



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 056 375 A1** 2006.06.01

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 056 375.6**

(22) Anmeldetag: **29.11.2004**

(43) Offenlegungstag: **01.06.2006**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **A23G 1/20** (2006.01)

(71) Anmelder:  
**Bindler, Uwe, Dipl.-Ing., 51702 Bergneustadt, DE**

(72) Erfinder:  
**gleich Anmelder**

(74) Vertreter:  
**Sonnenschein & Porada, 47249 Duisburg**

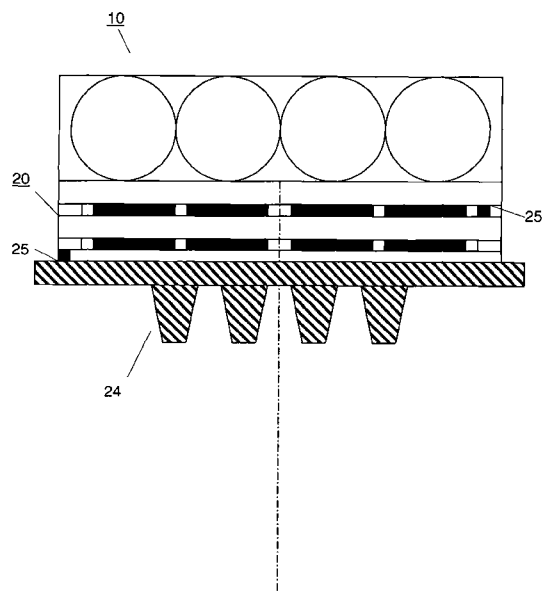
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
**DE 698 06 328 T2**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Einrichtung zur formgebenden Erstarrung von warm- und heissflüssigen Lebensmittelmassen**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Einrichtung zur formgebenden Erstarrung von warm- oder heißflüssigen Lebensmittelmassen, bei welchen die Formgebungselemente gekühlt und mit der Lebensmittelmasse kurzzeitig in Kontakt gebracht werden, gemäß Oberbegriff der Patentansprüche 1 und 9. Um eine Taubildung auf dem gekühlten Formgebungselement zwischen den Tauschritten zu vermeiden, ist erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass zusätzlich zu einer statischen bzw. kontinuierlichen Kühlung eine temporäre bedarfsabhängige Zusatzkühlung angesteuert wird.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Einrichtung zur formgebenden Erstarrung von warm- oder heissflüssigen Lebensmittelmassen, bei welchen die Formgebungselemente gekühlt und mit der Lebensmittelmasse kurzzeitig in Kontakt gebracht werden, gemäß Oberbegriff der Patentansprüche 1 und 9.

**Stand der Technik**

**[0002]** Die bekannten Verfahren, die beispielsweise zur Herstellung von Schokoladenformteilen eingesetzt werden, beruhen auf dem Prinzip, dass in die warmer heissflüssige Lebensmittelmasse, in diesem Fall Schokolade, ein Formgebungselement in Form eines konturierten Stempels eingetaucht wird, das permanent gekühlt wird. Durch den Kontakt mit der warmflüssigen Schokolade erstarrt diese in diesem Bereich und es können somit Formteile aus Schokolade, die zur Weiterverarbeitung, beispielsweise zur Füllung mit anderen Lebensmittelmassen etc verwendet werden, auf diese Weise automatisierbar produziert werden. Wird dabei das Formgebungselement in Form eines gekühlten Stempels eingetaucht, so führt dies dazu, dass in einer entsprechend abhängig von der Kühltemperatur eingestellten Tiefe die Schokoladenmasse im Nahbereich zur Topografie des Formgebungselementes diese erstarrt.

**[0003]** Wird der Stempel wieder herausgezogen und von der erstarrten Schokoladenmasse befreit, so verbleibt seine Oberfläche kurzzeitig an der Umgebungsluft. Wird dieses Formgebungselement nun, wie in bekannten Verfahren, dauerhaft gekühlt, so entsteht in dem Augenblick, bevor der Formgebungstempel erneut in die warmflüssige Lebensmittelmasse eingetaucht wird, eine Kondensation der Luftfeuchtigkeit auf seiner Oberfläche. Die sich dort niederschlagenden Tautropfen hinterlassen erhebliche unerwünschte Effekte beim nachfolgenden weiteren Erstarrungskühlen erneuter Schokoladenteile. Die Schokoladenoberflächen können hierbei mehr oder weniger fleckig und weiss verfärben, wodurch in unvorteilhafter Weise der Eindruck einer minderwertigen oder einer haltbarkeitsüberschrittenen Schokolade entstünde.

**Aufgabenstellung**

**[0004]** Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, diesen erheblich nachteiligen Effekt zu vermeiden.

**[0005]** Im Hinblick auf ein Verfahren der gattungsgemäßen Art ist die gestellte Aufgabe erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

**[0006]** Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in den abhängigen Ansprüchen 2 bis 8 angegeben.

**[0007]** Im Hinblick auf eine Einrichtung der gattungsgemäßen Art ist die gestellte Aufgabe erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 9 gelöst.

**[0008]** Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Einrichtung sind in den übrigen Patentansprüchen angegeben.

**[0009]** Kern der verfahrensgemäßen Erfindung ist hierbei, dass zusätzlich zu einer statischen bzw. kontinuierlichen Kühlung eine temporäre bedarfsabhängige Zusatzkühlung überlagernd angesteuert wird.

**[0010]** Dies geschieht dabei so, dass die Kühlleistung im Bedarfsfall, d.h. erst bei Eintauchen des Formgebungselementes in die heisse Lebensmittelmasse, die zur Erstarrung notwendige Abkühlung in der näheren Distanzumgebung der Formgebungselemente in der Lebensmittelmasse erreicht wird, und dass nach erfolgter Erstarrung die Kühlleistung sofort wieder zurückgefahren wird, damit das von der erstarrten Lebensmittelmasse befreite Formgebungselement keiner Kondensationswirkung an der Umgebungsluft unterliegt. Auf diese Weise erzielt die Dauerkühlung hinsichtlich ihrer Kühlleistungen lediglich eine Abkühlung auf eine Temperatur unterhalb der Prozesstemperatur der heissflüssigen oder warmflüssigen Lebensmittelmasse, aber oberhalb des Taupunktes der Luftfeuchte Kondensation. Auf diese Weise lässt sich der eingangs im Stand der Technik beschriebene Negativeffekt beseitigen.

**[0011]** Erst zur Herbeiführung der Kühlungserstarrung wird die Zusatzkühlung abgerufen. Eine Kondensation von Luftfeuchte unterbleibt deshalb, weil zum einen der Formgebungstempel von Schokolade umgeben ist, und ausserdem energetisch das „Bad“ der heissflüssigen Lebensmittelmasse thermische Energien dagegen hält.

**[0012]** Der besagte wesentliche Herstellungsschritt ist damit beliebig oft wiederholbar und die so beispielsweise produzierten Schokoladenteile haben gleichbleibend hohe Qualität.

**[0013]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird daher die Zusatzkühlung beispielsweise über Peltierelemente bewerkstelligt, die frühestens erst kurz vor Eintauchen des Formgebungselementes in die Lebensmittelmasse kühlend angesteuert werden. Dadurch ist gewährleistet, dass die Abkühlung unterhalb des Taupunktes frühestens so unmittelbar kurz vor Eintauchen in die Lebensmittelmasse erfolgt, dass zuverlässig keine Luftkondensation erfolgt. Es ist demnach auch möglich die Zusatzkühlung erst

kurz nach erfolgtem Eintauchen anzusteuern.

**[0014]** In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung ist angegeben, dass hierzu sogenannte Peltierkühlelemente an das Formgebungselement bzw. die Formgebungselemente thermisch angekoppelt werden, wobei die hierbei vorgesehene, mindestens eine Peltierelementbaugruppe so angesteuert wird, dass bei besagtem Kühlzeitpunkt und in demjenigen Augenblick, in dem die Formgebungselemente von der erstarrten Lebensmittelmasse befreit werden, unmittelbar eine Invertierung der Ansteuerung der Peltierelemente erfolgt, derart, dass nicht gekühlt, sondern kurzzeitig die Möglichkeit eines Gegenheizens gegeben ist, so dass zu jedem Zeitpunkt, an dem das Formgebungselement ohne Oberflächenbedeckung mit der Lebensmittelmasse ist, seine Oberflächentemperatur oberhalb des Taupunktes bleibt. Aus diesem Grund ist es erheblich vorteilhafter, im formgebungselementnahen Bereich mit einem oder mehreren Temperaturfühlern lokal die Temperatur zu ermitteln und diese dann regelnd als Parameter für die Ansteuerung der Peltierelemente zu berücksichtigen.

**[0015]** Ggfs. ist es in einem Ausführungsbeispiel besonders vorteilhaft, dass die Temperaturmessung sowohl in der Dauerkühlstufe als auch in der Zusatzkühlstufe erfolgt, um in diesem Fall eine Regelung der Oberflächentemperatur der Formgebungselemente im besagten Sinn durch eine Differenzkühlung oder eine Differenztemperatursteuerung vorzunehmen.

**[0016]** In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung ist angegeben, dass die Steuerung der besagten Parameter, die in jedem Prozessschritt notwendig sind, um die Temperatur des Formgebungselementes zu steuern, oberhalb der Tautemperatur liegend zu regeln, solange die Formgebungselemente nicht eingetaucht sind. Während des Eintauchens in die warme oder heiße Lebensmittelmasse wird hingegen die dazu notwendige Kühlung bzw. Kühl- und Erstarrungstemperatur angesteuert. Insofern ist mit Hilfe einer entsprechenden Regelungseinrichtung sowie einer Mikroprozessoreinrichtung eine elegante Steuermöglichkeit dieses Verfahrens gegeben.

**[0017]** Daher ist in weiterer vorteilhafter und erfindungsgemäßer Ausgestaltung vorgesehen, dass die Steuerung adaptiv erfolgt. Dies heisst, dass die Ansteuerung der bekannten Prozessparameter und die hierfür je nach Prozesslage und Prozessstand, auch bei unterschiedlichen gewählten Lebensmittelmassen notwendigen Steuerparameter für die Kühlelemente und die Temperatúrauswertung adaptiv durchgeführt wird. Dies bedeutet, dass in Berücksichtigung unterschiedlicher spezifischer Wärmekapazitäten auch unterschiedliche Lebensmittelmassen von der Anlage erkannt und entsprechend adaptiv, also selbsttätig, nachgeregelt werden können. Hinsicht-

lich der Regelzielgenauigkeit kann sich die Anlage somit automatisch selbst verbessern und anpassen.

**[0018]** Es ist bekannt, dass unterschiedliche Lebensmittelmassen, sogar unterschiedliche Schokoladenkompositionen auch unterschiedliche spezifische Wärmekapazitäten aufweisen bzw. aufweisen können. Die Wärmekapazität dieser unterschiedlichen Lebensmittelmassen beeinflusst natürlich direkt die Grösse der zu regelnden Kühlleistung. Im besten Fall bedeutet dies, dass die erfindungsgemäße adaptive Temperaturregelung im benannten technologischen Zusammenhang ein Wechsel der spezifischen Wärmekapazität innerhalb der Lebensmittelmasse, beispielsweise durch eine einsprechend ausgetauschte Lebensmittelmasse, selbsttätig nach einigen Prozesszyklen erkennt und selbsttätig optimal ausregelt.

**[0019]** Hierbei steht jedoch in besonderer Beachtung, dass das Ziel der Erfindung die Schaffung einer gleichbleibenden Qualität ist. Aus diesem Grunde sollen regelungstechnisch bedingte Ausschusswaren, solange bis der Prozess selbst optimiert ist, minimiert werden. Dies kann dadurch erreicht werden, dass man für bestimmte Lebensmittelmassen die entsprechenden Regelungsparameter bereits kennt und in einem entsprechenden Kennfeld abgespeichert hat, so dass diese vor der Produktion ausgewählt werden können.

