



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 21 531 T2** 2006.11.23

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 210 915 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 21 531.1**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 128 188.8**

(96) Europäischer Anmeldetag: **27.11.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **05.06.2002**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **19.07.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **23.11.2006**

(51) Int Cl.⁸: **A61B 18/20** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

2000371489 01.12.2000 JP

(73) Patentinhaber:

Nidek Co., Ltd., Gamagori, Aichi, JP

(74) Vertreter:

PRÜFER & PARTNER GbR, 81479 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(72) Erfinder:

**Ota, Yasuo, Gamagori-shi, Aichi, 443-0104, JP;
Niwa, Wataru, Gamagori-shi, Aichi, 443-0021, JP**

(54) Bezeichnung: **Laserbehandlungsgerät**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung**HINTERGRUND DER ERFINDUNG****1. Gebiet der Erfindung**

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Laserbehandlungsvorrichtung zum Durchführen einer Behandlung durch Bestrahlen eines zu behandelnden Teils mit einem Behandlungslaserstrahl.

2. Beschreibung verwandter Technik

[0002] In der EP 0 465 459 A2 wird ein Miniaturlaser für Anwendungen bei der Human- und Veterinärmedizin beschrieben, wobei verschiedene Linsen auswechselbar an dem Kopf des Rahmens angebracht werden können.

[0003] Aus der US 6,074,383 ist eine Vorrichtung zum Laserschneiden bekannt, bei der eine entfernbare Spitze auf einem Laser verwendet wird, um einen Laserpuls zu maskieren und die Länge und Breite eines von dem Laser gemachten Schnitts zu verändern, indem es lediglich einem Anteil des Laserstrahls erlaubt wird, die Zielfläche zu kontaktieren.

[0004] Aus der US 5,085,492 ist ein faseroptisches Verbindersystem bekannt, das es ermöglicht, die Tatsache, ob eine Faser angeschlossen ist, und die besonderen Eigenschaften der Faser und einer permanent angeschlossenen Vorrichtung zu bestimmen.

[0005] Aus der EP 0 473 987 A1 ist eine Vorrichtung zum optoelektronischen Erfassen und Bestimmen von mit einem Laser verbundenen medizinischen verfügbaren Applikatoren bekannt. Die Applikatoren sind als Standardverbinder ohne eine Linse beschrieben.

[0006] Eine Laserbehandlungsvorrichtung, die in einer dermatologischen Klinik oder einer dermatologischen Abteilung eines Krankenhauses verwendet wird, beispielsweise eine Laserbehandlungsvorrichtung zur Verwendung bei der Enthaarung oder der Angiombehandlung, ist mit einem Handteil versehen, um einen Behandlungslaserstrahl abzustrahlen. Einige Handteile enthalten ein Abtastsystem zum Abtasten eines Laserstrahls für die Behandlung auf einem zu behandelnden Teil.

[0007] In der Vorrichtung dieser Art kann indessen eine Fleckgröße des Behandlungslaserstrahls gemäß den Symptomen zu behandelnder Teile und den Behandlungswirkungen geändert werden. Daher werden mehrere Linseneinheiten mit Kondensorlinsen zum Bilden unterschiedlich großer Leuchtflecken selektiv an dem Handteil angebracht.

[0008] Die Vorrichtung dieser Art wird betrieben, um

eine Laserbestrahlung durchzuführen, während ein Bestrahlungsteil gekühlt wird, um Schäden an einer Haut während der Laserbestrahlung zu vermeiden. Als Kühlsystem gibt es ein System zum Kühlen eines Fensters, das einen Behandlungslaserstrahl überträgt, mittels einer Kühlvorrichtung und Bringen des Fensters in Kontakt mit der Haut, um sie zu kühlen. Dieses Kühlfenster ist ebenfalls vorzugsweise entsprechend der Größe einer Bestrahlungsfläche und der Form des Bestrahlungsteils aus mehreren Fenstern verschiedener Größe gewählt. Daher wurde eine Vorrichtung vorgeschlagen, die so aufgebaut ist, dass sie selektiv Fenstereinheiten mit unterschiedlich großen Fenstern mit dem Handteil verbindet.

[0009] Wenn die Linseneinheit und die Fenstereinheit durch andere Einheiten anderen Typs ersetzt werden, muss der Typ der neuen Einheit in die Vorrichtung eingegeben werden für ihren geeigneten Betrieb. In der herkömmlichen Vorrichtung wird eine solche Eingabe jedoch von einem Bediener unter Verwendung von Schaltern oder dergleichen durchgeführt, was die Unannehmlichkeit manueller Bedienung bewirkt. Wenn die Eingabe vergessen wird oder eine fehlerhafte Größe eingegeben wird, würden die Laserbestrahlungsbedingungen wie z.B. eine Bestrahlungsdichte und eine Laserleistung in einem von dem gewünschten verschiedenen Zustand berechnet werden. Somit könnte keine richtige Behandlung durchgeführt werden, und die Behandlungswirkung könnte nicht wie durch den Bediener erwartet erzielt werden.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0010] Die vorliegende Erfindung wurde im Hinblick auf die obigen Umstände gemacht und hat die Aufgabe, die obigen Probleme zu überwinden und eine Laserbehandlungsvorrichtung bereitzustellen, die in der Lage ist, eine richtige Behandlung durchzuführen durch Verringern der Unannehmlichkeit von Eingabevorgängen für einen Bediener und Verhindern menschlicher Fehler.

[0011] Zusätzliche Ziele und Vorteile der Erfindung werden teilweise in der folgenden Beschreibung dargelegt und werden teilweise aus der Beschreibung naheliegend sein oder können durch Praktizieren der Erfindung gelernt werden. Die Ziele und Vorteile der Erfindung können mittels der Instrumente und Kombinationen verwirklicht und erzielt werden, die insbesondere in den angehängten Ansprüchen dargelegt sind.

[0012] Um den Zweck der Erfindung zu erzielen, ist eine Laserbehandlungsvorrichtung bereitgestellt, die dadurch gekennzeichnet ist, dass sie enthält: ein Handteil, das intern ein optisches Abstrahlsystem zum Abstrahlen eines Behandlungslaserstrahls enthält; ein Linsenanordnungsmittel, mit dem selektiv

Linsen verschiedener Art mit verschiedenen Brennweiten in dem optischen Abstrahlsystem angeordnet werden können; und ein Linsenerfassungsmittel, das die Art einer Linse erfasst, die in dem optischen Abstrahlsystem angeordnet ist.

[0013] Bei der Laserbehandlungsvorrichtung enthält das Linsenanordnungsmittel vorzugsweise ein Linsenanbringungsmittel, mit dem selektiv verschiedene Linseneinheiten, die Linsen verschiedener Art halten, an einem Laserabstrahlende des Handteils angebracht werden können.

[0014] Vorzugsweise ist das Linsenerfassungsmittel in dem Linsenanbringungsmittel bereitgestellt und erfasst die Art einer Linseneinheit.

[0015] Vorzugsweise enthält die Laserbehandlungsvorrichtung weiter ein Anzeigemittel, das ein Erfassungsergebnis des Linsenerfassungsmittels anzeigt.

[0016] Vorzugsweise enthält die Laserbehandlungsvorrichtung weiter ein Abstrahlbedingungslegungsmittel, das auf der Grundlage eines Erfassungsergebnisses des Linsenerfassungsmittels Bedingungen für die Laserabstrahlung festlegt.

[0017] Vorzugsweise enthält die Laserbehandlungsvorrichtung weiter ein Abstrahlbedingungsstellungsmittel, das die Laserabstrahlbedingungen einstellt, die eine Bestrahlungsdichte, eine Leistung und eine Pulsdauer des Laserstrahls einschließen, wobei das Abstrahlbedingungslegungsmittel, wenn eine bestimmte Bedingung der Laserabstrahlbedingungen eingestellt ist, automatisch die anderen Bedingungen festlegt.

[0018] Vorzugsweise enthält die Laserbehandlungsvorrichtung weiter ein Abtastmittel, das in dem optischen Abstrahlsystem angeordnet ist, zum Abtasten des Laserstrahls, und ein Abtastungssteuerungsmittel, das das Antreiben des Abtastmittels auf der Grundlage eines Erfassungsergebnisses des Linsenerfassungsmittels steuert.

[0019] Vorzugsweise enthält die Laserbehandlungsvorrichtung weiter: ein Fensterbefestigungsmittel, mit dem selektiv Fenster verschiedener Arten mit unterschiedlich großen in Kontakt mit einer Haut zu bringenden Kontaktflächen angebracht werden können; ein Kühlmittel, das ein an dem Handteil angebrachtes Fenster kühlt; und ein Fensterfassungsmittel, das die Art des angebrachten Fensters erfasst. Bei der Laserbehandlungsvorrichtung ist das Fensterfassungsmittel vorzugsweise in dem Fensterbefestigungsmittel bereitgestellt und erfasst Arten von verschiedenen Fenstereinheiten, die mit den Fenstern verschiedener Arten versehen sind.

