

(19)



(11)

EP 3 292 364 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
22.07.2020 Patentblatt 2020/30

(51) Int Cl.:
F27B 17/02 ^(2006.01) **F27D 19/00** ^(2006.01)
F27D 21/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16721825.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2016/060618

(22) Anmeldetag: **12.05.2016**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2016/198230 (15.12.2016 Gazette 2016/50)

(54) **BRENNOFEN FÜR ZAHNERSATZ ODER -TEILERSATZ**

FURNACE FOR DENTAL PROSTHESIS OR PARTIAL DENTAL PROSTHESIS

FOUR DE CUISSON POUR DENT OU PARTIE DE DENT ARTIFICIELLE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **09.06.2015 DE 202015102965 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.03.2018 Patentblatt 2018/11

(73) Patentinhaber: **Dekema Dental-Keramiköfen
GmbH
83395 Freilassing (DE)**

(72) Erfinder: **MILLER, Stephan
83278 Traunstein (DE)**

(74) Vertreter: **Manitz Finsterwald
Patent- und Rechtsanwaltspartnerschaft mbB
Martin-Greif-Strasse 1
80336 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 1 767 168 EP-A1- 2 767 255
DE-A1- 19 824 497**

EP 3 292 364 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Brennofen für Zahnersatz oder -teilersatz, insbesondere für Dentalkeramik, mit einer beheizbaren und insbesondere auch evakuierbaren Brennkammer, einer Steuereinrichtung zum Steuern des Betriebs des Brennofens anhand eines Brennprogramms, welches auf einem Satz von Parameterwerten beruht, und einer der Steuereinrichtung zugeordneten Bedieneinheit, welche dazu ausgebildet ist, eine Darstellung des Brennprogramms in Form einer Brennverlaufskurve anzuzeigen.

[0002] Solche Brennöfen werden beispielsweise in zahntechnischen Laboren dazu eingesetzt, Brennobjekte aus Dentalkeramik einem vorgegebenen Brennzyklus zu unterziehen. Es sind zahlreiche Typen von Brennzyklen bekannt, die sich hinsichtlich der einzelnen Parameterwerte unterscheiden. Beispielsweise unterscheidet man Washbrände, Dentinbrände, Malbrände und Glanzbrände. Mittels der Bedieneinheit kann ein Benutzer die Parameterwerte und somit das Brennprogramm festlegen, wobei die angezeigte Brennverlaufskurve eine Hilfestellung bei der Programmierung gibt. Beispielsweise können die Parameterwerte einzeln eingegeben oder verändert werden.

[0003] Die EP 1 767 168 A1 offenbart einen Dentalbrennofen, der mit einer Fernanzeige versehen ist. Die Fernanzeige zeigt Betriebszustände des Geräts als Farbsignale an.

[0004] In der DE 198 24 497 A1 ist ein Dentalbrennofen offenbart, auf dessen Bildschirm außer einer Brennkurve eine Reihe von Anzeigefeldern zur Anzeige von Parameterwerten in der Reihenfolge der Programmschritte dargestellt ist.

[0005] Die EP 2 767 255 A1 offenbart einen Brennofen mit einem berührungsempfindlichen Bildschirm. Eines der auf diesem angezeigten Bedienelemente dient zum Auslösen eines vereinfachten Glanzbrand-Programms, bei welchem Temperatur und Brenndauer gleichzeitig eingestellt werden.

[0006] In der EP 2 058 616 A1 ist ein Dentalbrennofen offenbart, der mittels eines Mobiltelefons oder eines Computers fernsteuerbar ist.

[0007] Das Programmieren von Dentalbrennöfen ist eine relativ anspruchsvolle Tätigkeit, die im Allgemeinen speziell ausgebildeten Zahntechnikern vorbehalten ist. Daher werden Dentalbrennöfen hauptsächlich in den vorstehend genannten Speziallaboren eingesetzt. Auf dem Fachgebiet ist man jedoch bestrebt, die Verwendungsmöglichkeiten von programmierbaren Brennöfen zu erweitern.

[0008] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch einen Brennofen mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

[0009] Erfindungsgemäß ist die Bedieneinheit dazu ausgebildet, in einem vereinfachten Bedienmodus gemeinsam mit der Brennverlaufskurve wenigstens ein Bedienfeld zum Verstellen eines ausgewählten, sich auf eine vorgegebene Programmphase des Brennprogramms

beziehenden Parameterwerts des Satzes von Parameterwerten anzuzeigen, wobei das wenigstens eine Bedienfeld in demjenigen Bereich der angezeigten Brennverlaufskurve fest angeordnet ist, welcher der vorgegebenen Programmphase entspricht.

[0010] Über das Bedienfeld kann ein bestimmter - z. B. ein für eine vorgegebene Anwendungssituation besonders wichtiger - Parameter schnell und intuitiv angepasst werden. Einem Benutzer ist aufgrund der selbsterklärenden Darstellung unmittelbar bewusst, auf welche Programmphase er durch Verstellen des Parameterwerts Einfluss nimmt. Die Bedienung des Brennofens ist somit besonders einfach und komfortabel. Insbesondere kann ein erfindungsgemäßer Brennofen nicht nur von einem Spezialisten bedient werden, sondern beispielsweise auch von einem Zahnarzt in seiner eigenen Praxis. Die Erfindung beruht unter anderem auf der Erkenntnis, dass es für viele Brennofen-Anwendungen überhaupt nicht erforderlich ist, alle vorhandenen Parameterwerte benutzerseitig vorzugeben. Beispielsweise reicht es für Malbrände und Glanzbrände im Allgemeinen aus, lediglich einzelne ausgewählte Parameterwerte an das jeweilige Brennobjekt anzupassen.

[0011] Erfindungsgemäß ist das wenigstens eine Bedienfeld der Brennverlaufskurve überlagert. Dies ermöglicht eine besonders schnelle und intuitive gedankliche Zuordnung des Parameterwerts zu der betreffenden Programmphase.

[0012] Eine Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die Bedieneinheit in dem vereinfachten Bedienmodus mehrere, vorzugsweise höchstens fünf, Bedienfelder zum Verstellen ausgewählter Parameterwerte des Satzes von Parameterwerten anzeigt, welche in unterschiedlichen Bereichen der Brennverlaufskurve angeordnet sind. Die Flexibilität der Bedieneinheit ist durch die Verstellbarkeit mehrerer ausgewählter Parameterwerte erhöht. Das Anzeigen von übermäßig vielen - beispielsweise zehn oder mehr - Bedienfeldern würde jedoch die Überschaubarkeit der Anzeige und somit den Bedienkomfort einschränken.

