

(12)

(21)

(51)

(30)

(71)

(74)

(54)

(57)



ZUSAMMENFASSUNG

Methode der Wärmebehandlung der Bienenvölker zur Abtötung der Bienenparasiten (20) im Innenraum (11) des Aufsatzes (1) durch Wandlung der kurzwelligen elektromagnetischen Strahlung in langwellige Wärmestrahlung, wobei die Grundlage der Erfindung darin besteht, dass die wirksame Erhöhung der Temperatur auf einen Wert von mehr als 40°C mit Hilfe der sekundären Wärmeenergie (93) und / oder primären Wärmeenergie (91), wobei die Sonnenstrahlen (10) oder generierte Strahlung (60) durch die Thermosolarwand (3) zur aktiven Oberfläche (361) des Fotoabsorptionselements (36) dringen und / oder durch das durchsichtige Fenster (5) in den Innenraum (11) des Aufsatzes (1) gelangen, wo sie auf eine aktive Fotoabsorptionsschicht (72) des thermosolaren Rähmchens (7) fallen. Die Erfindung betrifft weiters eine Vorrichtung zur Durchführung der Wärmebehandlung der Bienenvölker.

(Fig. 2)

Die Erfindung betrifft den Bereich der Imkerei, also insbesondere der Zucht der Bienenvölker der Gattung *Apis*, und betrifft das Verfahren der Wärmebehandlung der Bienenvölker in der Beute, bei welcher mittels Vorrichtung zur Steuerung des Wärmeregimes im Innenraum der Beute die Lebensäußerungen des Bienenvolkes positiv beeinflusst werden. Dies ermöglicht eine frühzeitige Entwicklung der Bienenvölker im Frühling und trägt zur Minderung der Anzahl der Populationen von unerwünschten Organismen-Arten, zu welchen die Milbe *Varroa destructor* gehört, bei.

Derzeitiger Stand der Technik

Die Biene *Apis mellifica*, oder auch Honigbiene, wird von hoch invasivem Parasit *Varroa destructor* geschädigt. Es handelt sich um parasitische Milbe, welche aus Asien stammt. Dortige Östliche Honigbiene *Apis cerana* besitzt dank lang anhaltender gemeinsamer Entwicklung mit dieser Milbe Regelmechanismen, mit deren Hilfe die Milbenpopulation auf ein Niveau reduziert wird, bei dem das Bienenvolk nicht zerstört wird. Die Honigbiene besitzt jedoch gegen die neu eingeschleppte Milbe keinen natürlichen Schutz. Zurzeit stellt die *Varroa*-Milbe ein schwerwiegendes und schwer lösbares Problem bei Zucht der Honigbiene dar. Die Varroose bedroht die Bienenvölker global, nur nach Australien wurde sie bisher nicht eingeschleppt. Varroose wird deswegen als die global am meisten verbreitete und schwerwiegendste Erkrankung der Bienenbrut und der erwachsenen Bienen betrachtet. Alle Entwicklungsstadien der *Varroa* ernähren sich von Hämolymphe, also vom Blut der Bienen und der Bienenbrut. Dadurch wird der Körper des Wirts um lebenswichtige Nährstoffe gebracht, und zusätzlich tritt der Verlust der Hämolymphe infolge zahlreicher Verletzungen der Haut ein. *Varroa* überträgt außerdem auch viele schwerwiegenden viralen Bieneninfektionen und ohne Behandlung und Hilfe des Menschen führt der Befall zur Vernichtung der betroffenen Bienenvölker innerhalb von zwei bis drei Jahren ab ihrer Kolonisierung. Die Schwächung der Bienenvölker verursacht ihr Absterben während des Winters und führt zum schwereren Verlauf einer ganzen Reihe anderer Bienenkrankheiten. Der Entwicklungszyklus von *Varroa destructor* verläuft bei Honigbienen auf gedeckelter Brut der Arbeiterinnen und Drohnen. Unmittelbar vor

Deckelung geht das befruchtete Weibchen von adulten Bienen auf Brut über. Nach der Deckelung legt sie auf Präpuppa am öftesten 2-5 Eier. Aus dem Ei schlüpft eine sechsbeinige Larve, weitere Entwicklungsstadien sind Protonymphe und Deuteronymphe. Innerhalb von sieben Tagen entwickeln sich geschlechtlich reife Männchen und innerhalb von neun Tagen die Weibchen. Die Männchen sterben nach der Paarung, noch in der Wabe, und befruchtete Weibchen klammern sich an eine junge Biene, welche ihre Entwicklung schließt. Zusammen mit ihr verlassen sie die Zelle. Auf einer Arbeiterin oder auf Drohne leben die Weibchen einige Tage lang (2 - 60), bevor sie, gesättigt, wieder in die Zellen wechseln und anfangen, Eier zu legen. Für Drohnen ist es charakteristisch, in fremde Beuten einzudringen, und deswegen werden sie zu den Hauptüberträgern dieses Parasits. Auch die Arbeiterinnen übertragen die an sie geklammerten Varroen in umliegende Bienenvölker, und zwar beim Verfliegen oder beim Räubern.

Zur Minderung der Anzahl der Populationen der Milbe Varroa in Bienenvölkern werden gegenwärtig einige verschiedene Methoden und Verfahren angewandt. Die erste Methode ist chemische Behandlung mit künstlichen Stoffen. Also mit Stoffen, die in der Natur nicht vorkommen und durch Hersteller von Chemikalien hergestellt werden. Es handelt sich hier zum Beispiel um fumigative Akarizide und Kontakt-Akarizide. Der Nachteil der chemischen Behandlung besteht in der Tatsache, dass in Bienenprodukten, wie zum Beispiel in Honig und Wachs, diese für Menschen toxischen Stoffe akkumuliert werden. Toxische Reststoffe mindern den Marktwert dieser Kommoditäten, besonders im Vergleich zu denselben Produkten aus ökologischer Produktion. Bei diesen Milben hat sich zwischenzeitlich unerwünschte Resistenz gegen einige Wirkstoffe entwickelt.

Das zweite Verfahren zur Behandlung von Varroose besteht in der Anwendung der sogenannten weichen Chemie. Es geht um Behandlung mit chemischen Stoffen, die in der Natur vorkommen. Es handelt sich hier zum Beispiel um Präparate, welche die Ameisensäure, ätherische Öle, Milchsäure, Alkohol oder auch um Fallen mit aromatischen Stoffen, sogenannten Pheromonen, enthalten. Der Nachteil bei Anwendung dieser Präparate sind mögliche Residuen, also

Überreste der schwer abbaubaren, mehr oder weniger giftigen Stoffe. Der nächste Nachteil dieses Verfahrens besteht in der Tatsache, dass Präparate auf der Basis von organischen Säuren die Entwicklung der Brut beschädigen und das Leben der adulten Bienen verkürzen. Bei ihrer Anwendung entstehen Probleme mit ihrer niedrigen oder nur kurzfristigen Wirksamkeit. Diese Stoffe wirken dazu nicht ausreichend auf Entwicklungsstadien der Milbe, welche unter den Wachsdeckeln der Zellen versteckt sind. Sehr verbreitet ist auch die zusätzliche Applikation der synthetischen Stoffe in Form von Rauch, Aerosol, Einbringen der Akariziden-Streifen mit lang andauernder Wirksamkeit, Anstriche der Brut im Frühling usw. Diese Methoden der chemischen Bekämpfung kompensieren die oft unzulängliche Wirksamkeit der Stoffe auf Basis der weichen Chemie.