[0020] Vorzugsweise enthält die Laserbehandlungsvorrichtung weiter ein Anzeigemittel, das ein Erfassungsergebnis des Fensterfassungsmittels anzeigt.

[0021] Vorzugsweise enthält die Laserbehandlungsvorrichtung weiter ein Abtastmittel, das in dem optischen Abstrahlsystem angeordnet ist, zum Abtasten des Laserstrahls, und ein Abtastungssteuerungsmittel, das das Antreiben des Abtastmittels auf der Grundlage eines Erfassungsergebnisses des Fensterfassungsmittels steuert.

[0022] Vorzugsweise enthält die Laserbehandlungsvorrichtung weiter ein Abtastmittel, das in dem optischen Abstrahlsystem angeordnet ist, zum Abtasten des Laserstrahls, und ein Eingabemittel, das eine Abtastfläche für das Abtastmittel eingibt, wobei die Abtastfläche, die eingegeben werden kann, auf der Grundlage eines Erfassungsergebnisses des Fensterfassungsmittels eingeschränkt ist.

[0023] Vorzugsweise enthält die Laserbehandlungsvorrichtung weiter ein Kühlungssteuerungsmittel, das auf der Grundlage eines Erfassungsergebnisses des Fensterfassungsmittels Bedingungen für die Ansteuerung des Kühlmittels steuert.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHUNGEN

[0024] Die beigefügten Zeichnungen, die in dieser Beschreibung eingegliedert sind und einen Teil von ihr bilden, veranschaulichen eine Ausführungsform der Erfindung und dienen zusammen mit der Beschreibung dazu, die Zwecke, Vorteile und Prinzipien der Erfindung zu erläutern.

[0025] In den Zeichnungen ist:

[0026] [Fig. 1](#) eine schematische perspektivische Ansicht einer Laserbehandlungsvorrichtung zur Verwendung für eine Enthaarung oder andere Behandlungen gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0027] [Fig. 2](#) eine schematische Aufbauansicht eines optischen System und eines Steuersystems in der Vorrichtung;

[0028] [Fig. 3](#) eine vergrößerte Ansicht, die einen schematischen Aufbau eines unteren Teils eines Handteils zeigt;

[0029] [Fig. 4A](#) bis [Fig. 4D](#) schematische Aufbauansichten von Linseneinheiten für verschiedene Fleckgrößen;

[0030] [Fig. 5](#) eine erläuternde Ansicht, die Fenstereinheiten verschiedener Größen und Formen und ein Verfahren zum Austauschen der Einheiten zeigt;

[0031] **Fig. 6** eine Ansicht eines Anzeigebildschirms eines LCD-Felds;

[0032] **Fig. 7** eine Ansicht eines Abtasteinstellbildschirms; und

[0033] **Fig. 8** eine erläuternde Ansicht zum Bestimmen der Fleckgrößen bei einem Abtastvorgang.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0034] Eine detaillierte Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform einer Laserbehandlungsvorrichtung, die die vorliegende Erfindung ausführt, wird nun mit Bezug zu den begleitenden Zeichnungen gegeben.

[0035] **Fig. 1** ist eine schematische perspektivische Ansicht der Laserbehandlungsvorrichtung, die in der vorliegenden Erfindung für die Enthaarung oder andere Behandlungen verwendet werden soll. **Fig. 2** ist eine schematische Aufbauansicht eines optischen Systems und eines Steuersystems in der Vorrichtung.

[0036] Eine Haupteinheit **1** der Vorrichtung ist an seiner Vorderseite mit einem großen Flüssigkristallanzeigefeld (LCD-Feld) **2** versehen. Dieses LCD-Feld **2** besteht aus einem Berührungsfeld, das es einem Bediener ermöglicht, verschiedene Bedingungen durch die Berührung entsprechender Betriebs Tasten oder Knöpfe einzustellen, die auf dem Bildschirm erscheinen. Ein Kommunikationskabel **3** und ein Faserkabel **4**, die sich von dem Oberteil der Haupteinheit **1** zu einem Handteil **20** zur Laserbestrahlung erstrecken, sind bereitgestellt.

[0037] Bezugszeichen **5** ist ein Kühler zum Zuführen eines Kühlmittels zu dem Handteil **20**. Zwei Schläuche **7**, die sich von dem Kühler **5** aus erstrecken, sind zusammen mit dem Kabel **3** und der Faser **4** zu einem Bündel geschnürt und bilden ein einziges Konzentrationskabel **8**. Bezugszeichen **9** ist ein Fußschalter zum Erzeugen eines Triggersignals zum Anweisen der Laserbestrahlung.

[0038] In **Fig. 2** ist Bezugszeichen **10** ein Laserquellabschnitt zum Abstrahlen von Behandlungslaserstrahlen in Pulsform und enthält eine Mehrzahl von Laserdioden. Die von den Laserdioden abgestrahlten Laserstrahlen werden durch Linsen **12a** kondensiert, die entsprechend den Laserdioden angeordnet sind, und fallen auf Eintrittsendflächen von Fasern **13a** ein. Austrittsendflächen der Fasern **13a** sind als Bündel zusammengeschnürt. Die von den Laserdioden abgestrahlten Strahlen werden somit an den Austrittsendflächen der Fasern **13a** zusammengefasst und als ein Laserstrahl mit hoher Leistung für die Behandlung verwendet. In der vorlie-

genden Ausführungsform wird nahes Infrarotlicht mit Wellenlängen von 800-820 nm als Behandlungslaserstrahl verwendet.

[0039] Ein Ziellaserstrahl, der von einer Ziellichtquelle **11** abgegeben wird, wird von einer Kondensorlinse **12b** kondensiert und auf eine Eintrittsendfläche einer Faser **13b** einfallen gelassen. Eine Austrittsendflächen der Faser **13b** ist zusammen mit den Austrittsendflächen der Fasern **13a** in einem Bündel zusammengeschnürt. Dem von der Faser **13b** abgestrahlten Zielstrahl wird es ermöglicht, sich in demselben optischen Pfad auszubreiten wie der Behandlungsstrahl. Der in der vorliegenden Ausführungsform verwendete Zielstrahl ist rotes sichtbares Licht mit Wellenlängen von 620-650 nm.

[0040] Der Behandlungsstrahl und der Zielstrahl, die von den Austrittsendflächen der zusammengeschnürten Fasern **13a** und **13b** abgestrahlt werden, werden über eine Gruppe von Kondensorlinsen **14** kondensiert und fallen somit auf das Faserkabel **4** ein. Durch dieses Faserkabel **4**, das mit dem Handteil **20** verbunden ist, werden der Behandlungsstrahl und der Zielstrahl dem Handteil **20** zugeführt. Wie in **Fig. 2** dargestellt ist ein Verschluss **17** entferntbar auf dem optischen Pfad zwischen den Austrittsendflächen der Fasern **13a** und **13b** und der Gruppe von Kondensorlinsen **14** angeordnet, um die Strahlen wie erforderlich abzublocken. Der Verschluss **17** wird durch ein Antriebsteil **18** angetrieben.

[0041] Ein Abtastkopf **20a** des Handteils **20** ist intern mit einem ersten Spiegel **23** und einem zweiten Spiegel **24** versehen. Der erste Spiegel **23** und der zweite Spiegel **24** werden jeweils durch ein erstes Galvanometer **23a** und ein zweites Galvanometer **24a** gedreht (geschwenkt), wodurch eine Abstrahlposition des Behandlungsstrahls (des Zielstrahls) in einer X-Richtung und einer Y-Richtung verschoben wird. Somit kann ein großer Bereich abgetastet werden. Die Strahlen, die dem Abtastkopf **20a** über das Faserkabel **4** zugeführt wurden, werden an einem Spiegel **21** abgelenkt und durch eine Kollimatorlinse **22** kollimiert. Anschließend wird der kollimierte Strahl durch den ersten und zweiten Spiegel **23**, **24** in der X- und Y-Richtung abgelenkt.

[0042] **Fig. 3** ist eine vergrößerte Ansicht eines schematischen Aufbaus eines unteren Teils des Handteils **20**. Ein zylindrisches Montageteil **25** ist an einem Laserabstrahlende des Abtastkopfs **20a** bereitgestellt. In diesem Montageteil **25** sind selektiv verschiedene Arten (in der vorliegenden Ausführungsform vier Arten) von Einheiten **100**, **110**, **120** und **130** (s. **Fig. 4**) mit Linsen verschiedener Brennweiten angebracht, wodurch der Behandlungsstrahl (der Zielstrahl) zu einem Fleck verschiedener Größen geformt wird. Die innere Randfläche des Montageteils **25** ist mit einem Innengewinde **26** versehen, das

mit dem Außengewinde in Eingriff ist, das an jeder der Linseneinheiten ausgebildet ist.