[0013] Eine spezielle Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Bedieneinheit in dem vereinfachten Bedienmodus ein Bedienfeld zum Verstellen einer Aufheizrate und/oder ein Bedienfeld zum Verstellen einer Aufheizdauer anzeigt, welches im Bereich eines Anstiegs der Brennverlaufskurve angeordnet ist. Der Benutzer kann schnell erkennen, dass das betreffende Bedienfeld zum Anpassen des Aufheizvorgangs vorgesehen ist. Der angezeigte Anstieg der Brennverlaufskurve ist aus Gründen der Einfachheit vorzugsweise geradlinig.

[0014] Alternativ oder zusätzlich kann die Bedieneinheit in dem vereinfachten Bedienmodus ein Bedienfeld zum Verstellen einer Endtemperatur und/oder ein Bedienfeld zum Verstellen einer Brenndauer anzeigen, welches im Bereich eines Plateaus der Brennverlaufskurve angeordnet ist. Für einen Benutzer ist leicht erkennbar, dass das betreffende Bedienfeld dem Anpassen des eigentlichen Brennvorgangs dient. Das angezeigte Pla-

teau ist vorzugsweise geradlinig und horizontal verlaufend.

[0015] Es ist bevorzugt, dass in dem vereinfachten Bedienmodus lediglich der ausgewählte Parameterwert oder die ausgewählten Parameterwerte verstellbar sind, während jeder übrige Parameterwert des Satzes von Parameterwerten auf eine feste Voreinstellung gesetzt ist. Um die Bedienung zu vereinfachen und Bedienfehler zu vermeiden, werden vorzugsweise möglichst viele Parameterwerte vorab fest eingestellt.

[0016] Insbesondere kann in dem vereinfachten Bedienmodus eine Vortrockenzeit, eine Vortrockentemperatur, eine Abkühldauer, eine Abkühlrate und/oder eine Abkühlabstufung auf eine feste Voreinstellung gesetzt sein. Für viele Brennzyklen wie zum Beispiel Malbrände und Glanzbrände ist es im Allgemeinen nicht erforderlich, diese Parameterwerte zu verändern.

[0017] Es ist bevorzugt, dass die Bedieneinheit zur ausschließlichen Verwendung in dem vereinfachten Bedienmodus vorgesehen ist. Bei einem solchen Brennofen ist stets eine einfache Bedienbarkeit gewährleistet. Grundsätzlich könnte die Bedieneinheit jedoch auch in einen erweiterten Bedienmodus überführbar sein, beispielsweise durch Betätigen eines speziellen zusätzlichen Bedienfelds, in welchem weitere Parameterwerte, insbesondere alle Parameterwerte des Satzes von Parameterwerten, verstellt werden können.

[0018] Es kann vorgesehen sein, dass die Bedieneinheit einen berührungsempfindlichen Bildschirm umfasst und vorzugsweise keine weiteren Anzeige- und Bedienelemente aufweist. Insbesondere kann die Bedieneinheit vollständig als Touchscreen ausgeführt sein. Das Bedienfeld ist bei einer solchen Ausführungsform in besonders vorteilhafter Weise mit der Darstellung der Brennverlaufskurve kombinierbar. Eine Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die Bedieneinheit in den Brennofen integriert ist. Beispielsweise kann die Bedieneinheit an einem Basisgehäuse des Brennofens angeordnet sein. Eine solche Ausgestaltung ist besonders kompakt.

[0019] Alternativ kann die Bedieneinheit als von dem Brennofen separate tragbare Einheit, beispielsweise als Tablet-Computer, ausgeführt sein. Der Bedienkomfort ist hierbei besonders hoch.

[0020] Das wenigstens eine Bedienfeld kann ein den aktuellen ausgewählten Parameterwert wiedergebendes Anzeigefeld sein, durch dessen Antippen ein Eingabefenster aufrufbar ist. Dies ermöglicht eine besonders intuitive Bedienung.

[0021] Das Eingabefenster kann zwei Ebenen aufweisen, wobei die zweite Ebene durch Antippen der ersten Ebene aufrufbar ist. Dadurch werden erweiterte Eingabemöglichkeiten bereitgestellt.

[0022] Insbesondere kann die erste Ebene des Eingabefensters einen Dreh- oder Schieberegler und die zweite Ebene ein Tastenfeld umfassen. Die erste Ebene ermöglicht hierbei eine einfache und schnelle Anpassung des aktuellen Parameterwerts, während die zweite

Ebene bei Bedarf eine exakte Direkteingabe eines gewünschten Parameterwerts ermöglicht.

[0023] Eine weitere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die Bedieneinheit zum Anzeigen wenigstens eines von der Darstellung der Brennverlaufskurve unabhängigen Funktions-Bedienfelds ausgebildet ist, über welches eine Betriebsfunktion des Brennofens auflösbar ist, insbesondere das Starten und Stoppen des Brennprogramms, das Einschalten und Ausschalten einer Evakuierungsvorrichtung und/oder das Auf- und Abfahren eines Objektträger-Lifts. Die wichtigsten Grundsteuerfunktionen des Brennofens und die Anpassung des Brennprogramms sind somit in einem gemeinsamen Steuerbildschirm zusammengefasst.

[0024] Eine weitere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die Bedieneinheit zum Anzeigen wenigstens eines von der Darstellung der Brennverlaufskurve unabhängigen Einstellungs-Bedienfelds ausgebildet ist, über welches wenigstens ein Eingabefenster zum Anpassen von Grundeinstellungen der Bedieneinheit und/oder einer Kalibrierung des Brennofens aufrufbar ist. Das Einstellungs-Bedienfeld kann als selbsterklärendes Icon, z.B. in Form einer stilisierten Werkzeug-Darstellung, ausgeführt sein.

[0025] Weiterhin kann die Bedieneinheit zum Anzeigen der Ofentemperatur, der Außentemperatur und/oder der Uhrzeit in jeweiligen Anzeigefeldern ausgebildet sein. Somit kann der Benutzer den aktuellen Betriebszustand des Brennofens jederzeit schnell erfassen.

[0026] Die Bedieneinheit kann eine elektronische Schnittstelle für einen Barcode-Leser oder einen QR-Code-Leser umfassen, über welche Parameterwerte des Satzes von Parametern in die Steuereinrichtung einlesbar sind. Der Bedienkomfort ist hierdurch weiter erhöht.

