



(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **261 385 A5**

4(51) D 06 H 7/24

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	AP D 06 H / 305 440 8	(22)	28.07.87	(44)	26.10.88
(31)	P3627110.1-26	(32)	06.08.86	(33)	DE

(71) siehe (73)
 (72) Bruder, Wolfgang; Biervert, Klaus, DE
 (73) Dürkopp System Technik GmbH, Bielefeld, DE
 (74) Internationales Patentbüro Berlin, Wallstraße 23/24, Berlin, 1020, DD

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Optimierung eines Materialzuschnittes

(55) Materialzuschnitt, optimieren, Leder-Muster, Konturen, verkleinern, Projektor, Schneidtisch, Digitalisiervorrichtung, Monitor, Computer, Steuerprogramm, Schneidvorrichtung

(57) Die Erfindung bezieht sich auf Verfahren und eine Vorrichtung zur Optimierung des Programms für den Materialzuschnitt von unregelmäßigem oder gemustertem Material durch eine computergesteuerte Schneidvorrichtung. Erfindungsgemäß wird die Lage verkleinerter Konturen der zuzuschneidenden Teile auf einer im Projektionsweg zum Schneidtisch angeordneten Digitalisiervorrichtung oder auf dem Monitor verschoben, vom Computer gespeichert und nach Erreichen eines optimalen Materialausnutzungsgrades in das Steuerprogramm für die Schneidvorrichtung eingespeist.

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Optimierung eines Materialzuschnitts von unregelmäßigem oder gemustertem Material, **dadurch gekennzeichnet**, daß
 - entsprechend der auszuschneidenden Teile maßstabsgetreu verkleinerte Schablonen angefertigt werden,
 - diese auf dem Lichttisch einer Projektionseinrichtung ausgelegt und auf das auf dem Schneidisch angeordnete, zu schneidende Gut so projiziert werden, daß die Schatten- oder Konturenbilder der Schablonen in Originalgröße der auszuschneidenden Teile abgebildet werden und daraufhin
 - die Lagepositionierung der Schablonen manuell, unter Berücksichtigung der Fehlerstellen und Strukturgegebenheiten des zu schneidenden Gutes vorgenommen wird, und
 - über eine lichtdurchlässige Digitalisierereinrichtung die Lage und Kontur jeder einzelnen Schablone erfaßt wird,
 - aus den Schablonenkonturen die Gesamtfläche des Zuschnitts errechnet und das Verhältnis von Zuschnittsfläche zur Fläche des zu schneidenden Gutes gebildet wird und bei einem bestimmten Ausnutzungsgrad
 - die Schneidvorrichtung einen Startbefehl erhält und den Zuschnitt selbsttätig vornimmt.
2. Verfahren zur Optimierung eines Materialzuschnitts von unregelmäßigem oder gemustertem Material, **dadurch gekennzeichnet**, daß
 - die Konturen der auszuschneidenden Teile in den Computer eingegeben und gespeichert werden,
 - entsprechend der auszuschneidenden Teile maßstabsgetreu verkleinerte Schablonen angefertigt werden, und
 - auf dem Lichttisch einer Projektionseinrichtung ausgelegt und auf das auf dem Schneidisch angeordnete zu schneidende Gut so projiziert werden, daß die Schatten- oder Konturenbilder der Schablonen in Originalgröße der auszuschneidenden Teile abgebildet werden,
 - die Lagepositionierung der Schablonen manuell unter Berücksichtigung der Fehlerstellen und Strukturgegebenheiten des zu schneidenden Gutes vorgenommen wird, und
 - die Lage und Anzahl der Schablonen auf dem Lichttisch erfaßt, dem Computer mitgeteilt und im Computer die Gesamtfläche des Zuschnitts zur Fläche des zu schneidenden Gutes ins Verhältnis gesetzt wird und bei einem bestimmten Ausnutzungsgrad
 - die Schneidvorrichtung einen Startbefehl erhält und den Zuschnitt selbsttätig vornimmt.
3. