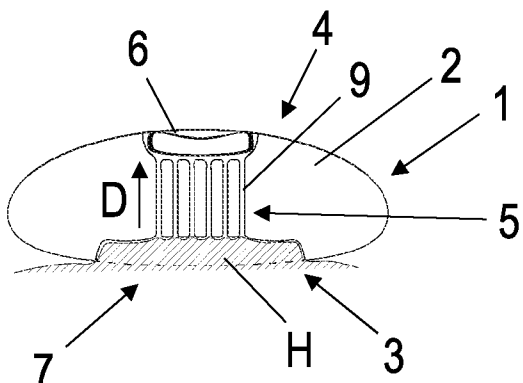


Fig. 4b

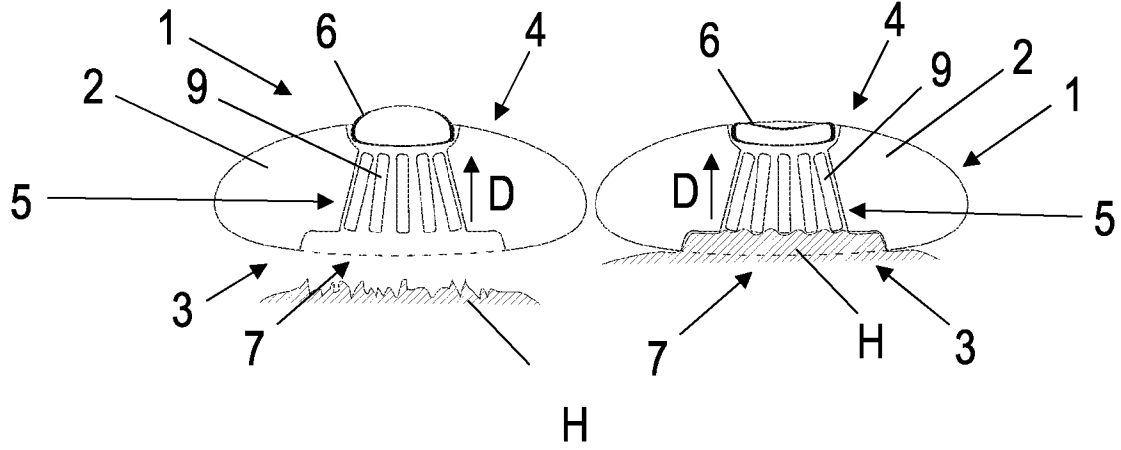


Fig. 5a

Fig. 5b

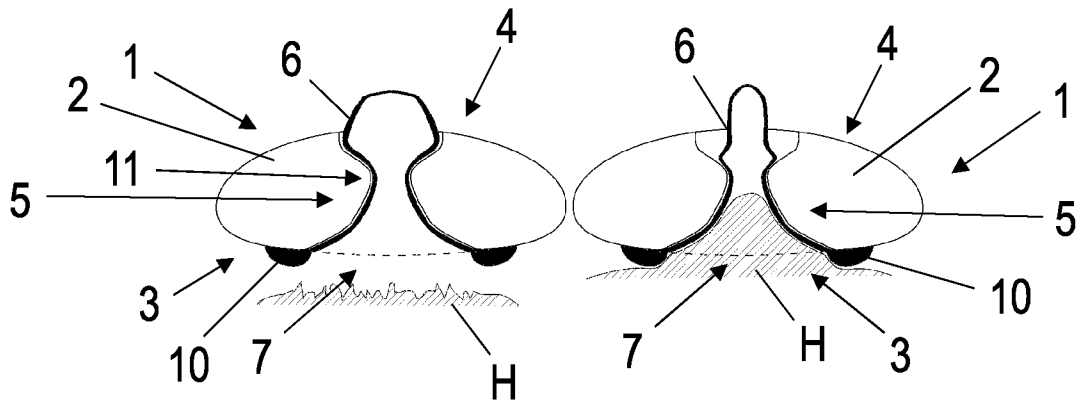