[0043] [Fig. 4A](#) bis [Fig. 4D](#) zeigen jeweils Aufbauten der Linseneinheiten **100** bis **130**. In einem Linsenhalter **101** der Linseneinheit **100** sind eine konvexe Linse **102** und eine konkave Linse **103** zum Kondensieren des Behandlungsstrahls in einen Fleck mit einer Größe von 5 mm bereitgestellt, was die Größe auf einer Kontaktfläche einer Fenstereinheit **40**, **50** oder **60**, die später erwähnt werden, mit einer Haut ist. In einem Linsenhalter **111** der Linseneinheit **110** ist eine konvexe Linse **112** zum Kondensieren des Behandlungsstrahls in einen Fleck mit einer Größe von 4 mm bereitgestellt. In einem Linsenhalter **121** der Linseneinheit **120** sind eine konkave Linse **122** und eine konvexe Linse **123** zum Kondensieren des Behandlungsstrahls in einen Fleck mit einer Größe von 3 mm bereitgestellt. In einem Linsenhalter **131** der Linseneinheit **130** sind eine konkave Linse **132** und zwei konvexe Linsen **133** und **134** zum Kondensieren des Behandlungsstrahls in einen Fleck mit einer Größe von 2 mm bereitgestellt. Bei jedem der Linsenhalter bezeichnet das Bezugszeichen **105**, **115**, **125** bzw. **135** einen Außengewindeabschnitt, der mit dem Innengewinde **26** des Montageteils **25** in Eingriff ist, um einen entsprechenden Linsenhalter in das Montageteil **25** einzuschrauben.

[0044] Jeder der Linsenhalter **101**, **111**, **121** und **131** ist so entworfen, dass er einen oberen zylindrischen Abschnitt aufweist, der zwischen einer Oberfläche eines Flansches und einer oberen Endfläche des Linsenhalters definiert ist und eine Länge L_1 , L_2 , L_3 bzw. L_4 aufweist, die voneinander verschieden sind (in der vorliegenden Ausführungsform $L_1 > L_2 > L_3 > L_4$). Diese Längen der oberen Teile L_1 bis L_4 werden als Identifikatoren zum Identifizieren der Art eines Linsenhalters verwendet. Wie in [Fig. 3](#) dargestellt ist das Montageteil **25** andererseits mit vier Schaltern **81**, **82**, **83** und **84** versehen zum Erfassen, welche Linseneinheit montiert wird. Die Schalter **81** bis **84** sind in dieser Reihenfolge von unten in verschiedenen Höhen angeordnet. Das Anwesend- oder Abwesendsein der Linseneinheit in dem Montageteil **25** wird mittels des Schalters **81** erfasst, der mit der oberen Fläche des Flansches jedes der Linsenhalter in Kontakt kommt.

[0045] Wenn die Linseneinheit **100** in dem Montageteil **25** montiert ist, werden die Schalter **82**, **83** und **84** entsprechend der Oberteillänge L_1 des Linsenhalters **101** alle eingeschaltet. Wenn andererseits die Linseneinheit **110** in dem Montageteil **25** montiert ist, bleibt der Schalter **84** aus, während die Schalter **82** und **83** eingeschaltet werden, weil die Oberteillänge L_2 des Linsenhalters **111** kleiner ist als die Länge L_1 . Wenn dagegen die Linseneinheit **120** in dem Montageteil **25** montiert ist, bleiben in ähnlicher Weise die Schalter **84** und **83** aus, während der Schalter **82** ein-

geschaltet wird. Wenn dagegen die Linseneinheit **130** in dem Montageteil **25** montiert ist, bleiben weiter alle Schalter **84**, **83** und **82** aus.

[0046] Wenn die Schalter **81** bis **84** eingeschaltet werden, werden entsprechende Signale einem Steuerabschnitt **15** eingegeben. Als Reaktion auf die Signale, die einen Ein/Aus-Zustand der Schalter darstellen, erfasst der Steuerabschnitt **15** die Art der montierten Linseneinheit, d.h. die Brennweite der montierten Linse. Es kann auch das Vorhanden- oder Abwesendsein der Linseneinheit in dem Montageteil **25** erfasst werden.

[0047] In [Fig. 3](#) ist eine Abtastbasis **20b** aus Polycetalharz mit einer ausgezeichneten Wärmeisolationseigenschaft auf der Unterseite des Abtastkopfs **20a** befestigt. In dieser Abtastbasis **20b** ist eine Fensterbefestigungsplatte **27** aus Aluminium mit einer guten Wärmeleitfähigkeit von der Seite aus (in einer Richtung senkrecht zu dem Zeichnungspapier von [Fig. 3](#)) mit Schrauben befestigt. Bezugszeichen **28** ist eine Peltier-Vorrichtung, die als elektronischer Wärmetauscher verwendet wird. Diese Peltier-Vorrichtung **28** ist eingebettet zwischen eine Kühlplatte **29** aus Aluminium und die Befestigungsplatte **27** montiert. Durch die Peltier-Vorrichtung **28** wird ein elektrischer Strom geleitet, so dass ihre eine Oberfläche, die in Kontakt mit der Befestigungsplatte **27** ist, als wärmeabsorbierende Seite (Kühlseite) dient und die andere Oberfläche, die mit der Kühlplatte **29** in Kontakt ist, als Wärmeabstrahlungsseite dient. Die Kühlplatte **29** ist intern mit einem Durchgang für das Umlaufen eines Kühlmittels versehen. Das in dem Kühler **5** gekühlte Kühlmittel wird über den Schlauch **7** und ein Rohr **30** der Kühlplatte **29** zugeführt und läuft darin um, was die von der Peltier-Vorrichtung **28** über die Kühlplatte **29** abgegebene Wärme absorbiert.

[0048] Bezugszeichen **31** ist ein Temperatursensor, der mit einem unteren Ende der Befestigungsplatte **27** verbunden ist. Dieser Temperatursensor **31** erfasst die Temperatur der Platte **27**. Auf der Grundlage der erfassten Temperatur steuert der Steuerabschnitt **15** die Temperatur der Peltier-Vorrichtung **28**.

[0049] Eine an der Befestigungsplatte **27** anzubringende Fenstereinheit ist austauschbar und wird frei aus mehreren Fenstereinheiten gewählt, nämlich einer großen Fenstereinheit **40**, einer mittleren Fenstereinheit **50** und einer kleinen Fenstereinheit **60**, die verschieden große Oberflächen für den Kontakt mit einer Haut aufweisen.

[0050] [Fig. 3](#) zeigt die große Fenstereinheit **40** mit der größten Kontaktfläche (40 mm × 40 mm) unter den Fenstereinheiten. Diese Fenstereinheit **40** ist gebildet aus: einem ersten Fenster **42** aus einem durchscheinendem Saphirglas, das gute Wärmeleitfähig-

keit aufweist und in Kontakt mit einer Haut gebracht werden kann; einem Fensterrahmen **41** mit einer im wesentlichen L-Form in einer Seitenansicht zum Halten des ersten Fensters **42**; einer Wärmeisolationsplatte **43** in Rahmenform aus Polyacetalharz mit einer ausgezeichneten Wärmeisolationseigenschaft; einem zweiten Fenster **44** aus durchscheinendem Glas, das eine geringere Wärmeleitfähigkeit als das erste Fenster **42** hat; und einer Abdeckung **45** aus Aluminium mit einer Öffnung. Diese Anordnung ermöglicht es, dass die Wärme des ersten Fensters **42** der Reihe nach zu dem Fensterrahmen **41**, der Fensterbefestigungsplatte **27** und der Peltier-Vorrichtung übertragen wird und von dem Kühlmittel über die Kühlplatte **29** absorbiert wird. Somit kann das Absinken der Temperatur des ersten Fensters **42** die Haut eines Patienten kühlen. Weiter liegt die Temperatur des zweiten Fensters **44** nahe bei einer Raumtemperatur, so dass auf der Oberfläche des zweiten Fensters **44** keine Kondensation auftritt.

[0051] Wenn der Bediener die große Fenstereinheit **40** mit dem unteren Teil des Abtastkopfs **20a** verbindet und dann das erste Fenster **42** in Kontakt mit der Haut eines Patienten bringt, kann der zu behandelnde Teil (Behandlungsteil) gleichförmig geglättet werden, und der Abtastkopf **20** kann stabil gehalten werden. Die Fenstereinheiten sind so entworfen, dass sie einen geeigneten Abstand zwischen den Kondensorlinsen jeder der Linseneinheiten und der unteren Fläche des ersten Fensters **42** aufweisen, so dass der von dem Abtastkopf **20a** abgestrahlte Behandlungsstrahl an einer Stelle nah der Unterfläche des ersten Fensters **42** kondensiert wird.

[0052] [Fig. 5](#) zeigt auch die mittlere Fenstereinheit **50** mit einer Kontaktfläche einer mittleren Größe (30 mm × 30 mm) und die schmale Fenstereinheit **60** mit einer Kontaktfläche einer geringen Größe (einem Kreis mit 10 mm Durchmesser). Wie die große Fenstereinheit **40** hat die mittlere Fenstereinheit **50** ein erstes Fenster zum Kontakt mit einer Haut unter einem zweiten Fenster **54**, und die kleine Fenstereinheit **60** hat ein erstes Fenster zum Kontakt mit einer Haut unter einem zweiten Fenster **64**. Diese Einheiten **50** und **60** unterscheiden sich von der Einheit **40** nur in der Größe und Form der Fenster, sind aber in ihrem Grundaufbau ähnlich wie diese. Ihre detaillierte Beschreibung wird daher weggelassen.