**[0020]** Es ist aus diesem Grund von erheblichem Vorteil, wenn man bei der eingefüllten heissflüssigen Lebensmittelmasse zunächst die aktuelle spezifische Wärmekapazität mittels Messfühler ermittelt und sodann geeignete Parameter nach dem zu erwartenden Kühlleistungsbedarf vorberechnet und mit den rechnerisch gewonnenen Parametern sodann den Produktionsverfahrensablauf beginnt und während des Verfahrens lediglich nur noch geringe Abweichungen adaptiv ausregelt und korrigiert, und die entsprechenden korrigierten Parameter dann in den Parameterkennfeldern abspeichert.

**[0021]** D.h., es findet zunächst eine Voreinstellung der Einrichtung statt, bevor diese dann lediglich nur noch kleine Kühlleistungsschwankungen selbsttätig und adaptiv ausregelt. Auf diese Weise ist ab initio eine optimale Qualität, der so gefertigten Schokoladenteile, gewährleistet. Außerdem ergibt sich mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ein kumulativer Effekt, wobei sich gezeigt hat, dass das Verfahren nicht nur eine optimale Temperatursteuerung bei Vermeidung von Taukondensationen gewährleistet, sondern das Verfahren auch eine zugleich schnelle Produktion unter Beibehaltung eines hohen Qualitätsstandards gewährleistet.

**[0022]** In weiter vorteilhafter Ausgestaltung ist angegeben, dass der Taupunkt in den normalen thermodynamischen Abhängigkeiten steht und somit so-

wohl luftdruck-, als auch luftfeuchteabhängig ist. Um diese nicht auf komplizierte Weise vorbestimmen zu müssen, und zu ermöglichen, dass die Maschine in jedem möglichen Prozessumfeld unter verschiedenen klimatischen und/oder mikroklimatischen Bedingungen betrieben werden kann und die Taubildung erheblich zuverlässig unter allen möglichen Bedingungen vermieden werden kann, kann der Taupunkt aktuell dadurch bestimmt werden, dass direkt am Formgebungselement die Temperatur aktuell ermittelt wird, und in einem einmaligen Lauf, vor Produktionsbeginn der Taupunkt gezielt angefahren wird und der Temperaturverlauf an dem Formgebungselement kontinuierlich gemessen wird. Bei Einsetzen der Taubildung erfolgt im Temperaturverlauf eine messbare Diskontinuität.

**[0023]** Diese Diskontinuität im Temperaturverlauf ist ein identifizierbares Zeichen für die einsetzende Kondensation, also Taubildung. Die Temperatur, bei der dies geschieht, kann auf diese Weise selbsttätig von der elektronischen Steuerung daher ermittelt werden. Da nun der Taupunkt bekannt ist, kann innerhalb der Regelung nun die Heizleistung so vorbestimmt werden, dass man ggfs. möglichst nahe an den Taupunkt herankommt, jedoch diesen niemals erreicht. D.h., dass ein Gegenheizen nur soweit zu minimieren ist, soweit die Taubildung zu verhindern ist. Somit können die Prozesszeiten optimal kurz eingestellt werden und die Kühltakte so kurz hintereinander optimiert werden, dass der Produktionsprozess optimal schnell abläuft und die Taubildung gerade verhindert wird.

**[0024]** In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung ist vorgesehen, dass über eine Datentransferschnittstelle Prozessparameter ein- und ausgelesen werden können, und einrichtungsextern auch Serviceleistungen via Datennetzwerk vorgenommen werden können. Hierüber können von Extern Prozessparameter eingelesen oder auch ausgelesen werden. Ferner ist auf diese Weise auch eine Fernwartung möglich, wie weiter unter noch näher ausgeführt ist.

**[0025]** Im Hinblick auf die erfindungsgemäße Einrichtung besteht der Kern der Erfindung darin, dass zusätzlich zu der kontinuierlich betriebenen Dauerkühlung eine temporäre und bedarfsabhängige Zusatzkühlung über eine elektronische Steuerung ansteuerbar ist. Damit sind alle Elemente für den erfindungsgemäßen Betrieb gemäß erfindungsgemäßem Verfahren angegeben.

**[0026]** In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung sind für die Zusatzkühlung Peltierelemente vorgesehen und für die Dauerkühlung eine über ein Kühlrippenelement geführte Luftkühlung.

**[0027]** Um dem Effekt Rechnung zu tragen, dass die Formgebungselemente bei Kontakt mit der warm-

oder heissflüssigen Lebensmittelmasse erhebliche Wärmeenergien aufnehmen müssen, die allerdings so schnell wie möglich vom Formgebungselement abgeführt werden müssen, ist zwischen Formgebungselement und der Dauerkühlung ein Wärme/Kältespeicher angeordnet. Dieser verhindert eine zu starke sprunghafte Erwärmung des Formgebungselementes.

**[0028]** In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung ist angegeben, dass mindestens eine aus mehreren Peltierelementen bestehende Schichtanordnung wärmeleitschlüssig mit dem Formgebungselement in Verbindung steht. Besonders vorteilhaft ist hier jedoch auch die Vorsehung von zwei übereinanderliegenden Schichten, wobei jeweils mindestens ein Wärme/Kältespeicher dazwischen angeordnet ist.

**[0029]** In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung ist angegeben, dass das Formgebungselement austauschbar gestaltet ist. Dadurch können unterschiedliche Enderzeugnisse auf ein und dieselbe Weise in unterschiedlicher Form hergestellt werden.

**[0030]** In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung ist angegeben, dass der Wärme/Kältespeicher aus Metall mit hoher Wärmeleitfähigkeit gebildet ist. Hierbei eignen sich entsprechende Metalle wie Kupfer, Aluminium, etc. Grundsätzlich gilt, dass Metalle mit hoher elektrischer Leitfähigkeit auch eine hohe Wärmeleitfähigkeit aufweisen. Insofern eignen sich alle solche Materialien, sofern sie im Einsatz mit der Lebensmitteltechnik nicht bedenklich sind.