[0027] Die Erfindung betrifft auch eine Bedieneinheit eines Brennofens für Zahnersatz oder -teilersatz, insbesondere für Dentalkeramik, welcher eine beheizbare und insbesondere auch evakuierbare Brennkammer und eine Steuereinrichtung zum Steuern des Betriebs des Brennofens anhand eines Brennprogramms umfasst, welches auf einem Satz von Parameterwerten beruht, wobei die Bedieneinheit der Steuereinrichtung zugeordnet ist und dazu ausgebildet ist, eine Darstellung des Brennprogramms in Form einer Brennkurve anzuzeigen.

[0028] Erfindungsgemäß ist die Bedieneinheit in einem vereinfachten Bedienmodus verwendbar, in welchem sie gemeinsam mit der Brennverlaufskurve wenigstens ein Bedienfeld zum Verstellen eines ausgewählten, sich auf eine vorgegebene Programmphase des Brennprogramms beziehenden Parameterwerts des Satzes von Parameterwerten anzeigt, wobei das wenigstens eine Bedienfeld in demjenigen Bereich der angezeigten Brennverlaufskurve fest angeordnet ist, welcher der vorgegebenen Programmphase entspricht, und wobei das wenigstens eine Bedienfeld der Brennverlaufskurve überlagert ist.

[0029] Weiterbildungen der Erfindung sind auch in den abhängigen Ansprüchen, der Beschreibung sowie den

beigefügten Zeichnungen angegeben.

[0030] Die Erfindung wird nachfolgend beispielhaft unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben.

Fig. 1 zeigt in vereinfachter Form einen Brennofen gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung.

Fig. 2 zeigt einen Brennofen gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung.

Fig. 3 zeigt eine erfindungsgemäße Bedieneinheit für einen Brennofen.

[0031] Der in Fig. 1 dargestellte Brennofen 11 für Dentalkeramik umfasst ein Gehäuse 13, in welchem eine von außen nicht sichtbare Brennkammer untergebracht ist. Die Brennkammer ist in grundsätzlich bekannter Weise über in Fig. 1 ebenfalls nicht sichtbare Heizelemente beheizbar und bei Bedarf mittels einer Vakuumpumpe evakuierbar. Mittels eines heb- und senkbaren Objektträger-Lifts 15 kann ein Brennobjekt von unten in die Brennkammer eingefahren und nach unten aus der Brennkammer herausgefahren werden. In dem Gehäuse 13 ist auch eine elektronische Steuereinrichtung (nicht dargestellt) zum Steuern des Betriebs des Brennofens 11 anhand eines Brennprogramms untergebracht. Das Brennprogramm beruht in üblicher Weise auf einem Satz von Parameterwerten wie zum Beispiel der Vortrockenzeit, der Vortrockentemperatur, der Aufheizrate, der Endtemperatur, der Abkühlrate und der Abkühlrate.

[0032] Die Bedienung des Brennofens 11 erfolgt über eine der elektronischen Steuereinrichtung zugeordneten Bedieneinheit 17, welche bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel direkt in das Gehäuse 13 des Brennofens 11 integriert ist. Die Bedieneinheit 17 ist hier ausschließlich durch ein Touchscreen gebildet. Grundsätzlich könnten jedoch zusätzlich zu dem Touchscreen zum Beispiel separate Einzel-Bedienelemente vorhanden sein. Die Bedieneinheit 17 ist dazu ausgebildet, in einem Betriebszustand des Brennofens 11 eine Darstellung des Brennprogramms in Form einer Brennverlaufskurve 19 anzuzeigen.

[0033] Der in Fig. 2 dargestellte Brennofen 11' ist im Prinzip ähnlich gestaltet wie der vorstehend beschriebene Brennofen 11, wobei jedoch die Bedieneinheit 17 des Brennofens 11' nicht in dessen Gehäuse 13' integriert ist, sondern als von dem Brennofen 11' separate tragbare Einheit ausgeführt ist. Speziell ist die Bedieneinheit 17 in einen Tablet-Computer 21 integriert, welcher über eine kabellose Kommunikationsverbindung mit der Steuereinrichtung des Brennofens 11' in Verbindung steht.

[0034] Damit die in Fig. 1 und 2 dargestellten Brennofen 11, 11' auch von solchen Benutzern verwendet werden können, die nicht speziell ausgebildet sind, sind sie in konstruktiver Hinsicht bewusst relativ einfach gehalten. Zudem ist die Bedieneinheit 17 sowohl bei dem Brennofen 11 gemäß Fig. 1 als auch bei dem Brennofen

11' gemäß Fig. 2 in einem vereinfachten Bedienmodus verwendbar, wie nachfolgend unter Bezugnahme auf Fig. 3 näher beschrieben wird.

[0035] In dem vereinfachten Bedienmodus zeigt die Bedieneinheit 17 gemeinsam mit der Brennverlaufskurve 19 vier Bedienfelder 25a-d zum Verstellen jeweiliger ausgewählter Parameterwerte desjenigen Satzes von Parameterwerten an, welcher das Brennprogramm festlegt. Wie gezeigt sind die Bedienfelder 25a-d in unterschiedlichen Bereichen der Brennverlaufskurve 19 angeordnet und teilweise dieser überlagert. In den Bedienfeldern 25a-d werden jeweils die aktuellen Parameterwerte angezeigt.

[0036] Die mittels der Bedienfelder 25a-d verstellbaren Parameterwerte beziehen sich jeweils auf eine bestimmte, vorgegebene Programmphase des Brennprogramms. Zur Erleichterung der Bedienung ist jedes Bedienfeld 25a-d in demjenigen Bereich der angezeigten Brennverlaufskurve 19 fest angeordnet, welcher der vorgegebenen Programmphase entspricht. Speziell ist ein Bedienfeld 25a zum Verstellen der Aufheizrate im Bereich eines Anstiegs 27 der Brennverlaufskurve 19 angeordnet, während ein anderes Bedienfeld 25b zum Verstellen der Endtemperatur im Bereich eines oberen Plateaus 29 der Brennverlaufskurve 19 angeordnet ist. Unterhalb des zum Verstellen der Endtemperatur vorgesehenen Bedienfelds 25b ist ein Bedienfeld 25c zum Verstellen der Brenndauer angeordnet. Außerdem ist ein weiteres Bedienfeld 25d zum Verstellen der Basistemperatur unterhalb eines unteren Plateaus 30 der Brennverlaufskurve 19 angeordnet.