[0053] Als nächstes werden mit Bezug auf [Fig. 3](#) und [Fig. 5](#) Montagestrukturen der Fenstereinheiten **40**, **50** und **60** und ein System zum Erfassen der Arten von Fenstereinheiten erklärt.

[0054] In der großen Fenstereinheit **40** ist der Rahmen **41** mit einer Rückplatte **41a** versehen, die einen oberen Abschnitt enthält, in dem zwei U-förmige Schlitze **47** ausgebildet sind. Diese Fenstereinheit **40** kann im Hinblick auf die Befestigungsplatte **7** und **20**

mittels zweier Schrauben **32** abgenommen/befestigt werden. In ähnlicher Weise ist der Rahmen **51** der mittleren Fenstereinheit **50** mit einer Rückplatte **51a** versehen, die einen oberen Abschnitt enthält, in dem zwei U-förmige Schlitze **57** ausgebildet sind, und der Rahmen **61** der kleinen Fenstereinheit **60** ist mit einer Rückplatte **61a** versehen, die einen oberen Abschnitt aufweist, in der zwei U-förmige Schlitze **67** ausgebildet sind. Diese Fenstereinheiten **50** und **60** können ebenfalls im Hinblick auf die Befestigungsplatte **27** mittels der zwei Schrauben **32** entfernt/angebracht werden.

[0055] In der Befestigungsplatte **27** sind Schalter **86** und **87** zum Erfassen der Größe eines an der Befestigungsplatte **27** angebrachten Fensters versehen. Dementsprechend haben die Fenstereinheiten **40**, **50** und **60** eine unterschiedliche Form der Anbringungsabschnitte (der oberen Abschnitte der Rückplatten).

[0056] Die Rückplatte **61a** der kleinen Fenstereinheit **60** ist mit einem linken Schulterabschnitt **61d** versehen, der eine geringere Länge (Höhe) als ein rechter Schulterabschnitt **61c** aufweist, so dass der Schalter **86** ausgeschaltet bleibt, während der Schalter **87** eingeschaltet wird, wenn diese Einheit **60** an der Befestigungsplatte **27** angebracht wird. Die Rückplatte **51a** der mittleren Fenstereinheit **50** ist mit einem rechten Schulterabschnitt **51c** versehen, der eine geringere Länge aufweist als ein linker Schulterabschnitt **51d**, so dass der Schalter **86** eingeschaltet wird, während der Schalter **87** ausgeschaltet bleibt, wenn diese Fenstereinheit **50** an der Befestigungsplatte **27** angebracht wird. Die Rückplatte **41a** der großen Fenstereinheit **40** ist mit einem rechten Schulterabschnitt **41c** und einem linken Schulterabschnitt **41d** versehen, die dieselbe große Länge aufweisen, so dass beide Schalter **86** und **87** eingeschaltet werden, wenn diese Fenstereinheit **40** an der Befestigungsplatte **27** angebracht wird.

[0057] Auf diese Weise werden die verschiedenen Schulterabschnitte unter den Fenstereinheiten als Identifikatoren verwendet, um die montierte Fenstereinheit zu identifizieren. Der Steuerabschnitt **15** empfängt ein Signal, das eine Kombination von Ein- und Aus-Zuständen der Schalter **86** und **87** anzeigt, und bestimmt, welche Fenstereinheit montiert wird. Wie oben erwähnt, ist zumindest einer der Schalter **86** und **87** eingeschaltet, wenn eine der Fenstereinheiten an der Befestigungsplatte **27** angebracht ist. Dementsprechend kann gleichzeitig das Vorhanden- oder Abwesendsein der Fenstereinheit an der Fensterbefestigungsplatte **27** überprüft werden.

[0058] Der in [Fig. 2](#) gezeigte Steuerabschnitt **15** ist mit LCD-Feld **2**, dem Kühler **5**, einem Flussschalter **6**, der zum Überwachen, ob das Kühlmittel von dem Kühler **5** normal umläuft, verwendet wird, einem

Speicher **16** und dem Fußschalter **9** verbunden. Der auf der Seite des Handteils **20** bereitgestellte Temperatursensor **31**, das erste Galvanometer **23a**, das zweite Galvanometer **24a** und die Peltier-Vorrichtung **28** sind über das Kommunikationskabel **3** mit dem Steuerabschnitt **15** verbunden.

[0059] Der Betrieb der Laserbehandlungsvorrichtung mit dem oben beschriebenen Aufbau wird nun erläutert.

[0060] Ein Bediener wählt eine Linseneinheit für eine gewünschte Fleckgröße entsprechend der Position eines zu bestrahlenden Teils (eines Bestrahlungsteils) oder eines zu behandelnden Teils (eines Behandlungsteils) und seiner Größe aus den Linseneinheiten **100**, **110**, **120** und **130** aus und montiert die ausgewählte in dem Montageteil **25** des Handteils **20**. Der Bediener wählt auch eine Fenstereinheit mit einer geeigneten Fenstergröße aus den Einheiten **40**, **50** und **60** aus und bringt die ausgewählte Einheit an der Befestigungsplatte **27** an. Wenn das Behandlungsteil beispielsweise flach und groß ist, wird die große Fenstereinheit **40** verwendet, um eine wirkungsvolle Laserbestrahlung durch Abtastung über eine weite Fläche durchzuführen. Wenn das Behandlungsteil relativ klein ist, wird die mittlere Fenstereinheit **50** verwendet um die Kontaktfläche des Fensters mit der Haut außerhalb des Behandlungsteils zu verringern, wodurch verhindert wird, dass die Haut außerhalb des Bestrahlungsteils gekühlt wird, und eine Belastung des Patienten verringert wird. Wenn das Behandlungsteil einen Abschnitt einer undefinierten Form ist wie beispielsweise ein Gesicht, eine Achselhöhle und ein Unterleib, wird vorzugsweise anstelle der großen Fenstereinheit **40** die mittlere Fenstereinheit **50** oder die kleine Fenstereinheit **60** verwendet, die eine gute Bedienbarkeit bereitstellen kann und auch sogar auf einem kleinen Behandlungsteil leicht gehandhabt werden kann. Im Hinblick auf ein feines Behandlungsteil oder einen beträchtlich unebenen Abschnitt wie z.B. eine Nase, einen Mund, die Umgebung eines Auges wird vorzugsweise die kleine Fenstereinheit **60** verwendet, um eine Laserbestrahlung und Kühlung zu ermöglichen und die Bedienbarkeit durch den Bediener zu verbessern.

[0061] In der folgenden Beschreibung wird die Erklärung gegeben unter der Annahme, dass die Linseneinheit **100** für eine Fleckgröße von 5 mm und die große Fenstereinheit **40** an dem Handteil **20** angebracht sind.

[0062] Wenn die Linseneinheit **100** angebracht ist, werden Signale, die darstellen, dass die Schalter **81** bis **84** alle eingeschaltet sind, an den Steuerabschnitt **15** übertragen. Dieser Steuerabschnitt **15** stellt dann fest, dass die Fleckgröße 5 mm beträgt. Wenn anschließend die große Fenstereinheit **40** angebracht wird, werden Signale, die darstellen, dass beide

Schalter **86** und **87** eingeschaltet sind, an den Steuerabschnitt **15** übertragen. Der Steuerabschnitt **15** beurteilt dann, dass die Größe der angebrachten Fenstereinheit groß ist. Die Information über die Fleckgröße wird in einem Anzeigeabschnitt **200** des Anzeigebildschirms des LCD-Felds **2** in [Fig. 6](#) angezeigt. Die Information, dass die große Fenstereinheit **40** angebracht ist, wird in einem Anzeigeabschnitt **201** angezeigt.

[0063] Der Bediener bedient die Einstelltasten oder Knöpfe, die auf dem LCD-Feld **2** erscheinen, um andere Bestrahlungsbedingungen einzustellen. Um jeden Zahlenwert einzugeben, drückt der Bediener eine AUF-Taste **202** oder eine AB-Taste **203**, um den in jedem Anzeigeabschnitt angezeigten Zahlenwert zu erhöhen oder zu erniedrigen. Die Bestrahlungsdichte wird in einem Fluenz-Anzeigeabschnitt **205** eingestellt, die wird Laserleistung in einem Anzeigeabschnitt **206** eingestellt, und die Pulszeit wird in einem Anzeigeabschnitt **207** eingestellt. Dabei wird, wenn zwei der drei Bestrahlungsbedingungen eingestellt sind, der Rest von dem Steuerabschnitt **15** mit Bezug auf eine automatisch erfasste Fleckgröße berechnet. Während der Laserbestrahlung wird die Laserlichtquelle **10** gesteuert, um in Übereinstimmung mit den eingestellten Bestrahlungsbedingungen zu arbeiten.