**[0031]** In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung besteht auch die Möglichkeit, den Wärme/Kältespeicher aus einem Gehäuse mit einer darin eingefüllten hochwärmeleitfähigen Flüssigkeit zu bilden.

**[0032]** In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Einrichtung über eine Datentransferschnittstelle verfügt, über welcher Steuerparameter und Service- und/oder Betriebsdaten einrichtungsexternseitig ein- und auslesbar sind.

#### Ausführungsbeispiel

**[0033]** Die Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und nachfolgend näher beschrieben.

**[0034]** Es zeigt:

**[0035]** Fig. 1: Darstellung der Gesamtanlage in Verwendung der erfindungsgemäßen Einrichtung.

**[0036]** Fig. 2: Erfindungsgemäße Kühlung

**[0037]** Fig. 3: Erfindungsgemäße Kühlung

**[0038]** Fig. 4: Steuerungstechnische Einbindung

**[0039]** Fig. 1 zeigt an einem Ausgestaltungsbeispiel eine Schokoladenproduktionsmaschine mit welcher Schokoladenformteile hergestellt werden. In einem Schokoladenmassenzubereiter **1** wird die Schokoladenmasse vorbereitet und bereits auf entsprechende Temperatur zur Verflüssigung gebracht. Die Schokoladenmasse wird dabei in einem Transportbehältnis **3** zu einer Heizeinrichtung **2** gebracht. In oder auf dieser wird die gewünschte Prozesstemperatur gehalten und ggfs das Bad der flüssigen Schokolade nachgeheizt. Oberhalb befindet sich das Formgebungselement **24** samt der erfindungsgemäßen Kühlung, bestehend aus Dauerkühlung **10** und Zusatzkühlung **20**.

**[0040]** Durch Eintauchen des entsprechend gekühlten Formgebungselementes **24** in die heissflüssige Schokoladenmasse wird diese an der Oberfläche des Formgebungselementes schlagartig gekühlt und dort lokal verfestigt, wodurch natürlich die Form des Formgebungselementes die Form der später dann zu vereinzeln Schokoladenteile vorgibt.

**[0041]** Auf einer Transporteinrichtung werden die zuvor vom Formgebungselement getrennten Schokoladenteile dann zur weiteren Verarbeitung mittels einer Fördereinrichtung transportiert.

**[0042]** Fig. 2 zeigt die erfindungsgemäße Anordnung mit den wesentlichen Elementen der Erfindung. Das Formgebungselement **24** besteht aus einem metallischen, im Sinne der zu erzielenden Form innerhalb der Lebensmittelmasse vorgegebenen Topografie. Dieses Formgebungselement **24** ist thermisch angekoppelt an eine als thermische Brücke wirkende Abschlussplatte **23** der Zusatzkühlung **20**. Diese wird einerseits mit dem Formgebungselement **24** in wärmeleitfähigen Kontakt gebracht und andererseits mit einer darüber liegenden ersten, aus mehreren Peltierelementen **22** gebildeten Schicht.

**[0043]** In diesem Ausführungsbeispiel ist sandwichartig darüber liegend eine weitere, beispielsweise aus Kupfer gebildete Wärme/Kältespeicherplatte **22'** angeordnet und darüber liegend eine zweite Peltierelementeschicht **21**. Oberhalb dieser befindet sich eine weitere Wärme/Kältespeicherplatte **21'**, die die Anordnung in sich schliesst. Die obere Wärme/Kältespeicherplatte **21'** hat jedoch eine direkte wärmeleitfähige Ankopplung an eine Kühlrippenanordnung, über die ein kühlender Luftstrom durch Ventilation geführt wird. Dies stellt die Dauerkühleinrichtung **10** dar.

**[0044]** In diesem Ausführungsbeispiel sind somit als Zusatzkühlung die beiden Peltierelementeschichten **21** und **22** vorgesehen, die sandwichartig integral die Kälte bzw. Wärmespeicher **21'** und **22'** schichtweise als Kupferplatten enthalten.

**[0045]** Die gesamte Anordnung, bei der dann das

Formgebungselement **24** direkt an die untere Abschlussplatte **23** der Anordnung wärmeleitfähig angekoppelt ist, wird nun in die heissflüssige Lebensmittelmasse eingetaucht, wobei im entsprechend notwendigen Zeitpunkt, d.h., kurz vor Kontaktaufnahme mit der warmflüssigen Lebensmittelmasse das Formgebungselement **24** derart gekühlt wird, dass in einer gewünschten Tiefe der Lebensmittelmasse dieselbe, hier Schokolade, erstarrt. Nach dem Herausziehen des Formgebungselementes **24** aus der heissflüssigen Lebensmittelmasse haftet demselben mit der entsprechenden Schichtdicke die fertige erstarrte Lebensmittelmasse, beispielsweise eine Schokoladenmasse an. Zur weiteren formgebenden Unterstützung kann noch eine Formschale mit zum Formgebungselement komplementärer Topografie vorgesehen sein, wobei die Schokoladenformteile dann dazwischen gebildet werden. Diese Formschale ist hier nicht weiter dargestellt.

**[0046]** Diese erstarrte Schokolade wird von den Formgebungselementen getrennt, wobei in diesem Zeitraum zeitnah die Rückkühlung so gesteuert wird, dass, solange das Formgebungselement **24** noch nicht ein weiteres Mal in die heissflüssige Lebensmittelmasse eingetaucht wird, der Taupunkt für Luftfeuchtigkeit nicht unterschritten wird.

**[0047]** Fig. 3 zeigt die Einzelelemente von Fig. 2 in einer nunmehr nicht mehr distanzierten separierten Anordnung, sondern im zusammengesetzten gebauten Zustand, wobei nunmehr auch die Positionierungen der Temperaturfühler **11** und **25** zu erkennen sind. Ein erster Temperaturfühler **11** befindet sich direkt im Bereich nahe dem Formgebungselement **24**, und ein weiterer Temperaturfühler **25** entweder direkt auf der Peltierelementeschicht **21** oder direkt innerhalb der Wärme/Kältespeicherplatte **21'**.