Weitere Wege, welche zur Verringerung der Anzahl der Milbenpopulationen führen, bestehen in biotechnischen Methoden, bei welchen überhaupt keine chemischen Mittel angewandt werden. Als ein Beispiel des biotechnischen Verfahrens kann die Methode der Verwendung der Drohnenbrutwaben als Lockstoffs für Milbenweibchen erwähnt werden. Diese Methode kann jedoch nur während einer bestimmten Jahreszeit sinnvoll eingesetzt werden, in der Regel von April bis Juli, wenn die Drohnenwabe anwesend ist. Problematisch ist bei dieser Methode der verhältnismäßig hohe Arbeitsaufwand und die Notwendigkeit, genaue Fristen für das Ausschneiden und Beseitigen der von Parasiten befallenen Drohnenbrut einzuhalten. Zusätzlich, entsprechend einigen Studien senkt das Ausschneiden der Drohnenwabe die Honigmenge um bis zu 30% und unterstützt auch die Schwarmneigung der Bienen.

Zur Reduzierung oder Vernichtung der Milben im Bienenvolk werden auch biophysikalische Verfahren angewandt. In diese Kategorie gehört auch die Methode der Wärmebehandlung der Bienenvölker. Es ist nämlich allgemein bekannt, dass auch eine relativ kleine Erhöhung der Temperatur über die normale Bruttemperatur, die sich in Grenzen von 33 bis 36°C bewegt, die Milben schädigt, oder sogar zu ihrem Absterben führt. Auch die Indische Honigbiene, als ursprüngliche Wirtsgattung der Varroa-Milbe, erwärmt ihre Arbeiterinnenbrut mehr als die Drohnenbrut. Aus diesem Grund halten

sich die Milben bei dieser asiatischen Art nur auf den Entwicklungsstadien der Drohnen. Da sie die Arbeiterinnen nicht befallen, beeinträchtigen die Milben die Lebensfähigkeit der Gemeinschaft als eines Ganzen nicht.

Methode der Wärmebehandlung der Bienenvölker gegen der Varroa destructor wurde bis jetzt in der Welt nirgendwo so weit entwickelt, dass sie in einem größeren Umfang in normalen Imkereibetrieben verwendet werden könnte. Die Wärmebehandlung der Bienenvölker wird von einem Teil der Fachöffentlichkeit zu alternativen Behandlungsmethoden gezählt, welche völlig wirkungslos, oder in der Praxis für ganze Bienenvölker nicht anwendbar sind. In der Publikation Varroose (Dr. Friedrich Pohl, Verlag VIKEND 2008, Seite 55) wird eine Methode der Wärmebehandlung der Waben ohne Bienen beschrieben. Unter Forschungskonditionen, also nicht unter Betriebsbedingungen, werden die Brutwaben ohne Bienen im Wärmekasten während einer bestimmten Zeitspanne aufgewärmt, damit die Milben, aber keine Bienenbrut, absterben. Diese Technik der Wärmebehandlung ist ausschließlich für wissenschaftliche Untersuchungen geeignet, weil die Temperaturunterschiede sehr klein sind und die Folgen für die Bienen vorläufig nicht bekannt sind.

Aus dem Sichtpunkt der Anwendung des Wärmeeffektes auf ganze Bienenvölker können zwei Verfahren unterschieden werden. Das erste Verfahren besteht in einem mehrstündigen Aufwärmen des Beuteumfelds auf eine niedrigere Temperatur, 40 bis 42°C, und stellt hohe Anforderungen an technische Ausrüstung und Zeit. Die Bienen sind während der Behandlung, welche die Milben abtöten soll, in der Beute eingeschlossen, das Flugloch ist entweder gänzlich geschlossen oder zumindest deutlich verengt. Während der mehrstündigen Wärmephase muss deswegen den eingeschlossenen Bienen Sauerstoff zugeführt werden, und zwar so, dass die Beute dabei nicht abgekühlt wird. Außerdem muss ohne Wärmeverlust auch das produzierte Kohlendioxid abgeleitet werden. Die Temperatur muss sorgfältig geregelt werden, damit sie den gefährlichen Grenzwert nicht überschreitet, was zur Tötung des eingeschlossenen Bienenvolkes führen würde. Adulte Bienen können nämlich nur niedrigere Temperaturen als die behandelte Brut vertragen. Dies

erfordert den zwingenden Einsatz von präzisen, thermostatisch geregelten Regelmechanismen. Der Imker muss anwesend sein und die Funktionen aller Mechanismen, welche das Leben der eingeschlossenen Bienenvölker unterstützen, überwachen oder direkt steuern. Damit die warme Luft von der Wärmequelle den gesamten Innenbereich der Beute erreichen kann, kann es notwendig sein, die Abstände der Waben zu vergrößern und ein System der Zwangszirkulation der warmen Luft in der Beute anzuwenden, zum Beispiel Lüfter. Das erfordert nicht nur weitere technische Hilfsmittel, sondern macht auch das Zerlegen einzelner Beuten zwingend notwendig. Jede Methode, die im Zerlegen der einzelnen Bienenvölker und langfristiger Aufwärmung jeder einzelnen Beute unter Anwendung künstlicher Wärmequellen besteht, ist deswegen teuer, technisch anspruchsvoll und in größerem Maßstab nicht anwendbar.

Das zweite Verfahren der Forschungsapplikation der Wärmebehandlung besteht in sehr starker, jedoch kurzfristiger Aufheizung des Innenraums der behandelten Beute auf eine Temperatur von mehr als 50°C, und zwar für einige Minuten. Eine länger andauernde Anwendung der so hohen Temperatur würde die Bienen töten. Der Nachteil dieses Verfahrens besteht in der Tatsache, dass die Wärme die Milben auf der Brut nicht erreichen kann, weil innerhalb von einigen Minuten das Innere der Waben nicht ausreichend durchgewärmt werden kann. In diesem Bereich können die Milben in ihren verschiedenen Entwicklungsstadien überleben, abgetötet werden nur die Milben, die sich in gegebener Zeit auf den einzelnen Bienen befinden. Auf der Brut unter dem Schutz des Wachsdeckels verstecken sich jedoch etwa 80% aller Milben, die sich innerhalb der Beute befinden. Aus diesem Grund kann diese Methode für die Praxis keine ausreichende Wirksamkeit aufweisen, weil die Mehrheit der Parasiten nicht beseitigt wird. Diese Methode ist auch mit Risiko verbunden. Falls das Bienenvolk als Ganzes der hohen Temperatur auch nur um einige Minuten über die optimale Zeit ausgesetzt wird, kann dies zur Schädigung der Entwicklung der Bienenbrut oder sogar zum Tod älterer Bienen führen. Dies könnte letztendlich für das Bienenvolk schlimmere Folgen haben, als die von der Milbe selbst verursachten Schäden.

Derzeit sind verschiedene Vorrichtungen zur Wärmebehandlung der Bienen gegen Varroose bekannt. Zum Beispiel in der Patentschrift CZ 235489 wird eine Lösung beschrieben, bei welcher am Boden der Kammer ein Wärmetauscher platziert ist und in oberem Bereich sind regelbare Öffnungen angebracht, über welche warme Luft aus der Kammer abgeleitet wird. Weiter ist die in der Patentschrift WO2012108857 A1 beschriebene Lösung bekannt, wo sich im Innenraum der Beute, über dem Brutraum, ein Kammkörper befindet, welcher über Kabel an eine Stromquelle angeschlossen ist, welche in Kombination mit Heizkörper, elektronischer Steuerungseinheit, Wärmefühler und mit einstellbarem diagnostischem System eine Reduktion und Kontrolle der Varroose im Bienenvolk möglich macht. In der Patentschrift GR1005196 B2 sind eine Methode und die entsprechende Vorrichtung vorgestellt, die zur Wärmebehandlung des Bienenvolks bestimmt sind. Die Methode an sich besteht darin, dass das Bienenvolk in der Beute für 12 Minuten einer Temperatur von 40° ausgesetzt wird, über eine Turbine wird ein Strom warmer Luft erzeugt, der mittels Rohrleitung zum Beuteboden geführt wird. Dann wird die heiße Luft von der Turbine wieder angesaugt, wodurch in der Beute ein geschlossener Kreislauf der heißen Luft entsteht.