[0064] Die Form eines Abtastmusters wird in einem Anzeigeabschnitt **210** dargestellt. Beim Drücken einer Taste **211** wird der Bildschirm zu einem in [Fig. 7](#) gezeigten Abtasteinstellbildschirm umgeschaltet, um eine Änderung der Abtastmusterformen zu ermöglichen. Die Abtastmusterform kann aus mehreren im Voraus in dem Speicher **16** gespeicherten Mustern gewählt werden. In der vorliegenden Ausführungsform sind ein quadratisches Muster **223**, ein rechteckiges Muster **224**, ein lineares Muster **225** und ein Nichtabtastmuster **226** vorbereitet. Auf dem Abtasteinstellschirm werden vier innerhalb eines Anzeigebereichs **220** bereitgestellte Richtungstasten verwendet, um die Größe eines Abtastbereichs zu verändern, der in einem Anzeigeabschnitt **221** angezeigt wird. Dabei ist der Maximalwert der Abtastflächengröße, der eingegeben werden kann, auf der Grundlage des erfassten Ergebnisses der Art (Größe) der Fenstereinheit eingeschränkt. Andererseits ist der minimale Wert der Abtastflächengröße, der eingegeben werden kann, auf der Grundlage des erfassten Ergebnisses der Art der Linseneinheit beschränkt. Der Grad der Überlappung von Flecken kann in einem Anzeigeabschnitt **222** eingestellt werden. Auf der Grundlage dieses Werts und der in dem Anzeigebereich **220** eingestellten Abtastflächengröße werden Fleckpositionen während des Abtastens berechnet. Unter den Einstellbedingungen, dass der Überlappungsgrad der Flecken 0% beträgt und die Größe der Abtastfläche 30 mm × 5 mm ist, werden Positionen von sechs Flecken **230** (d.h. Intervalle zwischen

den Flecken, wobei jedes Intervall einem Einstellwert eines Spiegelschwenkwinkels pro Fleck entspricht) wie in [Fig. 8](#) dargestellt bestimmt. Während der Laserbestrahlung werden das erste und zweite Galvanometer **23a** und **24a** gesteuert, so dass sie entsprechend den so eingestellten Bedingungen arbeiten.

[0065] Nach den Vorbereitungen auf der Seite der Haupteinheit **1** hält der Bediener das Handteil **20** mit der Hand, um das erste Fenster **42** in Kontakt mit dem Behandlungsabschnitt zu bringen. Der von der Lichtquelle **11** abgegebene Zielstrahl wird von dem Abtastkopf **20a** abgestrahlt, und er wird durch Antreiben des ersten und zweiten Galvanometers **23a** und **24a** veranlasst, wiederholt die Fläche abzutasten, die der ausgewählten Abtastmusterform entspricht. Der Bediener stellt Kontaktpositionen des ersten Fensters **42** ein, während er den Behandlungsteil und die Strahlposition des Zielstrahls durch die Fenster **42** und **44** beobachtet.

[0066] Nach Beendigung der Ausrichtung des Bestrahlungsteils durch Beobachten des Zielstrahls und Einstellen der Laserleistung und anderer Bedingungen drückt der Bediener den Schalter **99**, um die Vorrichtung in einen Bereitschaftszustand zu versetzen. Wenn ein Triggersignal von dem Fußschalter **9** eingegeben wird, steuert der Steuerabschnitt **15** das Antreiben des ersten und zweiten Galvanometers **23a** und **24a**, um den Behandlungsstrahl zum Bestrahlen des Behandlungsteils in der ausgewählten Abtastfläche abzutasten.

[0067] Während der Laserbestrahlung wird das Kühlsystem mit einem nicht dargestellten Schalter aktiviert. Insbesondere werden die Peltier-Vorrichtung **28** und der Kühler **5** angesteuert, um das erste Fenster **42** zu kühlen und somit den in Kontakt mit dem ersten Fenster **42** stehenden Behandlungsabschnitt zu kühlen.

[0068] Ein Ändern der Fleckgröße während des Betriebs wird folgendermaßen durchgeführt. Der Bediener drückt zunächst eine Austauschaste **212** auf dem LCD-Feld **2**. Beim Drücken der Taste **212** führt der Steuerabschnitt **15** den Verschluss **17** in den optischen Pfad ein, um zu verhindern, dass der Behandlungsstrahl zufällig abgestrahlt wird. Der Bediener demontiert die vorher montierte Linseneinheit **100** für die Fleckgröße von 5 mm Durchmesser und bringt stattdessen eine andere Linseneinheit für eine gewünschte Spotgröße an, beispielsweise die Linseneinheit **120** für eine Fleckgröße mit einem Durchmesser von 3 mm. Wenn der Linsenhalter **121** voll in das Montageteil **25** eingeschraubt ist, werden Signale, die darstellen, dass die Schalter **81** und **82** ein und die Schalter **83** und **94** aus sind, an den Steuerabschnitt **15** übertragen, der feststellt, dass der derzeitige Linsenhalter für eine Fleckgröße mit einem Durchmesser von 3 mm ist. Der Steuerabschnitt **15**

bewirkt, dass der Fleckgrößenanzeigeabschnitt **200** auf dem LCD-Feld **2** anzeigt, dass die Fleckgröße einen Durchmesser von 3 mm hat. Entsprechend der Änderung der Fleckgröße berechnet der Steuerabschnitt **15** die Laserabstrahlbedingungen neu. Der Steuerabschnitt **15** ist programmiert, die Bestrahlungsdichte in dem Anzeigeabschnitt **205** zu ändern, wenn die Fleckgröße während des Betriebs geändert wird. Alternativ kann er auch programmiert sein, die Pulszeit oder die Laserleistung zu ändern, um die Energiedichte beizubehalten, wie sie eingestellt war, bevor die Fleckgröße geändert wurde. Welche Bedingung verwendet wird, kann in diesem Fall im Voraus ausgewählt werden.

[0069] Im Zusammenhang mit der Änderung der Fleckgrößen wird der Einstellwert für den Schwenkwinkel pro Fleck sowohl des ersten als auch des zweiten Galvanometers **23a** und **24a** geändert. Nach Beendigung des Austauschs der Linseneinheiten drückt der Bediener wieder die Taste **212**. Somit wird der Verschluss **17** aus dem optischen Pfad heraus bewegt, was die Vorrichtung in einen freigegebenen Zustand für die Laserabstrahlung versetzt.

[0070] Das Austauschen der Fenstereinheit während des Betriebs wird in derselben Weise wie oben durch Drücken der Austausch-Taste **212** durchgeführt. Der Bediener löst die vorher angebrachte große Fenstereinheit **40** von dem Handteil **20** und bringt dann eine andere Fenstereinheit einer gewünschten Größe an. Wenn beispielsweise die mittlere Fenstereinheit **50** angebracht wird, werden Signale, die darstellen, dass der Schalter **87** aus und der Schalter **86** ein ist, an den Steuerabschnitt **15** übertragen, der feststellt, dass die Größe der derzeit angebrachten Fenstereinheit mittel ist. Der Steuerabschnitt **15** bewirkt, dass der Anzeigeabschnitt **201** des LCD-Felds **2** anzeigt, dass die Größe des Fensterabschnitts mittel ist.

[0071] Entsprechend der Änderung der Fenstereinheiten zeigt der Steuerabschnitt **15** eine Nachricht an, um den Bediener aufzufordern, die Abtastflächengröße neu einzugeben, wenn die vorher eingestellte Abtastflächengröße die Größe der derzeitigen Fenstereinheit überschreitet. Der Wert der Abtastflächengröße, der eingegeben werden kann, ist innerhalb der derzeit angebrachten Fenstergröße eingeschränkt. Anders ausgedrückt, wenn eine Abtastflächengröße eingegeben wird, die die Fenstereinheitsgröße überschreitet, akzeptiert der Steuerabschnitt **15** die Eingabe nicht. Nach Beenden der richtigen Eingabe ändert der Steuerabschnitt **15** die Schwenkwinkel des ersten und zweiten Galvanometers **23a** und **24a**, um den Behandlungsstrahl innerhalb des Rahmens der geänderten Fenstereinheit abzustrahlen.

[0072] Im Zusammenhang mit dem Ändern der

Fenstereinheiten wird auch die Steuerung der Kühlung der Einheit geändert. Eine Einstellspannung und eine EIN/AUS-Zeit der Spannung zum Treiben der Kühlvorrichtung (Peltier-Vorrichtung **28** und Kühler **5**), die die Fenstereinheit kühlt, werden im allgemeinen entsprechend der Fenstereinheitsgröße festgelegt. Der Steuerabschnitt **15** liest daher Daten über eine Antriebsweise der Kühlvorrichtung, die für die Fenstereinheitsgröße geeignet ist, aus dem Speicher **16** und kühlt die Fenstereinheit in der Steuerweise beim Ändern der Fenstereinheiten. Dementsprechend kann die Fenstereinheit schneller auf die eingestellte Kühltemperatur gekühlt werden als bei dem Verfahren des Steuerns der Temperatur lediglich über den Temperatursensor **31**.