[0037] Die übrigen für einen Brennzyklus maßgeblichen Parameterwerte wie die Vortrockenzeit, die Vortrockentemperatur, die Abkühlrate, die Abkühlrate sowie die Abkühlabstufung sind in dem vereinfachten Bedienmodus der Bedieneinheit 17 nicht verstellbar, sondern auf feste Voreinstellungen gesetzt. Zum Verstellen der ausgewählten Parameterwerte sind die Bedienfelder 25a-d jeweils anzutippen. Durch ein solches Antippen wird ein jeweiliges Eingabefenster 33 aufgerufen, welches wie im linken unteren Teil von Fig. 3 gezeigt eine erste Ebene 33a sowie eine zweite Ebene 33b aufweist. Die erste Ebene 33a umfasst hierbei neben einer Anzeige des Parameterwerts einen Schieberegler 35, während die zweite Ebene 33b ein Tastenfeld 36 umfasst. Vorzugsweise gilt für jedes Bedienfeld 25a-d, dass durch einmaliges Antippen die erste Ebene 33a des Eingabefensters 33 und durch nochmaliges Antippen die zweite Ebene 33b des Eingabefensters 33 aufrufbar ist.

[0038] Unterhalb der Brennverlaufskurve 19 befinden sich drei Funktions-Bedienfelder 37a-c, welche von der Darstellung der Brennverlaufskurve 19 unabhängig sind. Das im Bild linke Funktions-Bedienfeld 37a ist mit einem nach rechts weisenden Pfeil gekennzeichnet und dient dem Einschalten und Ausschalten einer nicht gezeigten Evakuierungsvorrichtung. Die im Bild rechts gelegenen beiden Funktions-Bedienfelder 37b, 37c dienen dem Auf- und Abfahren des Objektträger-Lifts 15 (Fig. 1 und

2) und sind dementsprechend mit Pfeilen gekennzeichnet. Oberhalb der Brennverlaufskurve 19 ist ein weiteres Funktions-Bedienfeld 37d angeordnet, welches dem Starten und Stoppen des Brennprogramms dient und dementsprechend mit einem Start-Symbol (wie dargestellt) bzw. einem Stopp-Symbol (nicht dargestellt) - beispielsweise einem gefüllten Quadrat - gekennzeichnet ist.

[0039] Im Bild rechts neben dem Funktions-Bedienfeld 37d ist ein Einstellungs-Bedienfeld 39 angeordnet, über welches ein Eingabefenster 40 zum Anpassen von Grundeinstellungen der Bedieneinheit 17 sowie einer Kalibrierung des Brennofens 11, 11' aufrufbar ist. Bei einem Antippen des mit Werkzeugsymbolen gekennzeichneten Einstellungs-Bedienfelds 39 wird zunächst eine erste Ebene 40a des Eingabefensters 40 aufgerufen. In der ersten Ebene 40a des Eingabefensters 40 ist ein Kalibrierungs-Anzeigefeld 45 sowie ein Helligkeits-Anzeigefeld 47 dargestellt. Das Kalibrierungs-Anzeigefeld 45 dient dem Anzeigen von Kalibrierungs-Einstellungen, während das Helligkeits-Anzeigefeld 47 die aktuell eingestellte Bildschirmhelligkeit anzeigt. Die zweite Ebene 40b des Eingabefensters 40 umfasst zwei unterschiedliche Eingabefenster, je nachdem, ob in der ersten Ebene 40a auf das Kalibrierungs-Anzeigefeld 45 oder auf das Helligkeits-Anzeigefeld 47 getippt wurde. Mittels jeweiliger Schieberegler 49 können in der zweiten Ebene 40b die Einstellungen für die Kalibrierung des Brennofens 11, 11' sowie für die Bildschirmhelligkeit der Bedieneinheit 17 verändert werden.

[0040] Im oberen linken Bereich der Bedieneinheit 17 werden die Raumtemperatur und die aktuelle Uhrzeit in jeweiligen Anzeigefeldern 50a,b angezeigt. Es versteht sich, dass diese Anzeigefelder 50a-c auch an einer anderen Stelle der Bedieneinheit 17 angeordnet sein können.

[0041] Die Bedieneinheit 17 umfasst eine nicht dargestellte elektronische Schnittstelle für einen Barcode-Leser 51, über welche Parameterwerte des Satzes von Parameterwerten in die Steuereinrichtung des Brennofens 11, 11' einlesbar sind. Diese elektronische Schnittstelle ist bevorzugt auch in der Lage, mit einer lediglich schematisch dargestellten weiteren Bedieneinheit 17 eines Brennofens 11, 11' zu kommunizieren.

[0042] Um eine stets einfache Bedienung des Brennofens 11, 11' zu gewährleisten, ist die Bedieneinheit 17 bevorzugt zur ausschließlichen Verwendung in dem vereinfachten Bedienmodus vorgesehen. Somit ist ein versehentliches Wechseln in einen komplizierteren Bedienmodus ausgeschlossen. Für bestimmte Anwendungen kann es jedoch wünschenswert sein, einen Wechsel der Bedieneinheit 17 in einen erweiterten Bedienmodus zu ermöglichen, in welchem der Benutzer Zugriff auf sämtliche Parameterwerte des Satzes von Parameterwerten hat.

Bezugszeichenliste

[0043]

5	11, 11'	Brennofen
	13, 13'	Gehäuse
	15	Objekträger-Lift
	17	Bedieneinheit
	19	Brennverlaufskurve
10	21	Tablet-Computer
	25a - d	Bedienfeld
	27	Anstieg
	29	oberes Plateau
	30	unteres Plateau
15	33	Eingabefenster
	33a	erste Ebene
	33b	zweite Ebene
	35	Schieberegler
	36	Tastenfeld
20	37a - d	Funktions-Bedienfeld
	39	Einstellungs-Bedienfeld
	40	Eingabefenster
	40a	erste Ebene
	40b	zweite Ebene
25	45	Kalibrierungs-Anzeigefeld
	47	Helligkeits-Anzeigefeld
	49	Schieberegler
	50a,b	Anzeigefeld
	51	Barcode-Leser
30		

Patentansprüche

1. Brennofen (11, 11') für Zahnersatz oder -teilersatz, insbesondere für Dentalkeramik, mit einer beheizbaren und insbesondere auch evakuierbaren Brennkammer, einer Steuereinrichtung zum Steuern des Betriebs des Brennofens (11, 11') anhand eines Brennprogramms, welches auf einem Satz von Parameterwerten beruht, und einer der Steuereinrichtung zugeordneten Bedieneinheit (17), welche dazu ausgebildet ist, eine Darstellung des Brennprogramms in Form einer Brennverlaufskurve (19) anzuzeigen,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Bedieneinheit (17) dazu ausgebildet ist, in einem vereinfachten Bedienmodus gemeinsam mit der Brennverlaufskurve (19) wenigstens ein Bedienfeld (25a-d) zum Verstellen eines ausgewählten, sich auf eine vorgegebene Programmphase des Brennprogramms beziehenden Parameterwerts des Satzes von Parameterwerten anzuzeigen, wobei das wenigstens eine Bedienfeld (25a-d) in demjenigen Bereich der angezeigten Brennverlaufskurve (19) fest angeordnet ist, welcher der vorgegebenen Programmphase entspricht, und wobei das wenigstens eine Bedienfeld (25a-d) der Brennverlaufskurve (19) überlagert ist.