Das Problem der meisten bis jetzt veröffentlichten Lösungen besteht in begrenzten Möglichkeiten ihrer praktischen Anwendung. Die Wärmebehandlung wird meistens nicht bei dem gesamten Bienenvolk angewandt, sondern viele Systeme arbeiten auf dem Prinzip der Wärmebehandlung der Bienen ohne Waben, Waben ohne Bienen und ähnlich, was sehr arbeitsaufwendig und praktisch in kommerzieller Praxis nicht anwendbar ist, weil der Imker Hunderte oder Tausende von Bienenvölkern behandeln muss. Zur Erreichung des Effekts der Abtötung der Milben durch Wärmebehandlung werden in ihrer Konstruktion komplizierte und deswegen auch teure Vorrichtungen, die von externen Quellen der elektrischen Energie abhängig sind, eingesetzt. Diese Systeme enthalten bewegliche und deswegen auch störanfällige Komponenten, welche der Abnutzung beim Einsatz unterliegen. Schon das an sich erschwert ihre Nutzung in der Imkerpraxis.

Bekannt sind auch technische Lösungen und Verfahren, welche an ganzen Bienenvölkern appliziert werden können. Zum Beispiel in der Zeitschrift Včelařství 7/2012, Seite 231 wird eine Vorrichtung zur Abtötung der Milben beschrieben, welche von der Voraussetzung ausgeht, dass die Milbe bei der Temperatur von 40°C stirbt, aber die Biene kurzfristig noch bei 50 bis 55°C überleben kann. Der Nachteil dieser Lösung ist außer einem hohen Arbeitsaufwand und niedriger Wirksamkeit auch die Tatsache, dass das gesamte Bienenvolk in mit Thermostaten ausgerüsteten Thermo-boxen platziert und unter Einsatz derselben geregelten Temperatur behandelt wird, wobei adulte Bienen erhöhte Temperatur wesentlich schlechter vertragen als Jungbienen, Larven und Puppen. Wenn wir also das gesamte Bienenvolk in der Beute einsperren und die Beute intensiv erwärmen, droht das Absterben älterer Bienen. Es droht sogar das Ersticken des ganzen Bienenvolkes, soweit durch eine aufwendige technische Lösung die Zufuhr von Sauerstoff und Ableitung des Kohlendioxids nicht gesichert ist. Das alles muss ohne Wärmeverluste, welche die Wirkung der Aufheizung verringern würden, durchgeführt werden. Vorrichtungen, welche es schaffen würden, auf sicherem Wege ganze Bienenvölker unter Einsatz der präzise geregelten Temperatur ohne Absterben der Bienen zu behandeln, sind aus diesem Grund sehr kostspielig.

Das Bienenvolk in der Beute muss während der Brutaufzucht selbst eine Temperatur von mindestens 33°C erhalten, und zwar auf Kosten der metabolischen Verbrennung der Glyciden-Vorräte, also Honig und Zucker. Die Temperatur ist für die Entwicklung der Bienenvölker im Frühling von grundsätzlicher Bedeutung. Es ist zum Beispiel bekannt, dass die Bienenvölker in den Intravillanen der Städte sich um einige Wochen früher entwickeln als die Bienenvölker in freier Landschaft. Der Grund: das städtische Klima ist um 2-3°C wärmer als das Klima in freier Landschaft. Bauübliche Beuten sind mit keiner Vorrichtung ausgerüstet, welche zur Unterstützung einer früheren, beschleunigten Entwicklung der Bienenvölker im Frühling die Generierung der Wärmeenergie ermöglichen würde. Sie verfügen üblicherweise auch über keine Vorrichtung, die in der Vorfrühlingszeit den Bienen das für sie wichtige Wasser liefern würde. Aus diesem Grund holen die Bienen das Wasser vom Außen und erstarren an den Tränken. Infolge dieser

ungünstigen Umstände sinkt der Honigertrag aus früh blühenden Kulturen und auch die Flugaktivität und Bestäubungsleistung der Bienenvölker sind nicht optimal.

Aus der Patentschrift US 4494528 A ist eine Methode der Wärmebehandlung der Bienenvölker bekannt, welche die Sonnenenergie nutzt. Der bewegliche Sonnenkollektor kann in zwei Stellungen eingestellt werden, in der ersten Stellung liegt er über der Beute und in der zweiten Stellung ist er zur Sonne gerichtet. In dieser Stellung erfolgt das Durchwärmen der Beute durch Sonnenenergie, wobei kalte Luft aus dem inneren Bereich der Beute in ein Rohrsystem eingesaugt wird, in welchem sie mittels Kollektor erwärmt und nachfolgend zurück in die Beute geleitet wird. Der Nachteil dieser Lösung besteht darin, dass zum Starten und Beenden der Beheizung das Einstellen des Sonnenkollektors durchgeführt werden muss, was arbeits- und zeitaufwendig ist.

Das Ziel der vorgelegten Erfindung ist die Vorstellung eines neuen Verfahrens zur Wärmebehandlung der Bienenvölker, welches die Anzahl der Populationen der Milbe *Varroa destructor* verringert, und zwar ohne chemische Behandlung. Der zweite positive Effekt besteht in einer Verbesserung des Wärmebehagens der Bienenvölker und ihrer besseren Entwicklung im Frühling. Die Erfindung reduziert in bedeutendem Maße das Vorkommen der Varroa-Parasiten in allen Entwicklungsstadien, aber sie versucht nicht, eine 100%-ige Wirksamkeit schon bei der ersten Behandlung zu erreichen. Eine vollständige Abtötung der Parasiten kann durch wiederholte Applikation der Wärmebehandlung innerhalb eines Jahres erreicht werden. Da nicht das gesamte Bienenvolk gleichzeitig und einmalig behandelt wird, ist es nicht notwendig, adulte Bienen, welche auf hohe Temperatur in der Beute empfindlicher reagieren, einzusperren. Deswegen sind ältere Bienen vom Absterben infolge hoher Temperatur im Verlauf der Behandlung nicht bedroht. Die Anwendung kostspieliger Systeme zur Temperaturregelung erübrigt sich. Dadurch, dass adulte Bienen den für sie gefährlichen Bereich mit höheren Temperaturen verlassen können, wird die unterschiedliche Empfindlichkeit der unterschiedlich alten Individuen gegen erhöhte Temperatur respektiert. Die gegen Temperatur widerstandsfähige Bienenbrut überlebt die Be-

handlung ohne jegliche negative Folgen. Sie wird jedoch von parasitischen Milben, die sich auf ihm reproduzieren, vollständig befreit. Die Nutzungsdauer der Wärmebehandlungssysteme ist mindestens so lang, wie die Lebensdauer der Bienenbeute, also einige Jahrzehnte.

Grundlage der Erfindung

Das angepeilte Ziel wird in hohem Maße von der Erfindung erreicht, der Methode zur Wärmebehandlung der Bienenvölker zum Zweck der Abtötung der Bienenparasiten im Innenbereich des Aufsatzes durch Umwandlung der kurzwelligen elektromagnetischen Strahlung in langwellige Wärmestrahlung, wobei die Grundlage der Erfindung darin besteht, dass die wirksame Erhöhung der Temperatur auf mehr als 40°C mittels sekundäre Wärmeenergie und / oder primäre Wärmeenergie durchgeführt wird, wobei Sonnenstrahlen oder generierte Strahlung durch die Thermosolarwand zur aktiven Oberfläche des Fotoabsorptionselements gelangen und / oder durch das durchsichtige Fenster in den Innenraum des Aufsatzes eindringen können, wo sie auf die aktive Fotoabsorptionsschicht des thermosolaren Rähmchens fallen.