[0073] In der obigen Beschreibung werden die Arten von Linseneinheiten und Fenstereinheiten auf der Grundlage mechanischer EIN/AUS-Zustände der Erfassungsschalter identifiziert bzw. erfasst. Diese Anordnung kann verschiedentlich geändert werden; es werden beispielsweise Marken verschiedener Arten, die optisch gelesen werden können, an den Einheiten angebracht, um ihre Typen zu identifizieren.

[0074] Wie oben beschrieben können gemäß der vorliegenden Erfindungen die Vorgänge, die zum Eingeben einer Fleckgröße oder einer Fenstereinheitsgröße erforderlich sind, verringert werden. Weiter kann die vorliegende Erfindung verhindern, dass menschliche Fehler auftreten, wenn Linsen für verschiedene Fleckgrößen oder Fenster verschiedener Größen ausgetauscht werden, so dass eine geeignete Behandlung durchgeführt werden kann.

[0075] Die obige Beschreibung der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wurde zum Zweck der Veranschaulichung und Beschreibung gegeben. Es ist nicht beabsichtigt, dass sie erschöpfend ist oder die Erfindung auf die präzise dargestellte Form einschränkt, und Abwandlungen und Veränderungen sind im Licht der obigen Lehre möglich oder können aus dem Umsetzen der Erfindung in die Praxis gelernt werden. Die Ausführungsform wurde gewählt und beschrieben, um die Prinzipien der Erfindung und ihrer praktischen Anwendung zu erläutern, um es einem Fachmann zu ermöglichen, die Erfindung in verschiedenen Ausführungsformen und mit verschiedenen Abwandlungen zu benutzen, wie sie für den besonderen in Betracht gezogenen Verwendung geeignet sind. Es ist beabsichtigt, dass der Umfang der Erfindung durch die beigefügten Ansprüche definiert ist.

Patentansprüche

1. Laserbehandlungsvorrichtung mit einem Handteil (**20**), das intern ein optisches Abstrahlsystem (**21-24**) zum Abstrahlen eines Behandlungslaserstrahls enthält, und

einem Linsenanordnungsmittel (**25**), mit dem selektiv Linsen (**102, 103; 112; 122, 123; 132, 133, 134**) verschiedener Art mit verschiedenen Brennweiten in dem optischen Abstrahlsystem angeordnet werden können, gekennzeichnet durch ein Linsenerfassungsmittel (**81-84**), das die Art einer Linse erfasst, die in dem optischen Abstrahlsystem angeordnet ist.

2. Laserbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 1, bei der das Linsenanordnungsmittel ein Linsenanbringungsmittel (**25**) enthält, mit dem selektiv verschiedene Linseneinheiten (**100, 110, 120, 130**), die die Linsen verschiedener Art halten, an einem Laserabstrahlende des Handteils angebracht werden können.

3. Laserbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 1, bei der das Linsenerfassungsmittel (**81-84**) in dem Linsenanbringungsmittel (**25**) bereitgestellt ist und die Art einer Linseneinheiten erfasst, die an dem Laserabstrahlende angebracht ist.

4. Laserbehandlungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, die weiter ein Anzeigemittel (**200**) enthält, das ein Erfassungsergebnis des Linsenerfassungsmittels anzeigt.

5. Laserbehandlungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, die weiter ein Abstrahlbedingungsfestlegungsmittel (**15**) enthält, das auf der Grundlage eines Erfassungsergebnisses des Linsenerfassungsmittels Bedingungen für die Laserabstrahlung festlegt.

6. Laserbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 5, die weiter ein AbstrahlbedingungsEinstellmittel (**205, 206, 207**) enthält, das die Laserabstrahlbedingungen einstellt, die eine Bestrahlungsdichte, eine Leistung und eine Pulsdauer des Laserstrahls einschließen, wobei das Abstrahlbedingungsfestlegungsmittel (**15**), wenn eine bestimmte Bedingung der Laserabstrahlbedingungen eingestellt ist, automatisch die anderen Bedingungen festlegt.

7. Laserbehandlungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, das weiter enthält: ein Abtastmittel (**23, 23a, 24, 24a**), das in dem optischen Abstrahlsystem angeordnet, zum Abtasten des Laserstrahls, und ein Abtastungssteuermittel (**15**), das das Antreiben des Abtastmittels auf der Grundlage eines Erfassungsergebnisses des Linsenerfassungsmittels (**81-84**) steuert.

8. Laserbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 1, die weiter enthält: ein Fensterbefestigungsmittel (**27**), mit dem selektiv Fenster (**42, 44; 54, 64**) verschiedener Arten mit un-

terschiedlich großen in Kontakt mit einer Haut zu bringenden Kontaktflächen an dem Handteil angebracht werden können, einem Kühlmittel (**5, 28**), das ein an dem Handteil angebrachtes Fenster kühlt, und einem Fensterfassungsmittel (**86, 87**), das die Art des angebrachten Fensters erfasst.

9. Laserbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 8, bei dem das Fensterfassungsmittel (**86, 87**) in dem Fensterbefestigungsmittel (**27**) bereitgestellt ist und Arten von verschiedenen Fenstereinheiten (**40, 50, 60**) erfasst, die mit den Fenstern verschiedener Arten versehen sind.

10. Laserbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, die weiter ein Anzeigemittel (**210**) enthält, das ein Erfassungsergebnis des Fensterfassungsmittels (**86, 87**) anzeigt.

11. Laserbehandlungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, die weiter enthält: ein Abtastmittel (**23, 23a, 24, 24a**), das in dem optischen Abstrahlsystem angeordnet ist, zum Abtasten des Laserstahls, und ein Abtastungssteuermittel (**15**), das das Antreiben des Abtastmittels auf der Grundlage eines Erfassungsergebnisses des Fensterfassungsmittels steuert.

12. Laserbehandlungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, die weiter enthält: ein Abtastmittel (**23, 23a, 24, 24a**), das in dem optischen Abstrahlsystem angeordnet ist, zum Abtasten des Laserstahls, und ein Eingabemittel (**220**), das eine Abtastfläche für das Abtastmittel eingibt, wobei die Abtastfläche, die eingegeben werden kann, auf der Grundlage eines Erfassungsergebnisses des Fensterfassungsmittels eingeschränkt ist.

13. Laserbehandlungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, die weiter ein Kühlungssteuermittel (**15**) enthält, das auf der Grundlage eines Erfassungsergebnisses des Fensterfassungsmittels Bedingungen für die Ansteuerung des Kühlmittels (**5, 28**) steuert.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