**[0048]** Fig. 4 zeigt die prinzipiellen Steuer- und Regelungselemente. So werden die Peltierelemente **21** und **22** durch einen entsprechenden Stellstrom angesteuert, der nicht nur in Größe sondern auch in Polarität zum richtigen Zeitpunkt kühlt, und zum jeweils anderen Zeitpunkt ggfs. durch Umpolung gegen die Kühlung kurzzeitig anheizt.

**[0049]** Weiterhin ist eine Steuereinrichtung **12** angegeben, die in Datentransferkontakt zu den Temperaturfühlern **11** und zu der Ansteuerung des Stromstellers für die Peltierelemente **21** und **22** steht. Innerhalb dieser Steuereinrichtung **12** werden die Temperaturen in der vorstehend beschriebenen Weise ermittelt und entweder in Absoluttemperaturauswertung oder in Differenztemperaturauswertung zur optimalen Einstellung der Kühlleistung und gleichzeitigen Taupunktüberschreitung zum entsprechend dargestellten Zeitpunkt angesteuert. Innerhalb der Steuereinrichtung **12**, in der die Temperaturen ermittelt und die Kühlleistungen errechnet werden, sind Speicherele-

mente entweder implementiert, oder als Speicherelemente **14** zugewiesen, die mit adressierten oder adressierbaren Speicherfeldern ausgerüstet sind, innerhalb der die Parameter als Kennfelddaten adaptiv in der vorstehend beschriebenen Weise abgelegt und abgerufen werden können.

**[0050]** Wichtig ist hierbei, dass in diesem dargestellten Ausführungsbeispiel die beiden Peltierelementschichten **21** und **22** getrennt angesteuert werden können, um ggfs. sogar zur Erzielung des vorstehend genannten Effektes oder der genannten Effekte Kühlung und Rückkühlung bzw. Kühlung und kurzzeitiges Gegenheizen zeitlich abgestimmt zu ermitteln und durchzusteuern.

**[0051]** Auf diese Weise können die erfindungsgemäßen Effekte, wie oben dargestellt erreicht werden, und somit sind alle Mittel angegeben, mit denen diese erreichbar sind.

**[0052]** Das zu steuernde Element ist das gekühlte Formgebungselement **24**, welches in die heissflüssige Schokoladenmasse getaucht wird.

**[0053]** Die Dauerkühlung erfolgt über die Luftkühlung **10**. Eine Ansteuerung dieser Luftkühlung ist hier im Detail jedoch nicht gezeigt. Die Zusatzkühlung **20** wird über die Steuereinrichtung **12** somit direkt angesteuert. D.h. die Ansteuerströme sind in Betrag und Polariät in der oben beschriebenen Weise die Stellgrößen. Ferner werden hier die Temperaturfühler **11**, die hier nur aus Gründen einer besseren Darstellung nicht in der Zusatzkühlung **20** platziert dargestellt sind, in die Bewertung und Ermittlung der Stellgrößen einbezogen und deren Werte werden an die Steuereinrichtung **12** übermittelt.

**[0054]** Die Steuereinrichtung **12** steht dabei in einem bidirektionalen Datenkontakt mit dem adaptiven Speicherelement **14**. Auf diese Weise werden nun die Stellgrößen zur erfindungsgemäßen Zusatzkühlungsansteuerung ermittelt und angesteuert. Über eine externe Datentransferschnittstelle **13** können Betriebsparameter in die Steuerung eingelesen, bzw. aus derselben ausgelesen werden.

**[0055]** Über diese Datentransferschnittstelle werden ggfs. produktbezogene, d.h., lebensmittelmassenbezogene physikalische Daten eingelesen, und können als Voreinstellungsparameter in die Regelung mit eingehen. Auf diese Weise können entweder via Wechselspeichermedien, Diskette oder CD-ROM oder Speicherstick, oder aber auch drahtlos über Bluetooth oder Infrarotschnittstellen die Daten eingelesen werden.

**[0056]** Eine weitere Möglichkeit besteht hierbei darin, die so integrierbare Fertigungseinrichtung innerhalb einer Fertigungsstrasse zu installieren und sie

mit einem Bus- oder Ringbussystem datentechnisch zu vernetzen.

**[0057]** Eine weitere Möglichkeit besteht darin, dass die Regelparameter für verschiedene Lebensmittelmassen über ein Datennetzwerk, Intranet oder Internet abrufbar und einlesbar sind. Es besteht hierbei die Möglichkeit, dass der Kunde einer solchen erfindungsgemäßen Einrichtung entsprechende Daten beim Hersteller im Zuge von Serviceleistungen abrufen kann.

**[0058]** Eine weitere Möglichkeit besteht hierbei in der Fernwartung der erfindungsgemäßen Einrichtung. Wird nämlich der Kunde einer solchen Einrichtung vor Ort Qualitätsverluste bei der Produktion feststellen, so kann er sofort zur Ferndiagnose eine Daten- und/oder Telekommunikationsverbindung zum Service des Herstellers einer solchen Einrichtung herstellen und es kann sodann über Fernwartung ein Parametercheck und eine Analyse des gegebenen Fehlers derart erfolgen, dass nach erfolgter Fehleranalyse ggfs. korrigierte Parameter übersandt oder aber die Fehlerquelle lokalisiert werden kann. Auf diese Weise ist eine kurzfristige und effiziente Analyse möglich und ein Servicetechniker kann sofort vor Ort den Fehler beseitigen, der bereits per Fernwartung ermittelt wurde.