Es ist vorteilhaft, wenn primäre Wärmeenergie im Innenraum des Aufsatzes zuerst aufsteigend entlang des thermosolaren Rähmchens bis zur Höhe der Decke des Aufsatzes oder der Thermo-Solarwand oder des Deckels strömt, und dann horizontal weiter zum Aufsatz geleitet wird, wo sie den Brutkörper erwärmt.

Weiter ist es vorteilhaft, wenn thermosolares Rähmchen mittels Wärmeisolierungsschicht metabolische Wärme, die aus dem Brutkörper ausgestrahlt wird, zurück in den Innenraum des Aufsatzes reflektiert.

Es ist auch vorteilhaft, wenn sekundäre Wärmeenergie über abstrahlende Oberfläche des Fotoabsorptionselements in den Innenraum des Aufsatzes ausgestrahlt wird, wo sie den Brutkörper erwärmt und wenn sekundäre Wärmeenergie, welche aus der aktiven

Oberfläche des Fotoabsorptionselements freigesetzt wird, vom Außenelement nach oben und / oder von der Thermoisolierungsfolie zurück zum Fotoabsorptionselement geleitet wird, wodurch in der Thermosolarwand der Treibhauseffekt entsteht.

Es ist auch vorteilhaft, wenn primäre Wärmeenergie und sekundäre Wärmeenergie gleichzeitig und zusammen wirken, wodurch die Temperatur in gesamtem Innenraum des Aufsatzes steigt und der Brutkörper erwärmt wird.

Weiter besteht eine Grundlage der Erfindung in der Vorrichtung zur Durchführung der Wärmebehandlung der Bienenvölker zum Zweck der Abtötung der Bienenparasiten im Innenraum des Aufsatzes durch Wandlung der kurzwelligen elektromagnetischen Strahlung in langwellige Wärmestrahlung, wo der Aufsatz zur Bildung der primären Wärmeenergie oder der sekundären Wärmeenergie oder zum Zweck der gleichzeitigen Bildung sowohl der primären Wärmeenergie als auch der sekundären Wärmeenergie dient, der entweder mit thermosolarer Wand, mit einem Fotoabsorptionselement, welches eine aktive Oberfläche und eine abstrahlende Oberfläche hat, oder mit einem seitlich eingesetzten durchsichtigen Fenster ausgestattet ist, wobei im Innenraum des Aufsatzes sich ein thermosolares Rähmchen befindet, welches mit einer zum Fenster situierten aktiven Fotoabsorptionsschicht versehen ist, oder der Aufsatz ist gleichzeitig ausgestattet mit thermosolarer Wand, mit einem Fotoabsorptionselement, welches eine aktive Oberfläche und eine abstrahlende Oberfläche hat, und mit einem seitlich angeordnetem durchsichtigem Fenster, wobei im Innenraum des Aufsatzes ein thermosolares Rähmchen eingesetzt ist, welches mit einer zum Fenster situierten aktiven Fotoabsorptionsschicht versehen ist.

In einer vorteilhaften Ausführung besteht das Fenster aus durchsichtigem Außenelement und / oder einem Innenelement, wobei am durchsichtigen Innenelement des Fensters eine Rinne zum Auffangen der kondensierenden Flüssigkeit befestigt ist.

In einem optimalen Fall wird das thermosolare Rähmchen im Innenraum des Aufsatzes parallel mit seiner Vorderwand geführt, und

zwar so, dass zwischen dem thermosolaren Rähmchen und dem Innenteil des Fensters eine Vorderkammer des aufsteigenden Stroms der warmen Luft ausgebildet ist, und gleichzeitig befindet sich über der oberen Stirn und der unteren Stirn des thermosolaren Rähmchens ein freier Raum.

Bei optimaler Ausführung besteht die Thermo-Solarwand aus einem Rahmen, der in den Aufsatz von der Seite und / oder als Deckenteil eingesetzt wird und ein durchsichtiges Innenelement enthält, welches am Fotoabsorptionselement anliegt, und / oder ein durchsichtiges Außenelement, wobei zwischen dem Außenelement und dem Fotoabsorptionselement ein geschlossener Raum ausgebildet wird.

Es ist auch vorteilhaft, wenn in geschlossenem Raum der Thermo-Solarwand zur Verstärkung des Treibhauseffektes eine durchsichtige wärmeisolierende Folie platziert ist.

Dank der hier vorgelegten Erfindung wird eine bessere Wirkung erreicht, und zwar dadurch, dass unter Einsatz der vorgelegten Methode der Wärmebehandlung der Bienenvölker und der Vorrichtung zur Steuerung des Wärmeregimes in der Bienenbeute erfolgt eine wirksame Reduktion der Parasiten, wobei eine solche Methode der Wärmebehandlung des Bienenvolks verwendet wird, welche unterschiedliche Wärmeempfindlichkeit der unterschiedlich alten Bienen respektiert und die Möglichkeit nutzt, Wärmeenergie der Sonnenstrahlung einer anderen Quelle der Wärmestrahlung zu verwenden. Die Behandlung des Bienenvolks an sich ist zeitlich nicht anspruchsvoll, die Herstellungs- und Betriebskosten sind sehr niedrig und dazu kann man die Vorrichtung auch bei den schon verwendeten Beutesystemen einsetzen.

Beschreibung der Abbildungen in beigelegten Zeichnungen

Konkrete Beispiele der Erfindungsausführungen sind in beigelegten Zeichnungen schematisch dargestellt, wobei:

Abb. 1 zeigt den schematischen seitlichen Schnitt durch Vorrichtung zur Wärmebehandlung des Bienenvolks,

Abb. 2 zeigt das Schema der Wärmebehandlung des Bienenvolks im Entwicklungsregime im Frühling,

Abb. 3 stellt das Schema der Wärmebehandlung des Bienenvolks gegen Varroose im Sommerregime dar,

Abb. 4 zeigt den schematischen seitlichen Schnitt durch eine Beute mit Wärmebehandlung des Bienenvolks mit Einsatz einer außenliegenden thermoenergetischen Quelle,

Abb. 5 und Abb. 6 zeigen schematische seitliche Schnitte durch die Vorrichtung in alternativen Ausführungen.

Zeichnungen, welche die vorgelegte Erfindung zeigen, und beschriebene Beispiele der konkreten Ausführungen beschränken in keinem Fall den in der Definition angegebenen Umfang der Schutzrechte, sie dienen nur zur Erläuterung der Erfindungsgrundlage.

Ausführungsbeispiele der Erfindung

Vorrichtung zur Durchführung der Wärmebehandlung der Bienenvölker, dargestellt in der Abb. 1, besteht aus einem Rahmenaufsatz 1, der auf dem Beuteboden 2 aufgestellt ist, wobei am oberen Teil des Aufsatzes 1 die Thermosolarwand 3 anliegt, ausgeführt als Decke, über welche ein abnehmbarer Deckel 4 platziert ist. Der Aufsatz 1 ist von der Seite der Vorderwand 12 mit dem Flugloch 121 versehen, situiert am Beuteboden 2, und an der Seite hat er die Öffnung 13, in welche das Fenster 5 eingesetzt ist. Das Fenster 5 besteht aus durchsichtigem Außen- und Innenteil 51, 52, welche zum Beispiel aus gläsernen Scheiben hergestellt sind, wobei an durchsichtigem Innenteil 52 des Fensters 5 in seinem unteren Bereich eine Rinne 6 befestigt ist. Im Innenraum 11 des Aufsatzes 1 befindet sich der Brutkörper 8, zwischen ihm und der Vorderwand 12 des Aufsatzes 1 ist ein thermosolares Rähmchen 7, bestehend aus innerer Wärmeisolierungsschicht 71, die zum Brutkörper 8 orientiert ist, und äußerer aktiver Fotoab-