2. Brennofen nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Bedieneinheit (17) in dem vereinfachten Bedienmodus mehrere, vorzugsweise höchstens fünf, Bedienfelder (25a-d) zum Verstellen ausgewählter Parameterwerte des Satzes von Parameterwerten anzeigt, welche in unterschiedlichen Bereichen der Brennvlaufskurve (19) angeordnet sind. 5
3. Brennofen nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Bedieneinheit (17) in dem vereinfachten Bedienmodus ein Bedienfeld (25a) zum Verstellen einer Aufheizrate und/oder ein Bedienfeld zum Verstellen einer Aufheizdauer anzeigt, welches im Bereich eines Anstiegs (27) der Brennvlaufskurve (19) angeordnet ist. 10
4. Brennofen nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Bedieneinheit (17) in dem vereinfachten Bedienmodus ein Bedienfeld (25b) zum Verstellen einer Endtemperatur und/oder ein Bedienfeld (25c) zum Verstellen einer Brenndauer anzeigt, welches im Bereich eines Plateaus (29) der Brennvlaufskurve (19) angeordnet ist. 20
5. Brennofen nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
in dem vereinfachten Bedienmodus lediglich der ausgewählte Parameterwert oder die ausgewählten Parameterwerte verstellbar sind, während jeder übrige Parameterwert des Satzes von Parameterwerten auf eine feste Voreinstellung gesetzt ist, insbesondere wobei in dem vereinfachten Bedienmodus eine Vortrockenzeit, eine Vortrockentemperatur, eine Abkühldauer, eine Abkühlrate und/oder eine Abkühlabstufung auf eine feste Voreinstellung gesetzt ist. 25
6. Brennofen nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Bedieneinheit (17) zur ausschließlichen Verwendung in dem vereinfachten Bedienmodus vorgesehen ist. 30
7. Brennofen nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Bedieneinheit (17) einen berührungsempfindlichen Bildschirm umfasst und vorzugsweise keine weiteren Anzeige- und Bedienelemente aufweist. 35
8. Brennofen nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Bedieneinheit (17) in den Brennofen (11) integriert ist. 40
9. Brennofen nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Bedieneinheit (17) als von dem Brennofen (11') separate tragbare Einheit (21), beispielsweise als Tablet-Computer, ausgeführt ist. 45
10. Brennofen nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das wenigstens eine Bedienfeld (25a-d) ein den aktuellen ausgewählten Parameterwert wiedergebendes Anzeigefeld ist, durch dessen Antippen ein Eingabefenster (33) aufrufbar ist. 50
11. Brennofen nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Eingabefenster (33) zwei Ebenen (33a, 33b) aufweist, wobei die zweite Ebene (33b) durch Antippen der ersten Ebene (33a) aufrufbar ist, insbesondere wobei die erste Ebene (33a) des Eingabefensters (33) einen Dreh- oder Schieberegler (35) und die zweite Ebene (33b) ein Tastenfeld (36) umfasst. 55
12. Brennofen nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Bedieneinheit (17) zum Anzeigen wenigstens eines von der Darstellung der Brennvlaufskurve (19) unabhängigen Funktions-Bedienfelds (37a-d) ausgebildet ist, über welches eine Betriebsfunktion des Brennofens (11, 11') auslösbar ist, insbesondere das Starten und Stoppen des Brennprogramms, das Einschalten und Ausschalten einer Evakuierungsvorrichtung und/oder das Auf- und Abfahren eines Objektträger-Lifts (15), und/oder dass die Bedieneinheit (17) zum Anzeigen wenigstens eines von der Darstellung der Brennvlaufskurve (19) unabhängigen Einstellungs-Bedienfelds (39) ausgebildet ist, über welches wenigstens ein Eingabefenster (40) zum Anpassen von Grundeinstellungen der Bedieneinheit (17) und/oder einer Kalibrierung des Brennofens (11, 11') aufrufbar ist. 60
13. Brennofen nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Bedieneinheit (17) zum Anzeigen der Ofentemperatur, der Außentemperatur und/oder der Uhrzeit in jeweiligen Anzeigefeldern (50a, 50b) ausgebildet ist, und/oder dass die Bedieneinheit (17) eine elektronische Schnittstelle für einen Barcode-Leser (51) oder einen QR-Code-Leser umfasst, über welche Parameterwerte 65

des Satzes von Parametern in die Steuereinrichtung einlesbar sind.

Claims

1. A furnace (11, 11') for dental prosthesis or partial dental prosthesis, in particular for dental ceramics, having a heatable firing chamber which is in particular also evacuable; having a control device for controlling the operation of the furnace (11, 11') with reference to a firing program which is based on a set of parameter values; and having an operating unit (17) which is associated with the control device and which is configured to display a representation of the firing program in the form of a firing progress curve (19),
characterized in that
the operating unit (17) is configured to display in a simplified operating mode, together with the firing progress curve (19), at least one control panel (25a-d) for adjusting a selected parameter value of the set of parameter values relating to a predefined program phase of the firing program, with the at least one control panel (25a-d) being fixedly arranged **in that** region of the displayed firing progress curve (19) which corresponds to the predefined program phase, and with the at least one control panel (25a-d) being superposed on the firing progress curve (19).
2. A furnace in accordance with claim 1,
characterized in that,
in the simplified operating mode, the operating unit (17) displays a plurality of control panels (25a-d), preferably at most five control panels (25a-d), for adjusting selected parameter values of the set of parameter values which are arranged in different regions of the firing progress curve (19).
3. A furnace in accordance with one of the preceding claims,
characterized in that,
in the simplified operating mode, the operating unit (17) displays a control panel (25a) for adjusting a heating rate and/or displays a control panel for adjusting a heating period which is arranged in the region of an upward slope (27) of the firing progress curve (19).
4. A furnace in accordance with any one of the preceding claims,
characterized in that,
in the simplified operating mode, the operating unit (17) displays a control panel (25b) for adjusting a final temperature and/or displays a control panel (25c) for adjusting a firing period which is arranged in the region of a plateau (29) of the firing progress

curve (19).