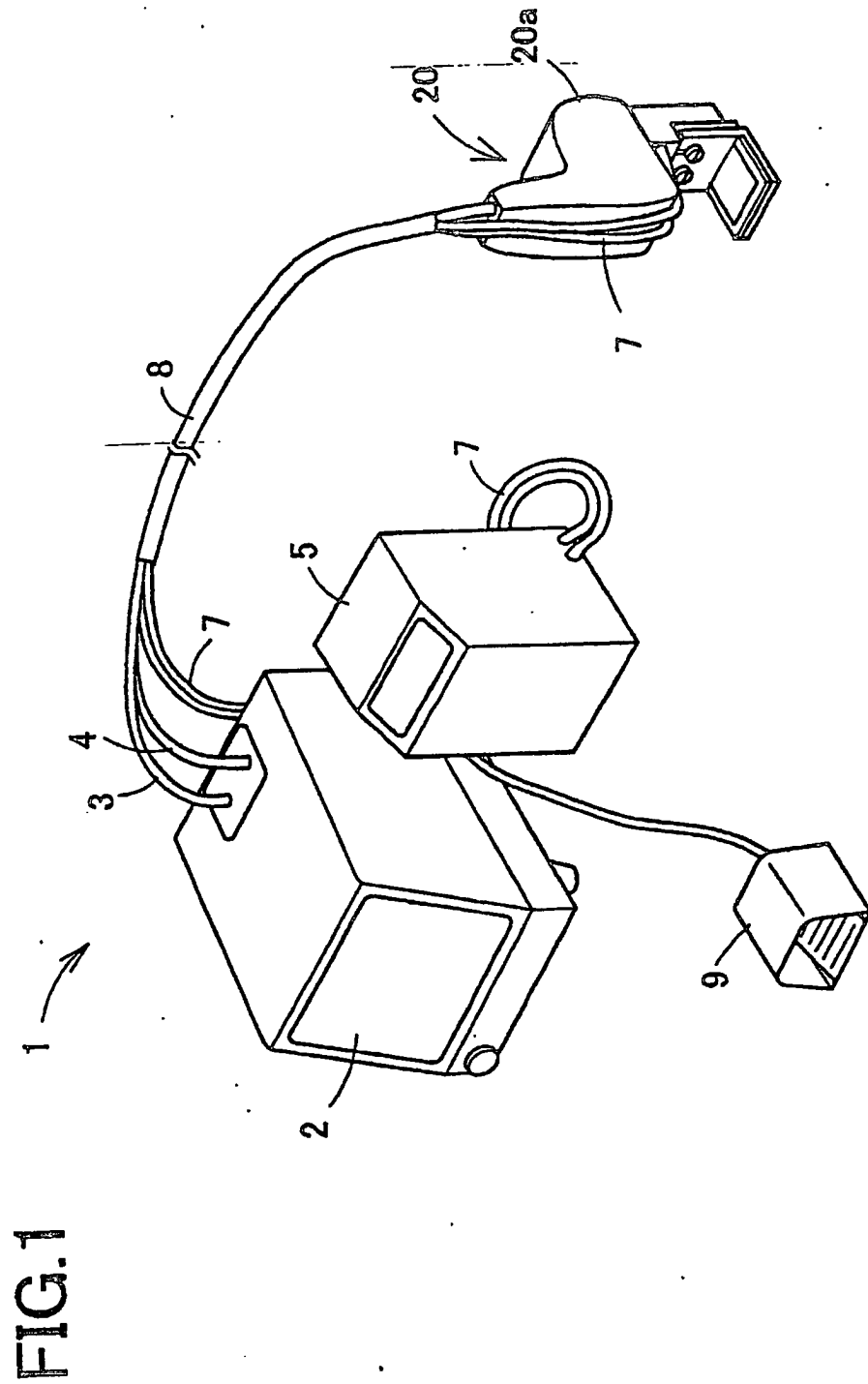


FIG. 2

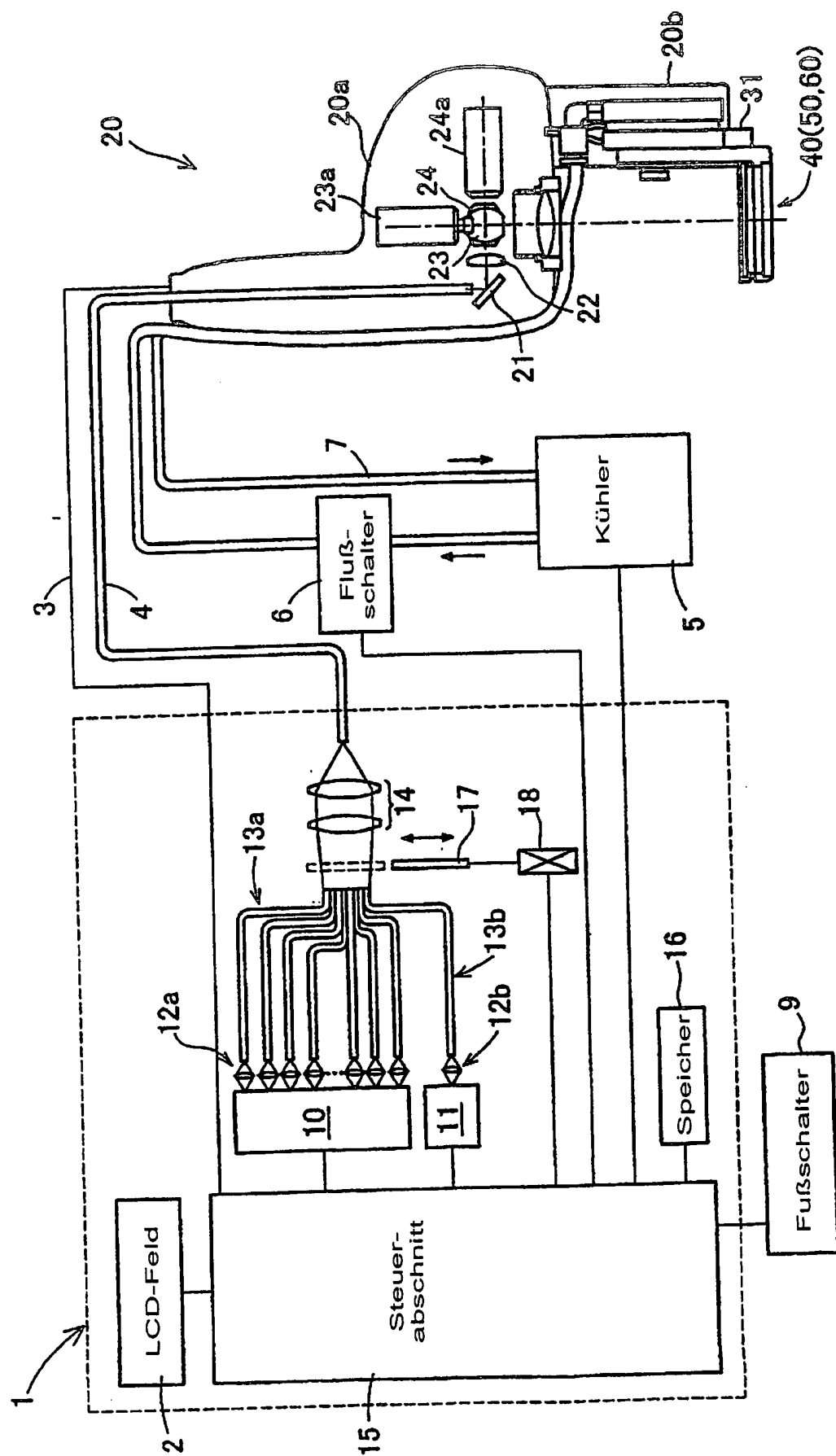


FIG.3

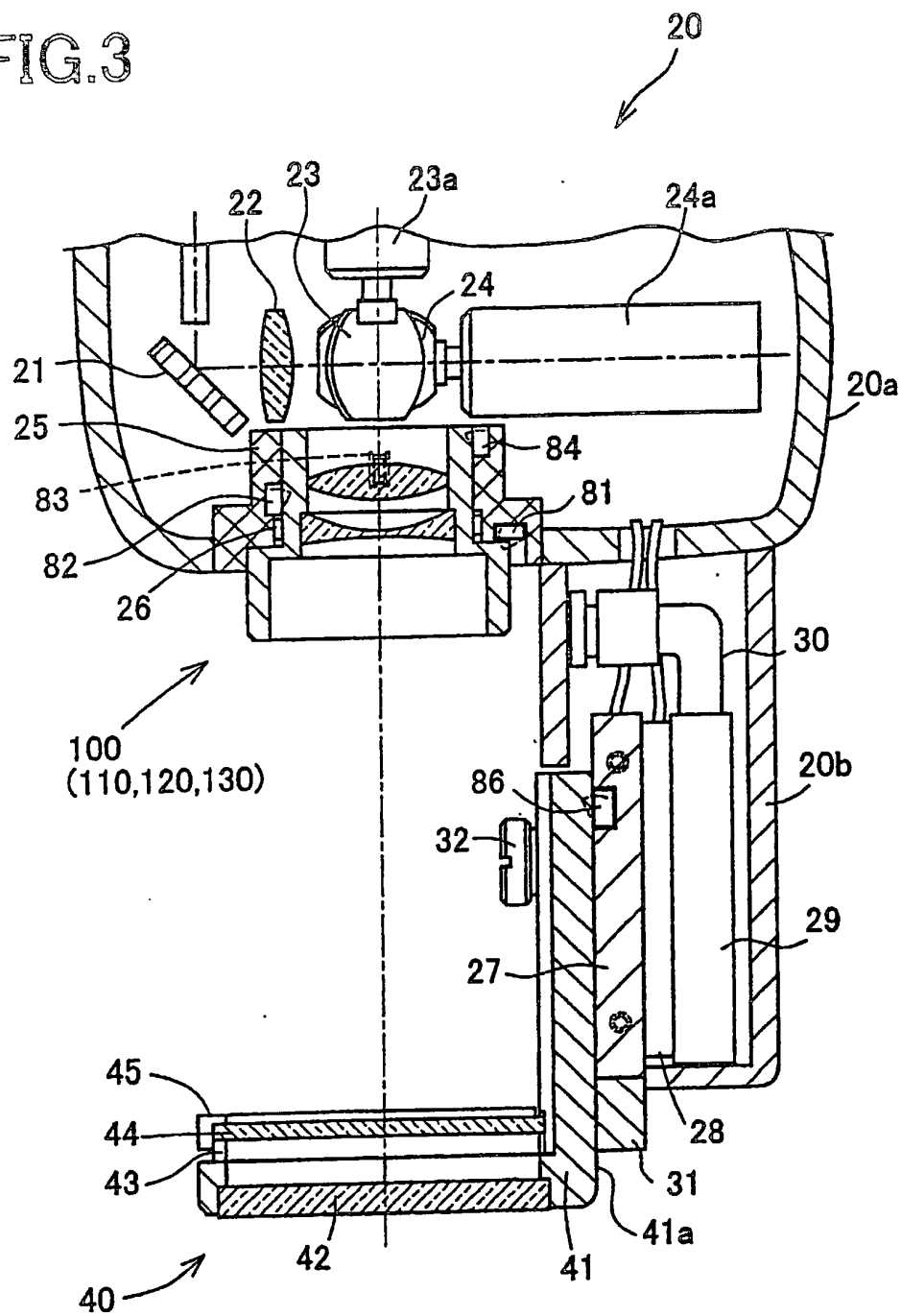


FIG.4A FIG.4B FIG.4C FIG.4D

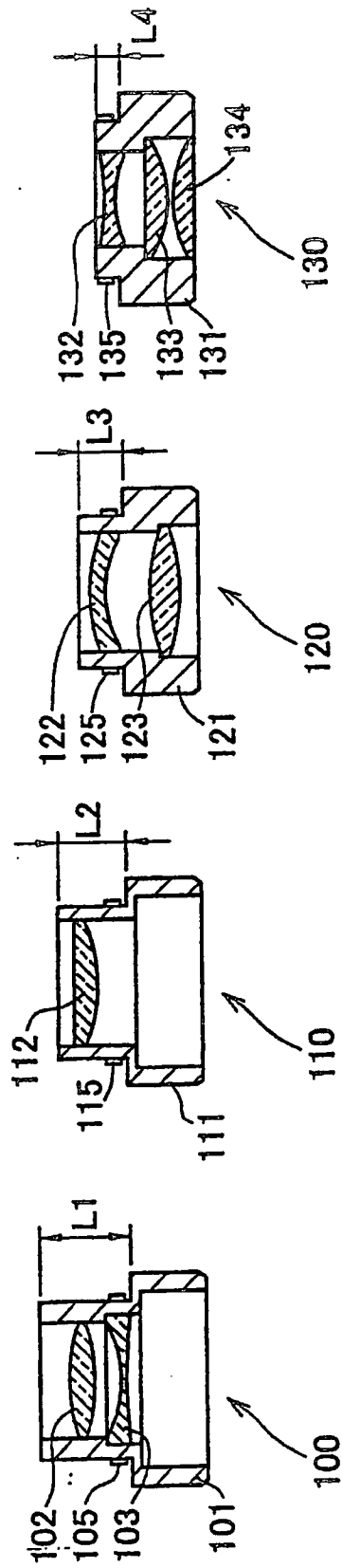


FIG.5

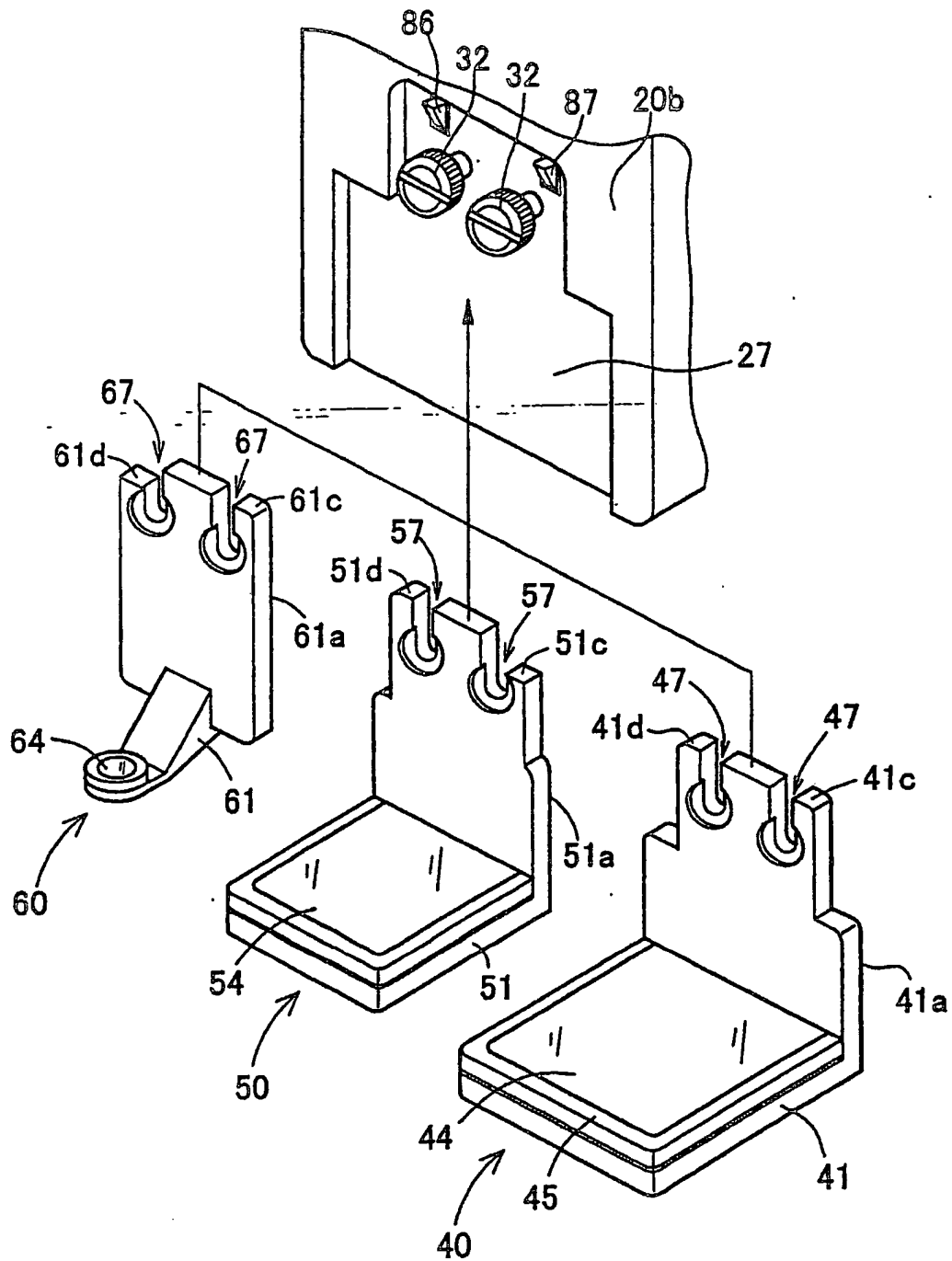


FIG.6

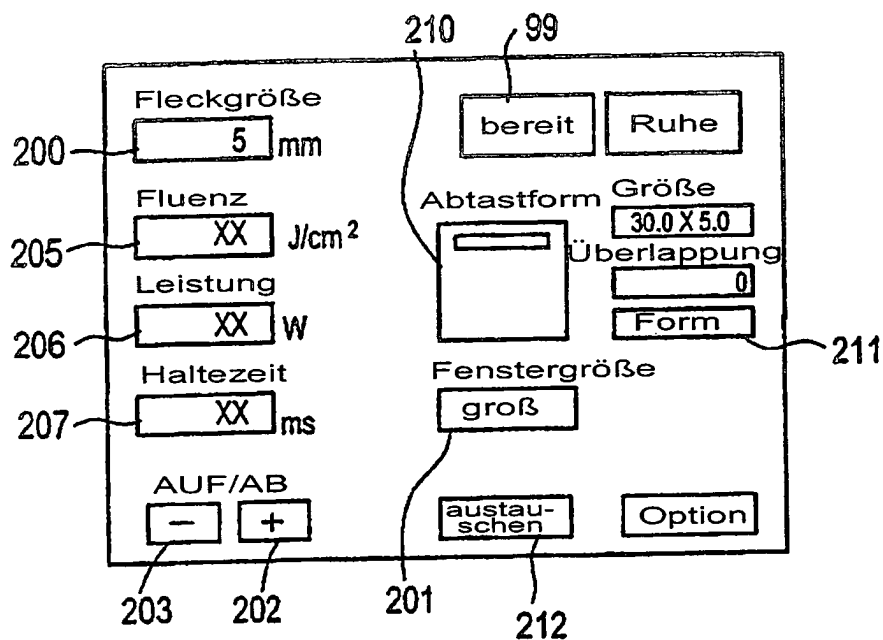


FIG.7

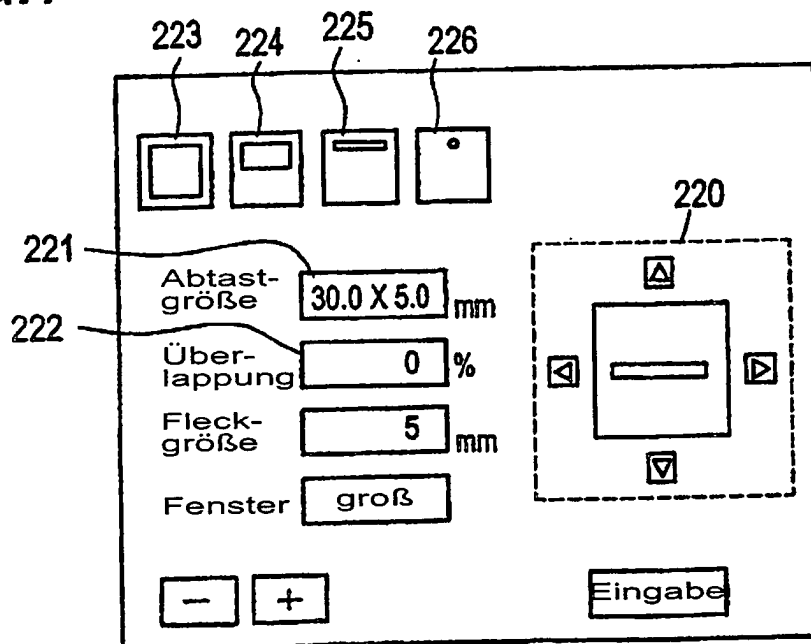


FIG.8