**[0059]** Damit gewinnt die erfindungsgemäße Einrichtung erheblich an Vorteilen, auch im Hinblick der aufgabengemäßen Darlegung, die letztendlich mit der Einrichtung erzielte Produktion zeitoptimiert und qualitätsoptimiert zu gewähren.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Schokoladenmassenzubereiter
<b>2</b>	Heizeinrichtung für die flüssige Schokoladenmasse
<b>3</b>	Transportbehältnis
<b>4</b>	Fördereinrichtung
<b>10</b>	Dauerkühleinrichtung
<b>11</b>	Temperaturfühler
<b>12</b>	Steuereinrichtung
<b>13</b>	Datentransferschnittstelle
<b>14</b>	Speicherelement
<b>20</b>	Zusatzkühleinrichtung
<b>21</b>	Peltierelemente erste Schicht
<b>21'</b>	Wärme-/Kältespeicher
<b>22</b>	Peltierelemente zweite Schicht
<b>22'</b>	Wärme-/Kältespeicher
<b>23</b>	Abschlussplatte
<b>24</b>	Formgebungselement
<b>25</b>	Temperaturfühler

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur formgebenden Erstarrung warm- oder heissflüssiger Lebensmittelmassen, bei

welchem die Formgebungselemente gekühlt und mit der Lebensmittelmasse kurzzeitig in Kontakt gebracht wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass zusätzlich zu einer statischen bzw. kontinuierlichen Kühlung eine temporäre bedarfsabhängige Zusatzkühlung angesteuert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperatur im Bereich nahe einer durch Peltierelemente bewirkten Zusatzkühlung gemessen und mit einem einstellbaren Regelziel die Peltierelemente entsprechend angesteuert werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusatzkühlung erst kurz vor oder unmittelbar nach dem Eintauchen des Formgebungselementes in die Lebensmittelmasse aktiviert wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass kurzzeitig eine Rückkühlphase verlangsamt oder kompensiert werden kann, indem die Peltierelemente in umgepolter Spannung angesteuert werden.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Temperaturmessung sowohl in der Dauerkühlstufe als auch in der Zusatzkühlung erfolgt.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Temperaturverlauf bei kontinuierlicher Kühlung in einem Vorlauf gemessen wird, und dass bei Auftreten einer Diskontinuität hierbei auf den Taupunkt geschlossen und dieser adaptiv für das unmittelbar nachfolgende Produktionsverfahren zugrunde gelegt wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl die Temperaturen als auch die aktuellen Kühlleistungen und Ansteuerströme für die Zusatzkühlung adaptiv in einem adressierbaren Speicherfeld abgespeichert werden, und dass das Verfahren auf diese Weise selbstoptimierend ihre Regelzielgenauigkeit kontinuierlich und automatisch verbessert.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass über eine Datentransferschnittstelle Prozessparameter ein- und ausgelesen werden können, und einrichtungsextern auch Serviceleistungen via Datennetzwerk vorgenommen werden können.

9. Einrichtung zur formgebenden Erstarrung warm- oder heissflüssiger Lebensmittelmassen, bei welchem die Formgebungselemente gekühlt und mit der Lebensmittelmasse kurzzeitig in Kontakt gebracht wird, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich zu der kontinuierlich betriebenen Dauerkühlein-

richtung (**10**) eine temporäre und bedarfsabhängige Zusatzkühleinrichtung (**20**) über eine elektronische Steuereinrichtung (**12**) ansteuerbar ist.

10. Einrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusatzkühleinrichtung (**20**) aus Peltierelementen (**21**) bzw (**22**) besteht.

11. Einrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Formgebungselement (**24**) und der Dauerkühleinrichtung (**10**) mindestens ein Wärme/Kältespeicher (**21'**) bzw (**22'**) angeordnet ist.

12. Einrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Peltierelemente (**21**) bzw (**22**) in mindestens jeweils einer Schicht angeordnet sind, welche wärmeleitschlüssig direkt oder indirekt mit dem Formgebungselement (**24**) in Verbindung sind.

13. Einrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass 2 Peltierelementeschichten (**21**, **22**) übereinander angeordnet sind, derart dass zwischen denselben mindestens ein Wärme/Kältespeicher (**21'**) bzw (**22'**) angeordnet ist.

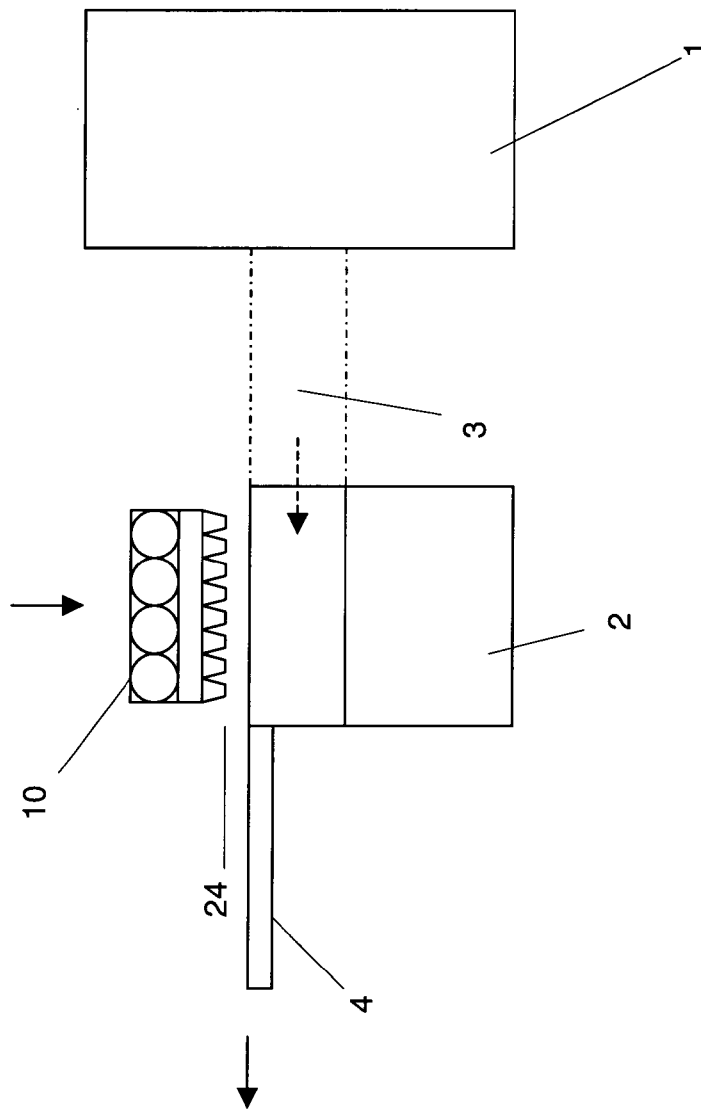
14. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Formgebungselement (**24**) austauschbar und mit verschiedener Topografie für verschiedene zu erzielende Formen versehen ist und somit auswechselbar ist.

15. Einrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärme-/Kältespeicher (**21'**) bzw (**22'**) aus Metall mit hoher Wärmeleitfähigkeit besteht.

16. Einrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärme/Kältespeicher (**21'**) bzw (**22'**) aus einer in einem flächigen Behältnis gefüllten Flüssigkeit mit hoher spezifischer Wärmekapazität besteht.

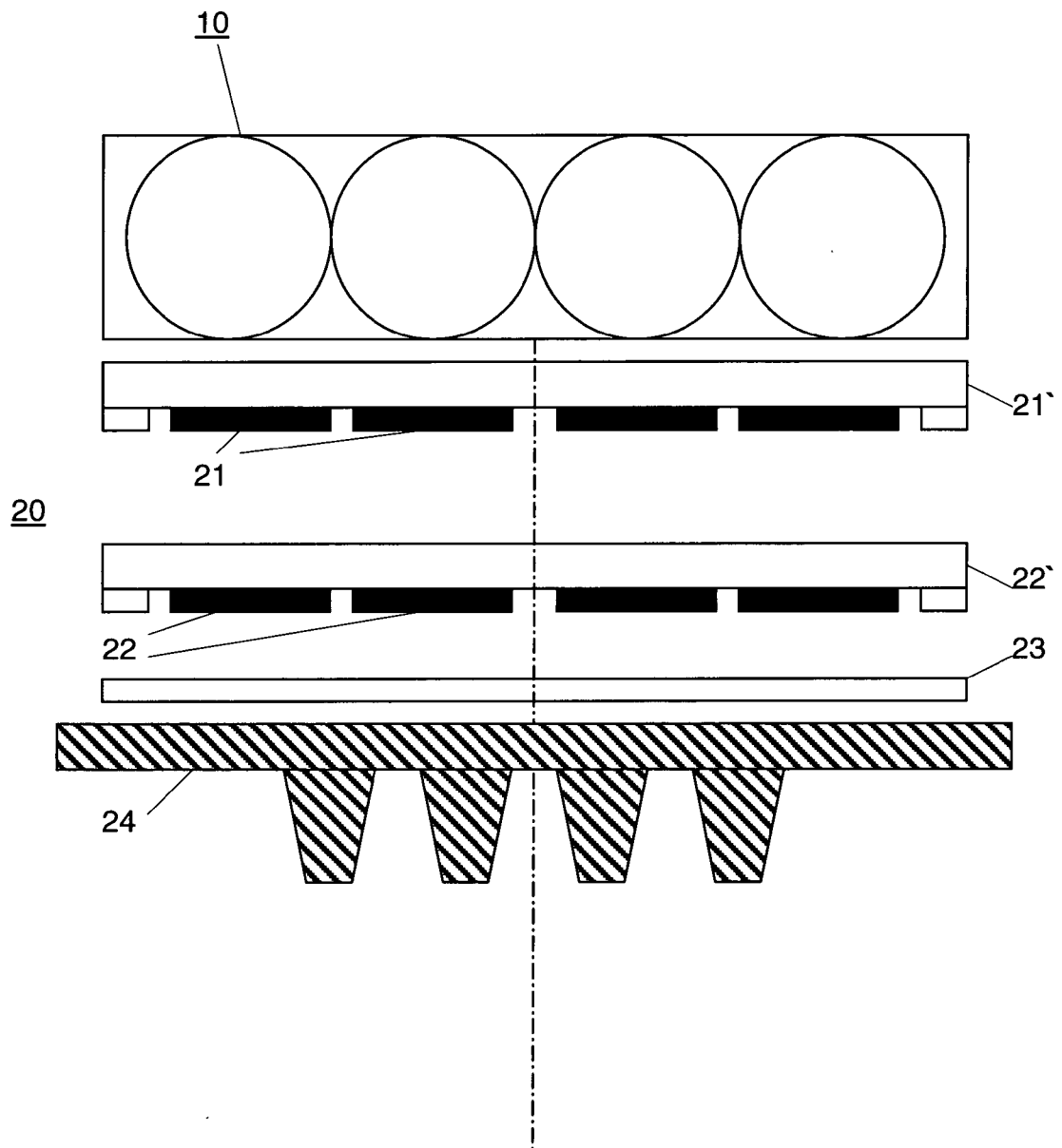
17. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung über eine Datentransferschnittstelle (**13**) verfügt, über welche Steuerparameter und Service- und/oder Betriebsdaten einrichtungsexternseitig ein- und auslesbar sind.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