Fig. 6a

Fig. 6b

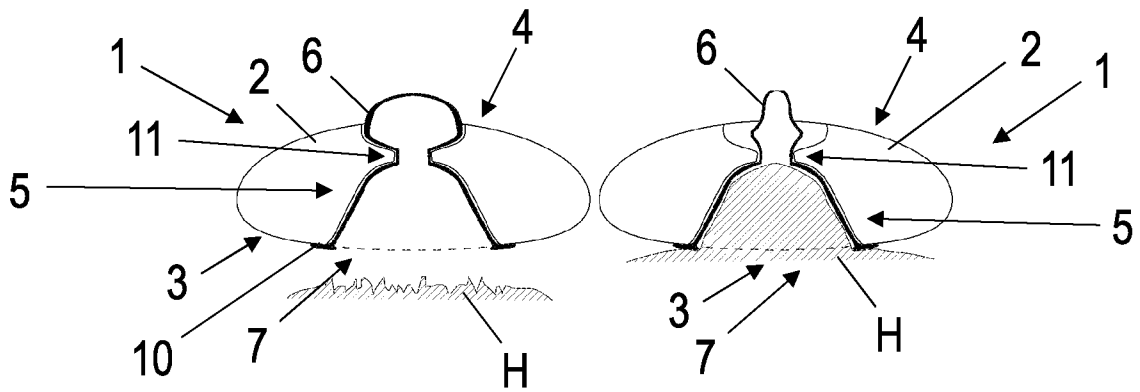


Fig. 7a

Fig. 7b

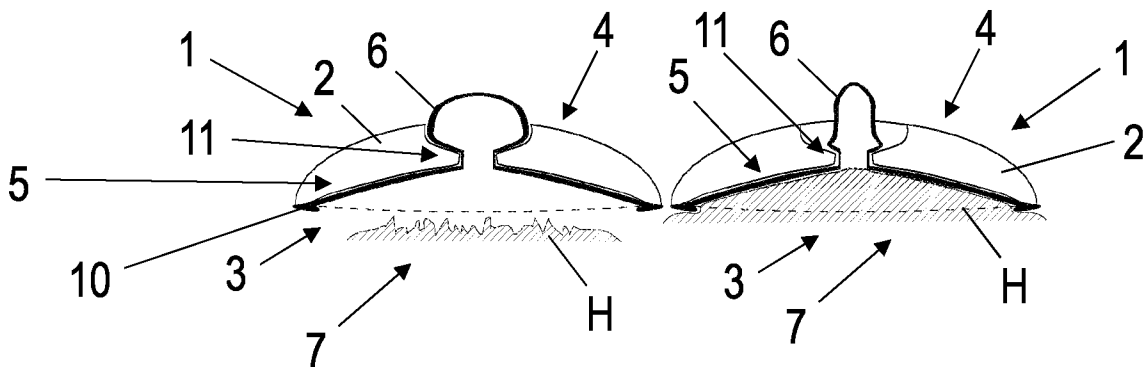


Fig. 8a

Fig. 8b

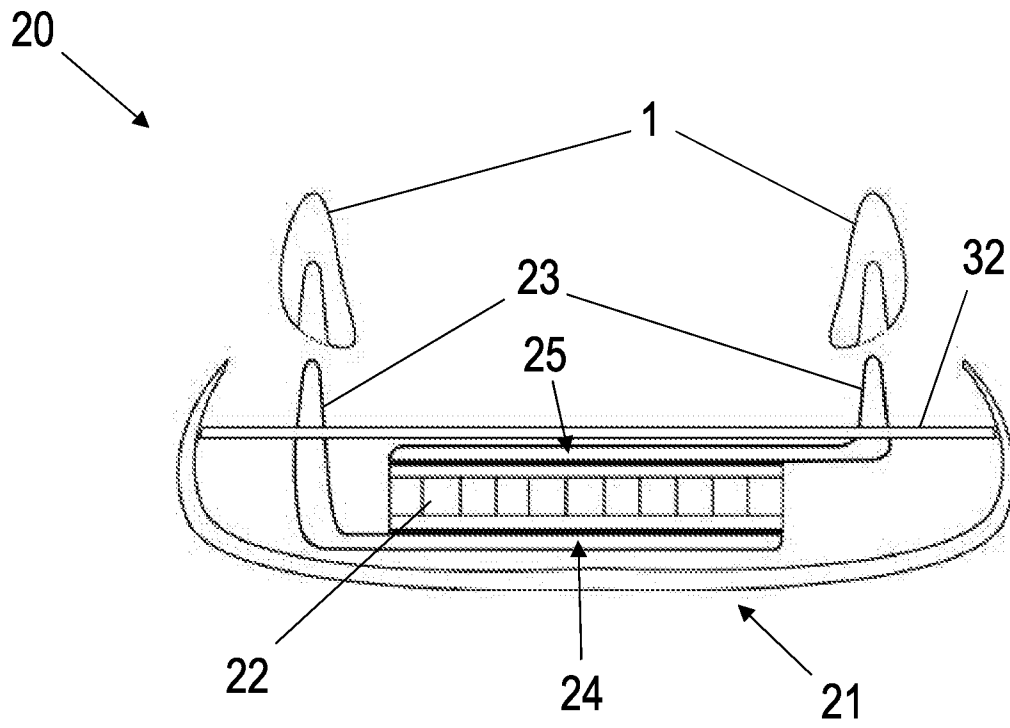


Fig. 9

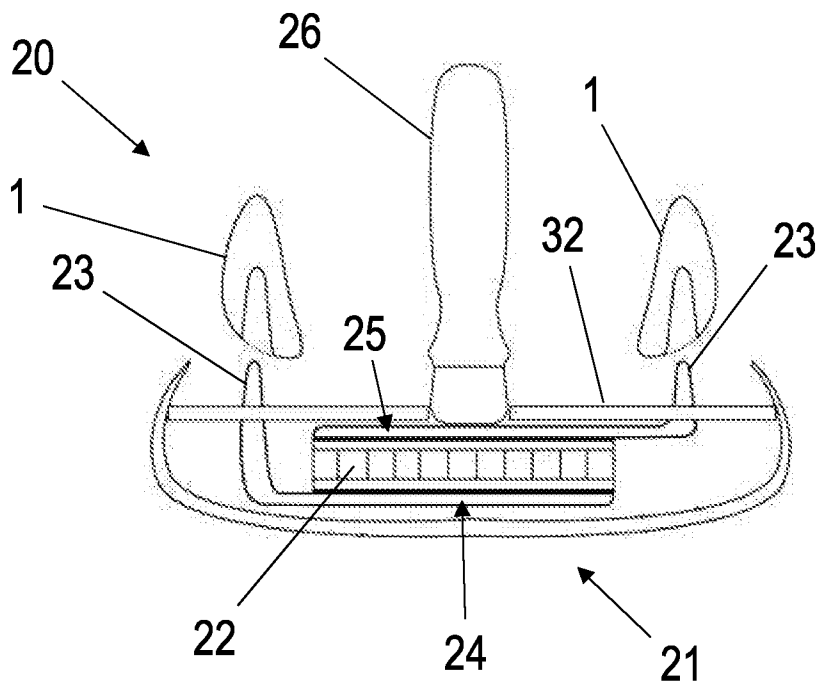


Fig. 10

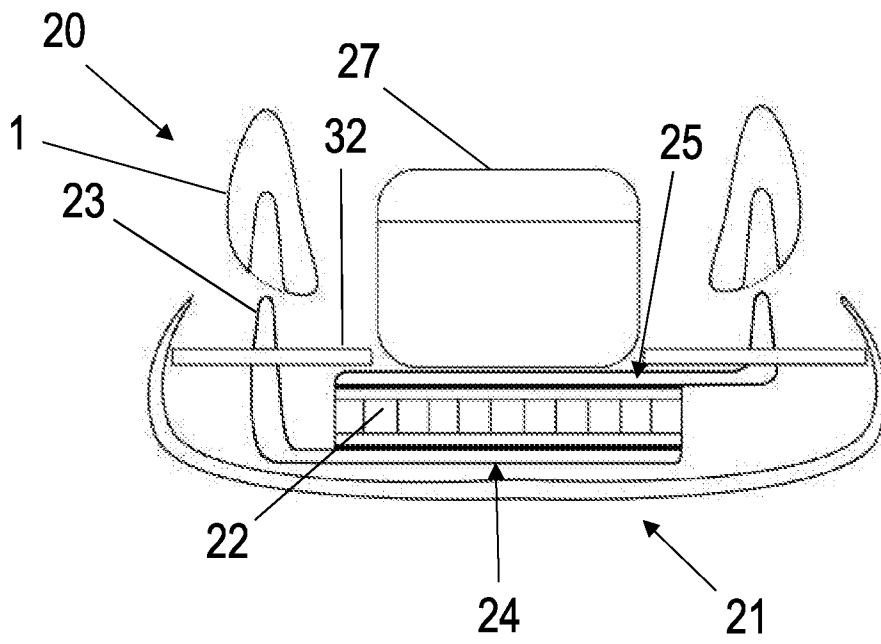


Fig. 11