5. A furnace in accordance with any one of the preceding claims,
characterized in that,
in the simplified operating mode, only the selected parameter value or the selected parameter values is/are adjustable while every other parameter value of the set of parameter values is set to a fixed default, in particular with, in the simplified operating mode, a pre-drying time, a pre-drying temperature, a cooling period, a cooling rate and/or a cooling gradation being set to a fixed default.
6. A furnace in accordance with any one of the preceding claims,
characterized in that
the operating unit (17) is provided for exclusive use in the simplified operating mode.
7. A furnace in accordance with any one of the preceding claims,
characterized in that
the operating unit (17) comprises a touch-sensitive screen and preferably does not have any further display and operating elements.
8. A furnace in accordance with any one of the preceding claims,
characterized in that
the operating unit (17) is integrated in the furnace (11).
9. A furnace in accordance with any one of the claims 1 to 7,
characterized in that
the operating unit (17) is designed as a portable unit (21), for example as a tablet computer, separate from the furnace (11').
10. A furnace in accordance with any one of the preceding claims,
characterized in that
the at least one control panel (25a-d) is a display field which shows the current selected parameter value and by whose tapping an input window (33) is invokable.
11. A furnace in accordance with claim 10,
characterized in that
the input window (33) has two levels (33a, 33b), with the second level (33b) being invokable by tapping the first level (33a), in particular with the first level (33a) of the input window (33) comprising a rotary control or slide control (35) and the second level (33b) comprising a key panel (36).
12. A furnace in accordance with any one of the preceding

ing claims,

characterized in that

the operating unit (17) is configured to display at least one functional control panel (37a-d) which is independent of the representation of the firing progress curve (19) and via which an operating function of the furnace (11, 11') can be triggered, in particular the starting and stopping of the firing program, the switching on and off of an evacuation apparatus and/or the moving up and down of an object carrier lift (15); and/or **in that** the operating unit (17) is configured to display at least one setting control panel (39) which is independent of the representation of the firing progress curve (19) and via which at least one input window (40) for adapting base settings of the operating unit (17) and/or a calibration of the furnace (11, 11') is invocable.

13. A furnace in accordance with any one of the preceding claims,

characterized in that

the operating unit (17) is configured to display the furnace temperature, the outer temperature and/or the time in respective display fields (50a, 50b); and/or **in that**

the operating unit (17) comprises an electronic interface for a barcode reader (51) or a QR code reader via which parameter values of the set of parameters can be read into the control device.

Revendications

1. Four de cuisson (11, 11') pour prothèse dentaire ou partie de prothèse dentaire, en particulier pour céramique dentaire, comportant une chambre de cuisson susceptible d'être chauffée et en particulier d'être évacuée, un dispositif de contrôle pour contrôler le fonctionnement du four de cuisson (11, 11') sur la base d'un programme de cuisson qui repose sur un ensemble de valeurs de paramètres, et une unité de commande (17) qui est associée au dispositif de contrôle et qui est réalisée pour afficher une représentation du programme de cuisson sous la forme d'une courbe de déroulement de cuisson (19), **caractérisé en ce que** l'unité de commande (17) est réalisée pour afficher, dans un mode de commande simplifié, conjointement avec la courbe de déroulement de cuisson (19), au moins un champ de commande (25a - d) pour le réglage d'une valeur de paramètre sélectionnée de l'ensemble des valeurs de paramètre et relative à une phase de programme prédéterminée du programme de cuisson, ledit au moins un champ de commande (25a - d) étant disposé solidairement dans la zone de la courbe de déroulement de cuisson (19) affichée, zone qui correspond à la phase de programme prédéterminée, et ledit au moins un

champ de commande (25a - d) étant superposé à la courbe de déroulement de cuisson (19).

2. Four de cuisson selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** dans le mode de commande simplifié, l'unité de commande (17) affiche plusieurs champs de commande (25a - d), de préférence au maximum cinq, pour le réglage de valeurs de paramètre sélectionnées de l'ensemble des valeurs de paramètre qui sont disposées dans différentes zones de la courbe de déroulement de cuisson (19).
3. Four de cuisson selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** dans le mode de commande simplifié, l'unité de commande (17) affiche un champ de commande pour le réglage d'une vitesse de chauffage et/ou un champ de commande pour le réglage d'une durée de chauffage, qui est disposé dans la zone d'une montée (27) de la courbe de déroulement de cuisson (19).
4. Four de cuisson selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** dans le mode de commande simplifié, l'unité de commande (17) affiche un champ de commande (25b) pour le réglage d'une température finale et/ou un champ de commande (25c) pour le réglage d'une durée de cuisson, qui se trouve dans la zone d'un plateau (29) de la courbe de déroulement de cuisson (19).
5. Four de cuisson selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** dans le mode de commande simplifié, seule la valeur de paramètre sélectionnée ou seules les valeurs de paramètre sélectionnées peuvent être réglées, tandis que chaque valeur de paramètre restante de l'ensemble des valeurs de paramètre est mise sur un pré-réglage fixe, et en particulier dans le mode de commande simplifié, un temps de préséchage, une température de préséchage, une durée de refroidissement, une vitesse de refroidissement et/ou une gradation de refroidissement sont mis sur un pré-réglage fixe.
6. Four de cuisson selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'unité de commande (17) est destinée à être utilisée exclusivement dans le mode de commande simplifié.
7. Four de cuisson selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

l'unité de commande (17) comprend un écran tactile et ne présente de préférence aucun autre élément d'affichage et de commande.

8. Four de cuisson selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

l'unité de commande (17) est intégrée dans le four de cuisson (11).

9. Four de cuisson selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que**

l'unité de commande (17) est réalisée sous la forme d'une unité portable (21) séparée du four de cuisson (11'), par exemple sous la forme d'une tablette numérique.

10. Four de cuisson selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

ledit au moins un champ de commande (25a - d) est un champ d'affichage indiquant la valeur de paramètre actuellement sélectionnée, et en le touchant, une fenêtre de saisie (33) peut être appelée.

11. Four de cuisson selon la revendication 10,

caractérisé en ce que

la fenêtre de saisie (33) comprend deux niveaux (33a, 33b), le deuxième niveau (33b) pouvant être appelé en tapant sur le premier niveau (33a), et en particulier

le premier niveau (33a) de la fenêtre de saisie (33) comprend un régulateur rotatif ou curseur (35) et le deuxième niveau (33b) comprend un clavier numérique (36).

12. Four de cuisson selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

l'unité de commande (17) est réalisée pour afficher au moins un champ de commande de fonctions (37a - d) indépendant de la représentation de la courbe de déroulement de cuisson (19), par lequel une fonction de fonctionnement du four de cuisson (11, 11') peut être déclenchée, en particulier le démarrage et l'arrêt du programme de cuisson, la mise en marche et l'arrêt d'un dispositif d'évacuation et/ou la montée et la descente d'un élévateur de support d'objet (15), et/ou **en ce que**

l'unité de commande (17) est réalisée pour afficher au moins un champ de commande de réglage (39) indépendant de la représentation de la courbe de déroulement de cuisson (19) et permettant d'appeler au moins une fenêtre de saisie (40) pour adapter les réglages de base de l'unité de commande (17) et/ou un étalonnage du four de cuisson (11, 11').

13. Four de cuisson selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

l'unité de commande (17) est réalisée pour afficher la température du four, la température extérieure et/ou l'heure dans les champs d'affichage respectifs (50a, 50b), et/ou **en ce que**

l'unité de commande (17) comprend une interface électronique pour un lecteur de code à barres (51) ou un lecteur de code QR, par lequel les valeurs de paramètre de l'ensemble des paramètres peuvent être lues dans le dispositif de contrôle.