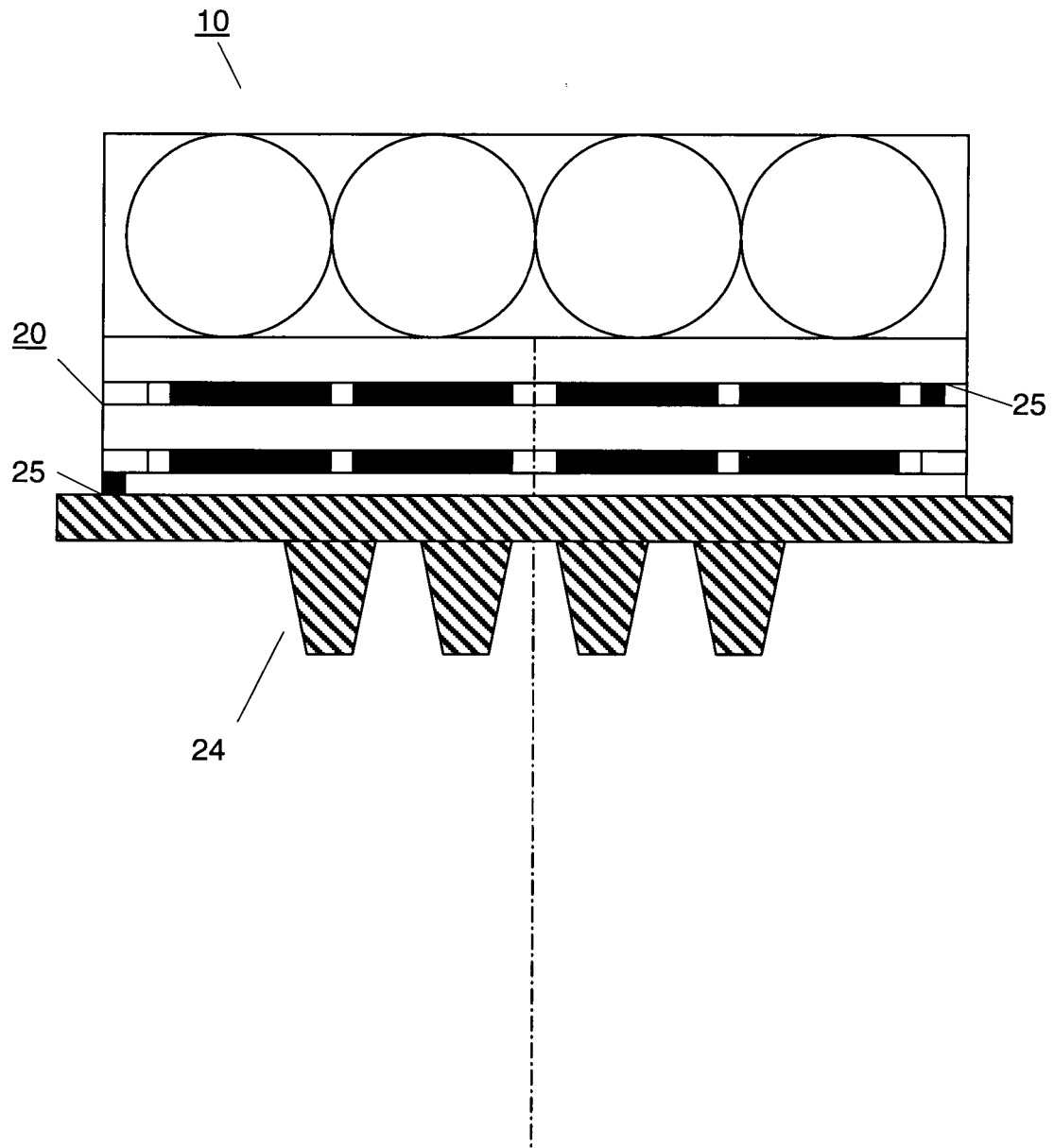


Figur 1

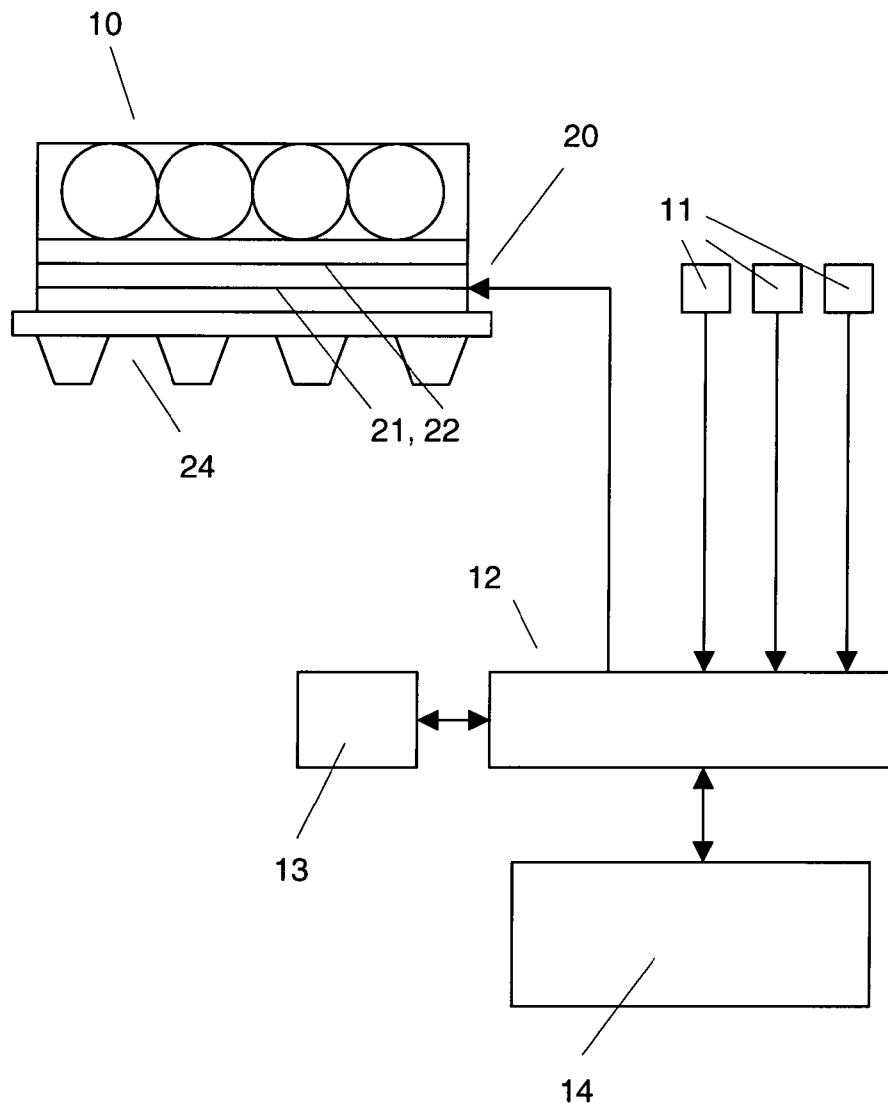




Figur 2



Figur 3



Figur 4