sorptionsschicht 72, die zum Fenster 5 orientiert ist. Thermosolares Rähmchen 7 wird im Innenraum 11 des Aufsatzes 1 parallel mit seiner Vorderwand 12 geführt, und zwar so, dass zwischen dem thermosolaren Rähmchen 7 und dem Innenteil 52 des Fensters 5 die Vorderkammer 111 für aufsteigenden Strom der warmen Luft ausgebildet ist, und gleichzeitig befindet sich über der oberen Stirnwand 73 und der unteren Stirnwand 74 des thermosolaren Rähmchens 7 ein freier Raum. Die Thermo-Solarwand 3 besteht aus dem Rahmen 31, der so geformt ist, dass er auf den oberen Bereich des Aufsatzes 1 stößt. Im Rahmen 31 sind eingesetzt, zum Beispiel eingeklebt, durchsichtige Innen- und Außenelemente 32, 33, die aus vollkommen durchsichtigen Glasscheiben oder Glassätzen bestehen. Zwischen dem Innenelement 32 und Außenelement 33 ist ein geschlossener Zwischenraum 34 ausgebildet, in welchem zur Verstärkung des Treibhauseffektes durchsichtige wärmeisolierende Folie 35 platziert ist. Unter dem Innenelement 32 befindet sich ein Fotoabsorptionselement 36, ausgeführt zum Beispiel aus Blech, welches erstens eine aktive Oberfläche 361 hat, die kurzwellige elektromagnetische Strahlung absorbiert, und zweitens eine abstrahlende Oberfläche 362 aufweist, welche langwellige Wärmestrahlung emittiert.

Abb. 2 zeigt den Ablauf der solaren Methode der Wärmebehandlung der Bienenvölker im Entwicklungsregime im Frühling. Kurzwellige elektromagnetische Strahlung in Form von Sonnenstrahlen 10 dringt durch die durchsichtigen Elemente, den Außen- und den Innenteil 51, 52 des Fensters 5 und fällt auf die aktive Fotoabsorptionsschicht 72 des thermosolaren Rähmchens 7, dabei kommt es zur Umwandlung der kurzwelligen Lichtstrahlung in langwellige Wärmestrahlung. Primäre Wärmeenergie 91, die auf der aktiven Fotoabsorptionsschicht 72 des thermosolaren Rähmchens 7 generiert wird, strömt im Innenraum 11 des Aufsatzes 1 zuerst aufsteigend durch die Vorderkammer 111 entlang des thermosolaren Rähmchens 7 bis zum Niveau der Decke des Rahmenaufsatzes 1, die als Thermo-solarwand 3 ausgeführt ist. Dann wird primäre Wärmeenergie 91 unter der Thermo-solarwand 3 horizontal weiter in den Aufsatz 1 über den Brutkörper 8 geleitet, welcher durch sie aufgewärmt wird. Metabolische Wärme 92, welche vom Brutkörper 8 emittiert wird, wird von der Wärmeisolationsschicht 71 des thermosolaren

Rähmchens 7 im Innenraum 11 des Aufsatzes 1 gehalten. Bei sinkender Temperatur, insbesondere während der Nacht, kühlt sich das durchsichtige Innenelement 52 des Fensters 5 ab und die Luftfeuchtigkeit kondensiert an ihm in Form von Wassertröpfchen. Dieses Wasser tropft infolge Gravitation in die Rinne 6, wo es gesammelt wird. Diese Flüssigkeit können die Bienen morgens trinken und sie müssen die Beute nicht mehr verlassen, um das notwendige Wasser zu holen.

Abb. 3 zeigt den Ablauf der solaren Methode der Wärmebehandlung der Bienenvölker gegen Varroose im Sommerregime. In der Grundstellung befindet sich über der als Thermosolarwand 3 aufgebauter Decke der wärmeisolierender abnehmbarer Deckel 4 und die Wirkung der Sonnenstrahlung von Oben ist nicht aktiv. Nach Abnehmen des Deckels 4 dringen die Sonnenstrahlen 10 durch die Thermosolarwand 3 durch das durchsichtige Außenelement 33, lichtdurchlässige Thermoisolierungsfolie 35 und das durchsichtige Innenelement 32 und fallen auf das Fotoabsorptionselement 36, wo auf der aktiven Oberfläche 361 durch Umwandlung der kurzwelligen elektromagnetischen Strahlung von der Sonnenstrahlen 10 sekundäre Wärmeenergie 93 generiert wird. In geschlossenem Raum 34 entsteht durch die Wirkung des durchsichtigen Innenelements 32, des durchsichtigen Außenelements 33 und der lichtdurchlässigen Thermoisolierungsfolie 35 Treibhauseffekt, wobei die sekundäre Wärmeenergie 93, welche von der aktiven Oberfläche 361 des Fotoabsorptionselements 36 in Richtung nach oben freigesetzt wird, vom Außenelement 33 zurück zum Fotoabsorptionselement 36 reflektiert wird. Die in der Thermosolarwand 3 akkumulierte sekundäre Wärmeenergie 93 wird durch die Abstrahloberfläche 362 des Fotoabsorptionselements 36 in den Innenraum 11 des Aufsatzes 1 ausgestrahlt. Die Temperatur im Innenraum 11 des Aufsatzes 1 wird weiter von der primären Wärmeenergie 91, die in Form des warmen Luftstroms auf der aktiven Fotoabsorptionsschicht 72 des thermosolaren Rähmchens 7 entsteht, beeinflusst. Dadurch entsteht ein aktives Zusammenwirken beider Wärmeenergien 91, 93 und die Temperatur in gesamtem Innenraum 11 des Aufsatzes 1 steigt auf mehr als 40°C. Durch diesen Temperaturanstieg wird der Brutkörper 8, in dessen Innenbereich sich lebende Parasiten 20 befinden, durchwärmt. Diese Parasiten werden durch erhöhte

Temperatur abgetötet und sie fallen auf den Beuteboden 2 hinunter. Adulte Bienen 30, für welche die Erwärmung gefährlich werden könnte, ziehen sich vor der für sie zu hohen Wärme in niedrigere Bereiche des Innenraums 11 des Aufsatzes 1, oder sie sammeln sich beim Flugloch 121 des Aufsatzes 1 oder sie entweichen nach außen. Die Wärmebehandlung wird durch Aufsetzen des Deckels 4 auf die Thermosolarwand 3 abgeschlossen. Die Bienen 30 kehren nach selbstständigem Absinken der Temperatur von sich aus zum Brutkörper 8 und der normale Zustand trifft wieder ein, so wie er vor der Wärmebehandlung gewesen ist.

Die Wärmebehandlung des Bienenvolks im Innenbereich der Beute wird entweder mittels primäre Wärmeenergie 91, die auf der aktiven Fotoabsorptionsschicht 72 des thermosolaren Rähmchens 7 entsteht, oder durch sekundäre Wärmeenergie 93, welche von der Thermosolarwand 3 ausgestrahlt wird, oder unter Mitwirkung der primären Wärmeenergie 91 und der sekundären Wärmeenergie 93 durchgeführt. Die Wärmeenergien 91, 93 ermöglichen die Erreichung einer Temperatur von mehr als 40°C in gesamtem Innenbereich 11 des Aufsatzes 1, was zum Absterben der Bienenparasiten 20 führt. Mit Rücksicht auf die Gesundheit der Bienen und ihrer Brut ist die Länge der Exposition der Wärmebehandlung von der Entfernung zwischen dem Beuteboden 2 und der Thermosolarwand 3, von der Temperatur des Umfelds der Beute, Intensität der Sonnenstrahlung und auch von den wärmeisolierenden Eigenschaften des gesamten Beutesystems abhängig.

Falls die Beute vollkommen abgedichtet ist, die Entfernung der entferntesten Stelle der Brutkörpers 8 von der Thermosolarwand 3 36 cm nicht übersteigt, Temperatur der Umgebung zwischen 28 und 33°C liegt, die Bewölkung des Himmels weniger als 20% beträgt, der Beuteboden 2 lückenlos ist, Flugloch 121 des Aufsatzes 1 auf einer Höhe von 1 cm offen ist und im entferntesten Punkt des Brutkörpers 8 eine Temperatur von mindestens 40°C erreicht wird, wird die Dauer der Wärmeexposition des Innenraums 11 des Aufsatzes 1 auf zwei Stunden festgesetzt. Die hier beschriebenen optimalen Konditionen der Wärmebehandlung der Bienenvölker sind jedoch nicht universell gültig und die Wirkung wird auch durch weitere Faktoren beeinflusst, zum Beispiel durch den angewandten

Beutesystem oder weitere, hier nicht angeführte Naturkonditionen. Die Dauer der Wärmeexposition im Innenraum 11 des Aufsatzes 1 ist also deswegen variabel.

Die hier beschriebene Methode der Wärmebehandlung der Bienenvölker sowie der Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens stellen nicht die einzige mögliche Ausführung der Erfindung dar, da primäre Wärmeenergie 91 oder sekundäre Wärmeenergie 93 mittels Wärmestrahlung auch von einer anderen als solaren Quelle gewonnen werden können. Zum Beispiel mittels thermoenergetische Komponente 40 mit der Quelle der generierten Strahlung 60 in Form von heißer Luft oder des elektrischen Widerstandes oder einer Glühlampe oder heißer Flüssigkeit oder einer Flamme oder eines Wärmeakkumulators, wobei der Aufsatz 1 nicht mit einem Fenster 5 ausgerüstet sein muss, wie es in der Abb. 4 gezeigt ist. Sekundäre Wärmeenergie 93 kann nicht nur von der Thermosolarwand 3, ausgeführt als Deckenteil, gewonnen werden, sondern ihre Quelle kann auch seitlich in den Aufsatz 1 eingebaut werden, wie es in der Abb. 5 gezeigt wird. In alternativer Ausführung kann die Thermosolarwand 3 nur Außenelement 33 enthalten, ausgeführt als vollkommen durchsichtige Glasscheibe, und Fotoabsorptionselement 36, angepasst zur Wandlung der kurzwelligen elektromagnetischen Strahlung in langwellige Wärmestrahlung. Weiter kann die Vorrichtung, die insbesondere zur Behandlung des Bienenvolks während des Entwicklungsregimes in Frühling bestimmt ist, im Aufsatz 1 nur ein durchsichtiges Fenster 5 enthalten, wobei im Innenraum 11 des Aufsatzes 1 ein thermosolares Rähmchen 7 eingesetzt wird, welches mit der zum Fenster 5 situierten aktiven Fotoabsorptionsschicht 72 ausgestattet ist, wie es von der Abb. 6 ersichtlich ist. Die Vorrichtung kann unter dem Brutkörper 8 einen oder mehrere Aufsätze 1 enthalten.

Wien, den 12. November 2013

Dr. Müllner Dipl.-Ing. Katschinka OG, Patentanwaltskanzlei

Weihburggasse 9, Postfach 159, A-1014 WIEN, Österreich

Telefon: ☎ +43 (1) 512 24 81 / Fax: ☎ +43 (1) 513 76 81 / E-Mail: ✉ repatent@aon.at

Konto (PSK): 1480 708 BLZ 60000 BIC: OPSKATWW IBAN: AT19 6000 0000 0148 07081 480 708

16/Ö/46012

Roman Linhart

Heřmanův Městec 53803 (CZ)

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Verfahren der Wärmebehandlung der Bienenvölker zur Abtötung der Bienenparasiten (20) im Innenraum (11) des Aufsatzes (1) durch Wandlung der kurzwelligen elektromagnetischen Strahlung in langwellige Wärmestrahlung, **welches sich dadurch auszeichnet, dass** die wirksame Erhöhung der Temperatur auf mehr als 40°C mittels sekundäre Wärmeenergie (93) und / oder primäre Wärmeenergie (91) erreicht wird, wobei die Sonnenstrahlen (10) oder generierte Strahlung (60) durch die Thermosolarwand (3) zur aktiven Oberfläche (361) des Fotoabsorptionselements (36) gelangen und / oder durch das durchsichtige Fenster (5) in den Innenraum (11) des Aufsatzes (1) eindringen, wo sie auf die aktive Fotoabsorptionsschicht (72) des thermosolaren Rähmchens (7) fallen.
2. Verfahren zur Wärmebehandlung der Bienenvölker nach Anspruch 1, **welches sich dadurch auszeichnet, dass** primäre Wärmeenergie (91) im Innenraum (11) des Aufsatzes (1) zuerst entlang des thermosolaren Rähmchens (7) aufsteigt, bis zur Höhe der Decke des Aufsatzes (1), oder der Thermo-Solarwand (3), oder des Deckels (4), und dann wird sie horizontal zum Aufsatz (1) weitergeleitet, wo sie den Brutkörper (8) wärmt.
3. Verfahren zur Wärmebehandlung der Bienenvölker nach Ansprüchen 1 und 2, **welches sich dadurch auszeichnet, dass** das thermosolare Rähmchen (7) mittels Wärmeisolierungsschicht (71) metabolische Wärme (92), die aus dem Brutkörper (8) ausgestrahlt wird, zurück in den Innenraum (11) des Aufsatzes (1) reflektiert.

4. Verfahren zur Wärmebehandlung der Bienenvölker nach einem der Ansprüche 1 und 3, **welches sich dadurch auszeichnet, dass** sekundäre Wärmeenergie (93) über abstrahlende Oberfläche (362) des Fotoabsorptionselements (36) in den Innenraum (11) des Aufsatzes (1) ausgestrahlt wird, wo sie den Brutkörper (8) aufwärmt.
5. Verfahren zur Wärmebehandlung der Bienenvölker nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **welches sich dadurch auszeichnet, dass** sekundäre Wärmeenergie (93), welche aus der aktiven Oberfläche (361) des Fotoabsorptionselements (36) freigesetzt wird, vom Außenelement (33) nach oben und / oder von der Thermoisolierungsfolie (35) zurück zum Fotoabsorptionselement (36) geleitet wird, wodurch in der Thermosolarwand (3) der Treibhauseffekt entsteht.
6. Verfahren zur Wärmebehandlung der Bienenvölker nach Ansprüchen 1 bis 5, **welches sich dadurch auszeichnet, dass** primäre Wärmeenergie (91) und sekundäre Wärmeenergie (93) gleichzeitig und zusammen wirken, und dadurch steigt die Temperatur in gesamtem Innenraum (11) des Aufsatzes (1) und der Brutkörper (8) wird aufgewärmt.
7. Vorrichtung zur Durchführung der Wärmebehandlung der Bienenvölker zur Abtötung der Bienenparasiten (20) im Innenraum (11) des Aufsatzes (1) durch Wandlung der kurzwelligen elektromagnetischen Strahlung in langwellige Wärmestrahlung, **welche sich dadurch auszeichnet, dass** der Aufsatz (1) zur Bildung der primären Wärmeenergie (91) oder der sekundären Wärmeenergie (93) oder zur gleichzeitigen Bildung sowohl der primären Wärmeenergie (91) als auch der sekundären Wärmeenergie (93) dient, der entweder mit thermosolarer Wand (3), mit einem Fotoabsorptionselement (36), welches eine aktive Oberfläche (361) und abstrahlende Oberfläche (362) hat, oder mit einem seitlich eingesetzten durchsichtigen Fenster (5) ausgestattet ist, wobei im Innenraum (11) des Aufsatzes (1) sich ein thermosolares Rähmchen (7) befindet, welches mit einer zum Fenster (5) situierten aktiven Fotoabsorptionsschicht (72) versehen ist,