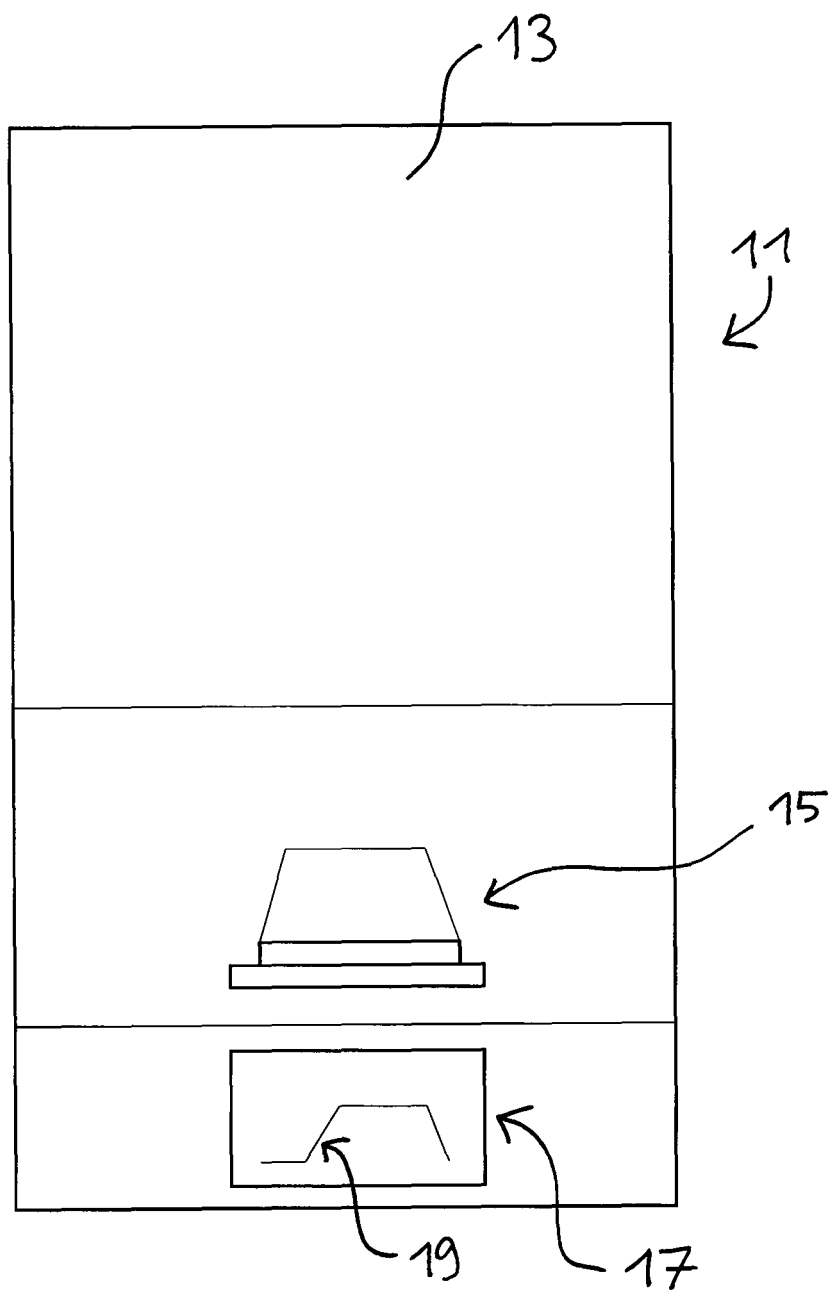


Fig. 1

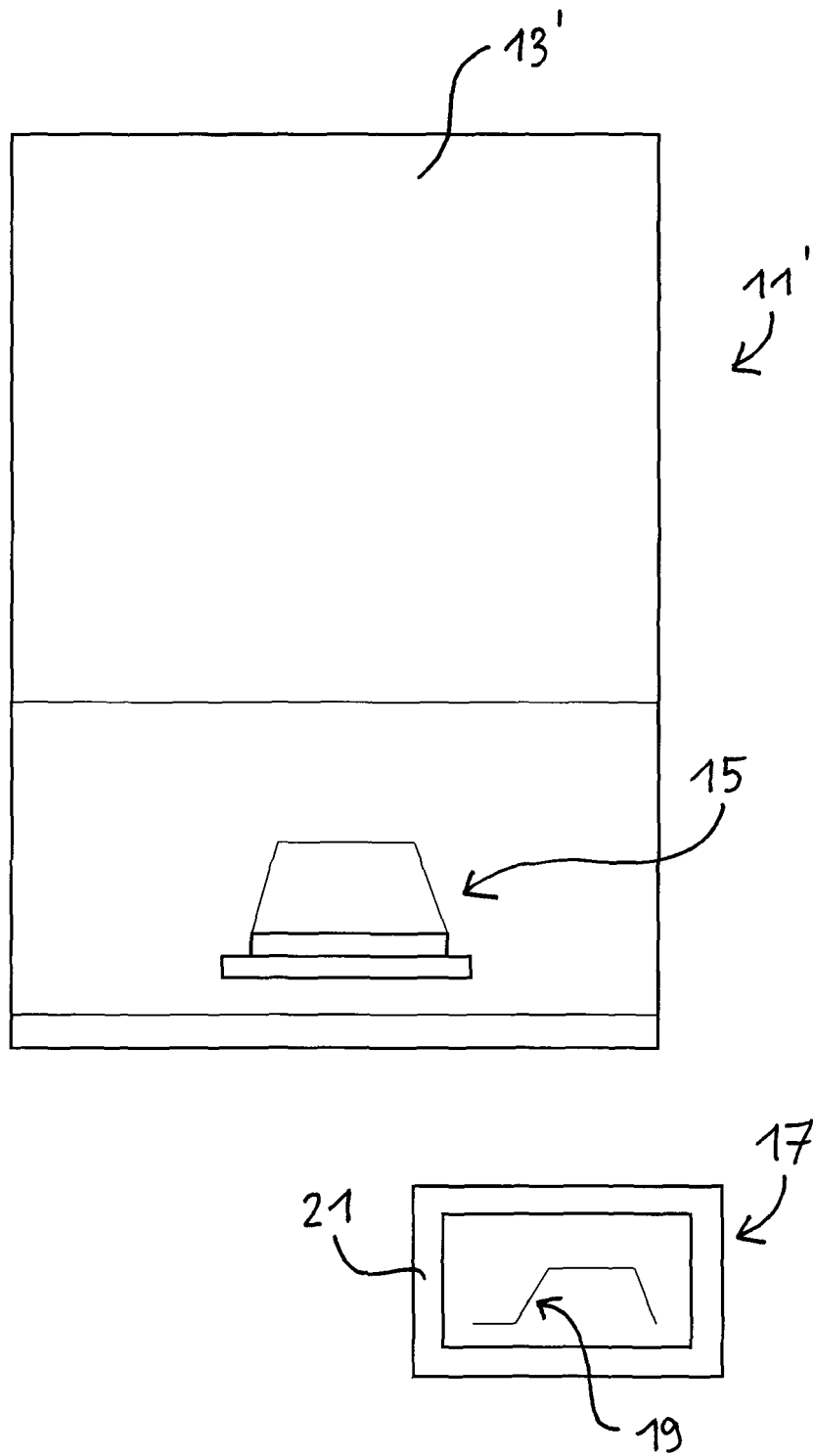


Fig. 2

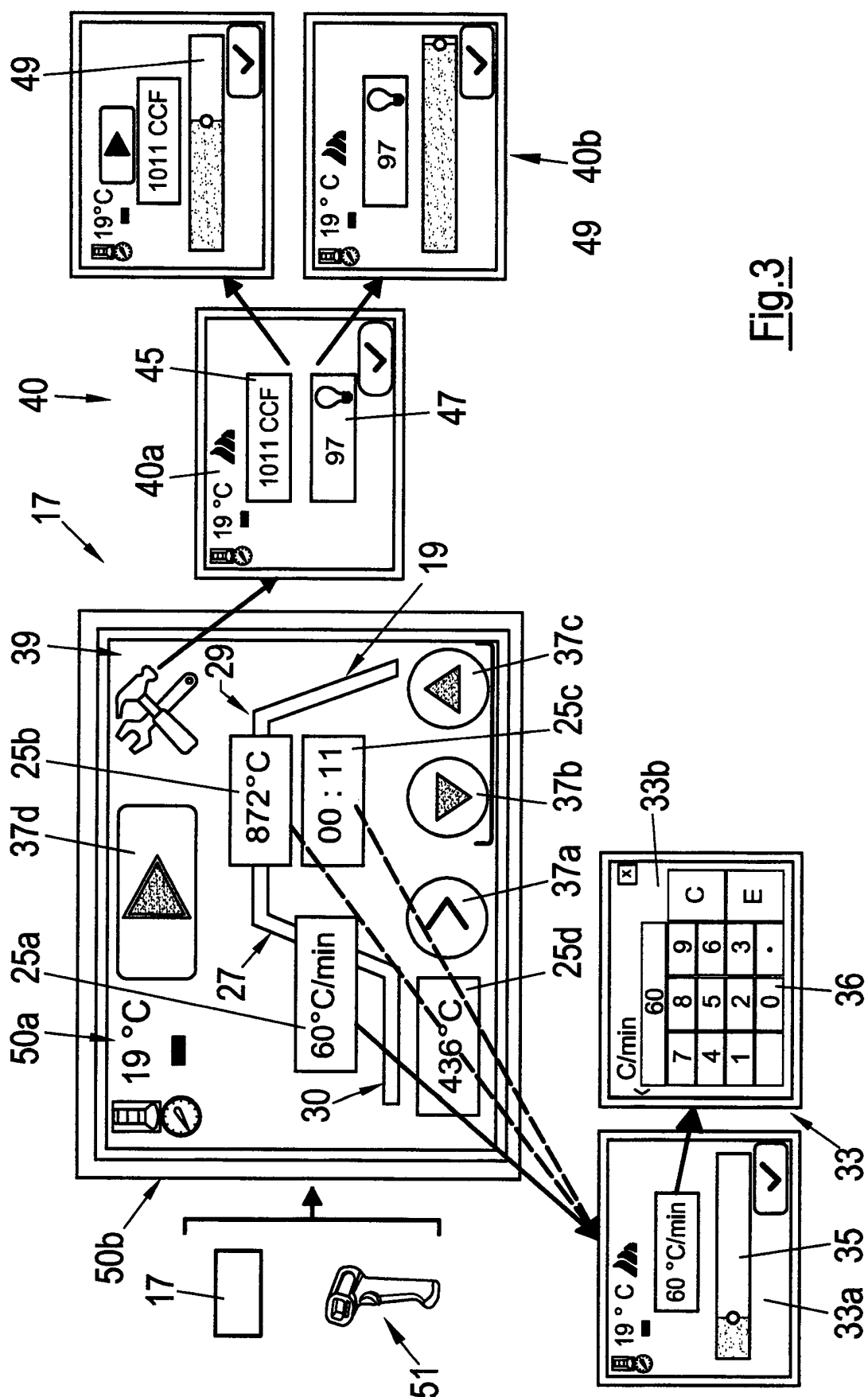


Fig. 3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1767168 A1 **[0003]**
- DE 19824497 A1 **[0004]**
- EP 2767255 A1 **[0005]**
- EP 2058616 A1 **[0006]**