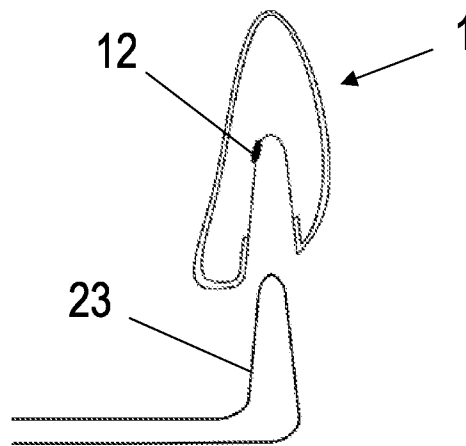


Fig. 12

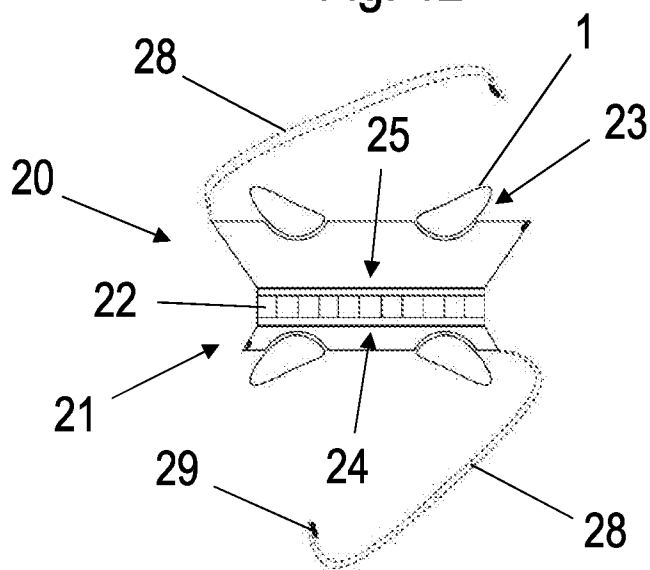


Fig. 13

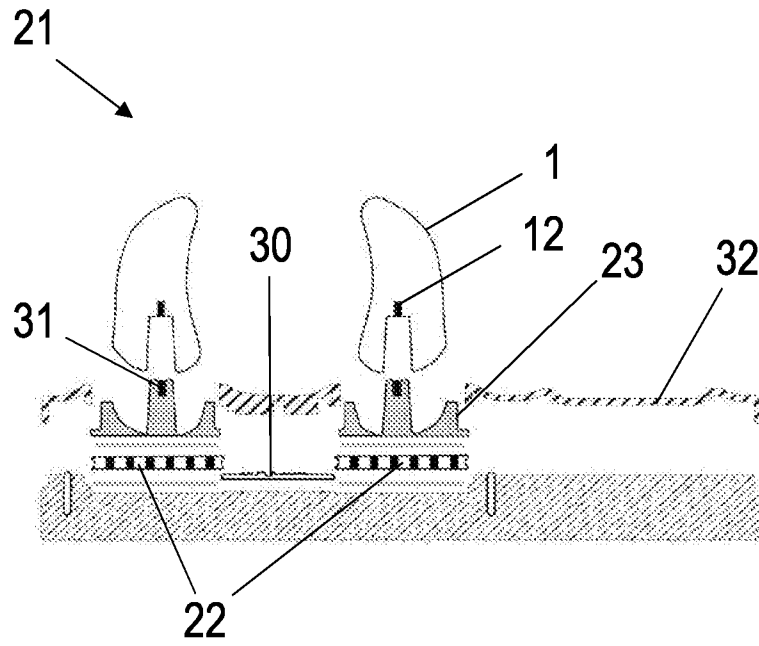


Fig. 14