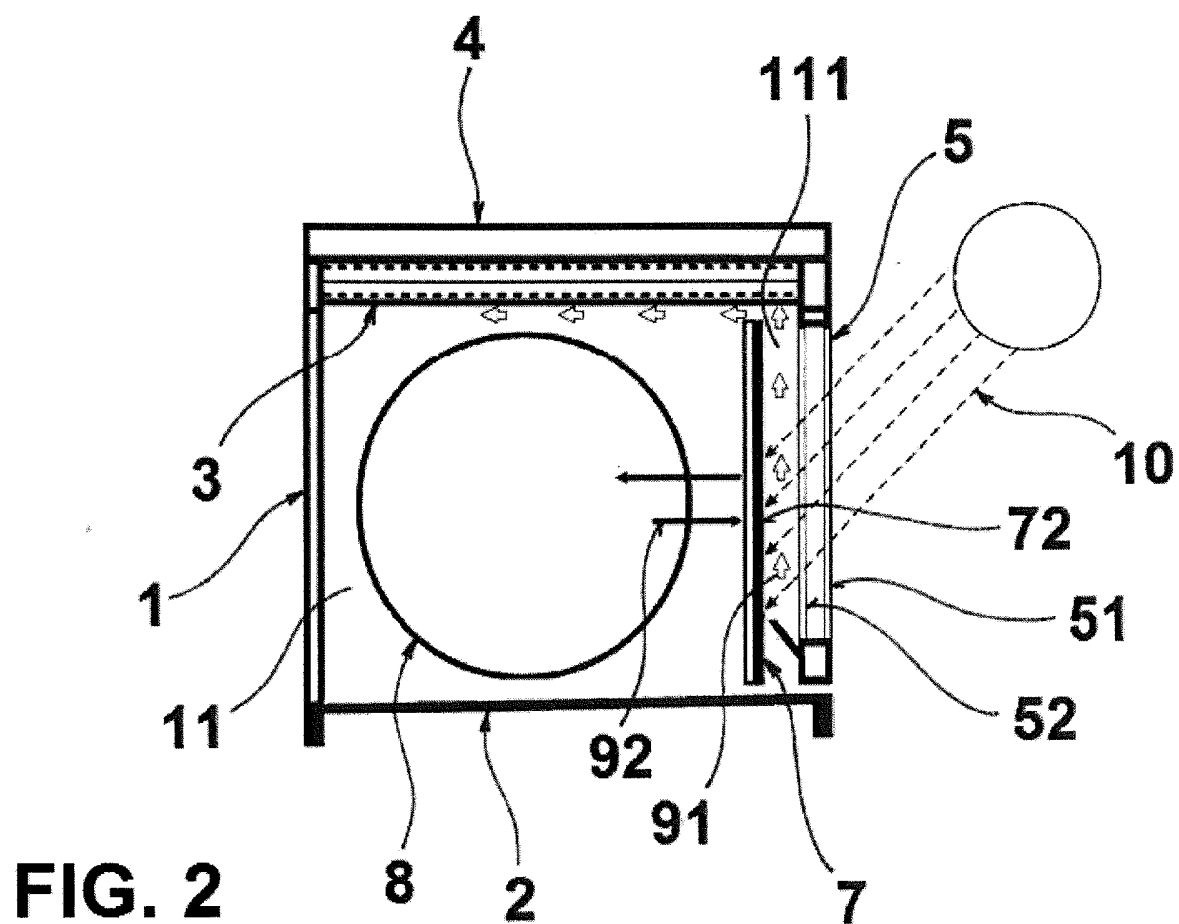
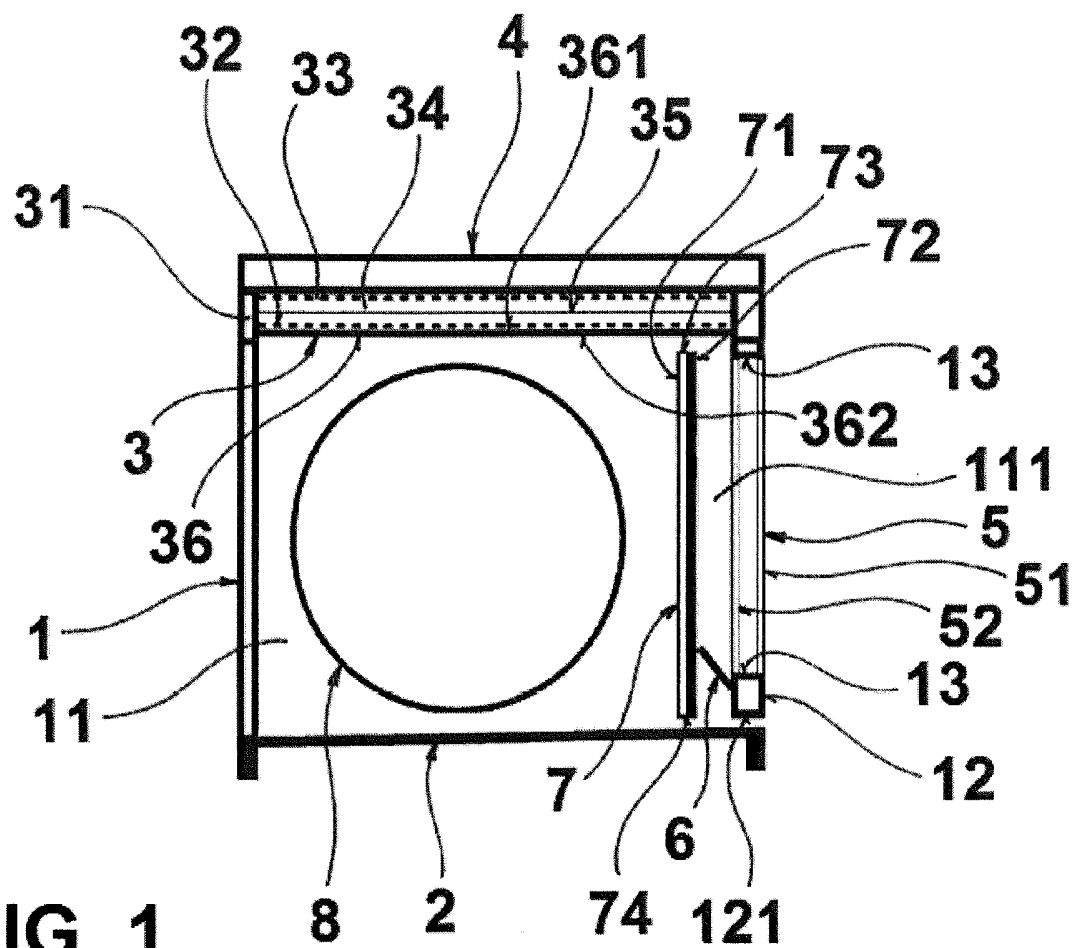
oder der Aufsatz (1) ist gleichzeitig ausgestattet mit thermosolarer Wand (3), mit einem Fotoabsorptions-element (36) welches eine aktive Oberfläche (361) und abstrahlende Oberfläche (362) hat, und mit einem seitlich angeordnetem durchsichtigem Fenster (5), wobei im Innenraum (11) des Aufsatzes (1) ein thermosolares Rähmchen (7) eingesetzt ist, welches mit einer zum Fenster (5) situierten aktiven Fotoabsorptionsschicht (72) versehen ist.

8. Vorrichtung zur Durchführung der Wärmebehandlung der Bienenvölker nach Anspruch 7, **welches sich dadurch auszeichnet, dass** das Fenster (5) aus durchsichtigem Außenelement (51) und / oder einem Innenelement (52) besteht, wobei am durchsichtigen Innenelement (52) des Fensters (5) eine Rinne (6) zum Auffangen der kondensierten Flüssigkeit befestigt ist.
9. Vorrichtung zur Durchführung der Wärmebehandlung der Bienenvölker nach einem der Ansprüche 7 bis 8, **welches sich dadurch auszeichnet, dass** thermosolares Rähmchen (7) im Innenraum (11) des Aufsatzes (1) parallel mit seiner Vorderwand (12) geführt wird, und zwar so, dass zwischen dem thermosolaren Rähmchen (7) und dem Innenteil (52) des Fensters (5) eine Vorderkammer (111) des aufsteigenden Stroms der warmen Luft ausgebildet ist, und gleichzeitig befindet sich über der oberen Stirnwand (73) und der unteren Stirnwand (74) des thermosolaren Rähmchens (7) ein freier Raum.
10. Vorrichtung zur Durchführung der Wärmebehandlung der Bienenvölker nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **welches sich dadurch auszeichnet, dass** die Thermo-Solarwand (3) aus einem Rahmen (31) besteht, der in den Aufsatz (1) von der Seite und / oder als Deckenteil eingesetzt ist.
11. Vorrichtung zur Durchführung der Wärmebehandlung der Bienenvölker nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **welches sich dadurch auszeichnet, dass** die Thermo-Solarwand (3) ein durchsichtiges Innenelement (32), welches am Fotoabsorp-

tionselement (36) anliegt, und / oder ein durchsichtiges Außenelement (33) enthält, wobei zwischen dem Außenelement (33) und dem Fotoabsorptionselement (36) ein geschlossener Raum (34) ausgebildet ist.

12. Vorrichtung zur Durchführung der Wärmebehandlung der Bienenvölker nach Anspruch 11, **welches sich dadurch auszeichnet, dass** in geschlossenem Raum (34) der Thermo-Solarwand (3) zur Verstärkung des Treibhauseffektes eine durchsichtige wärmeisolierende Folie (35) platziert ist.

Wien, den 12. November 2013



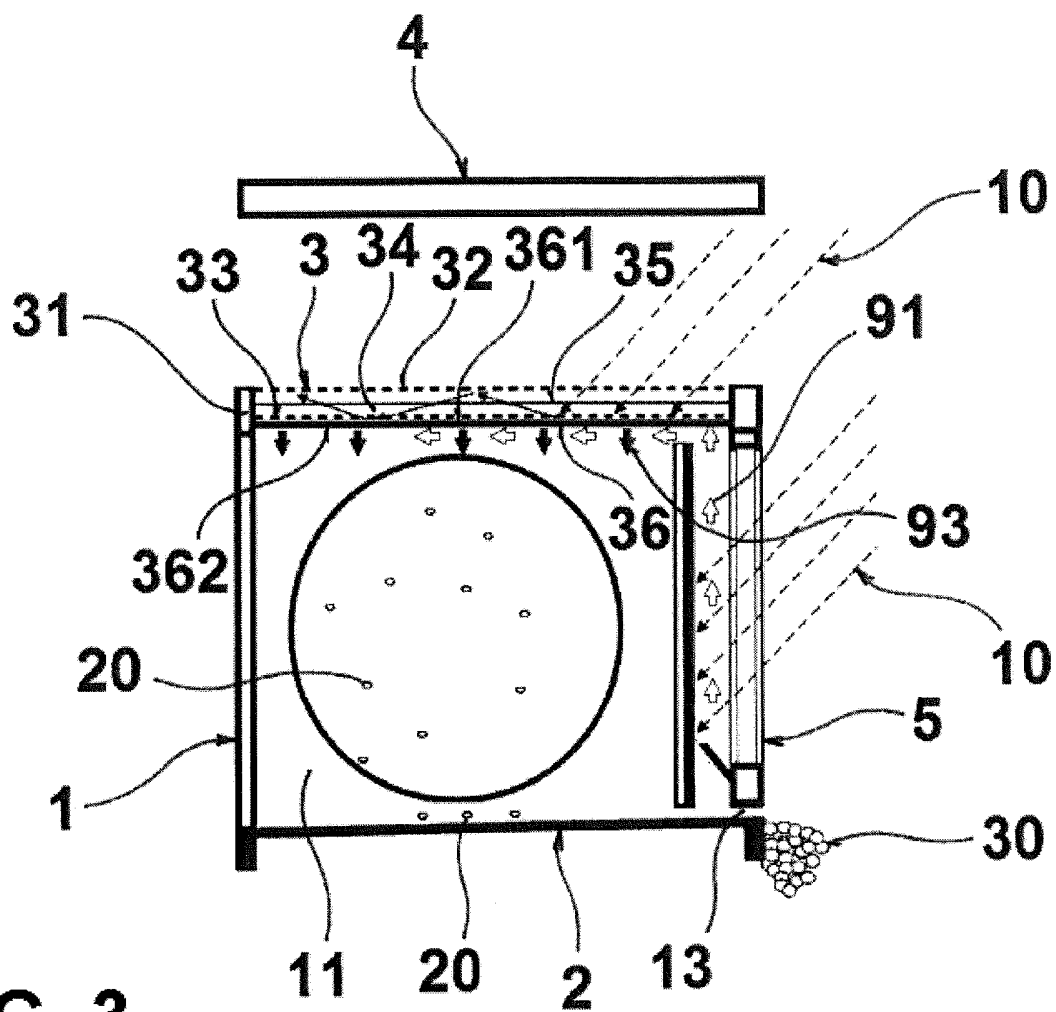


FIG. 3

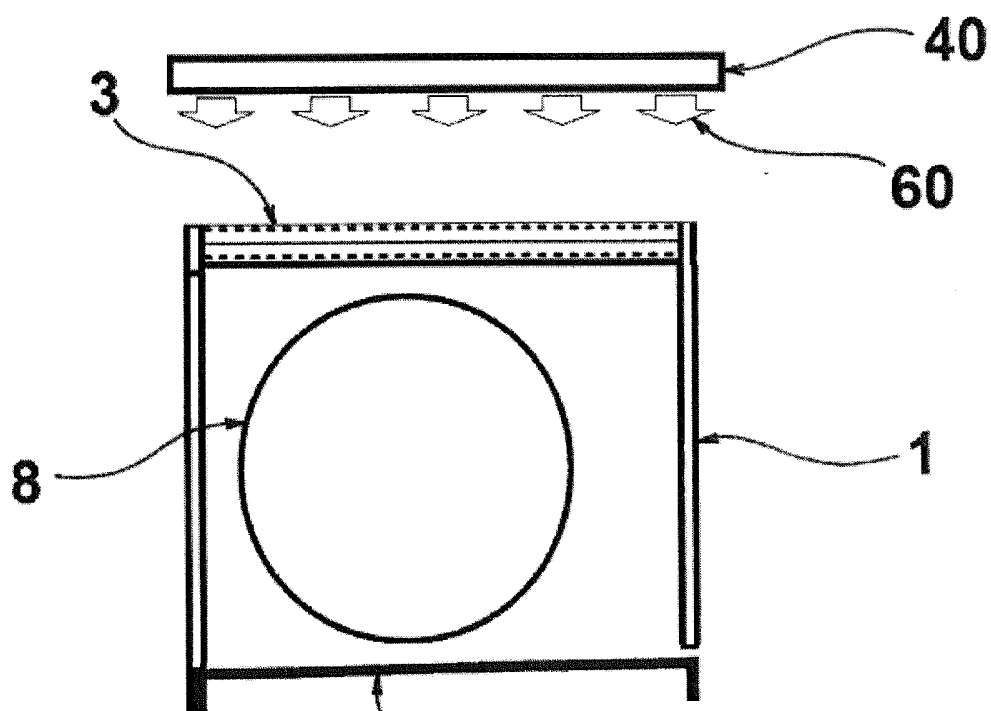


FIG. 4

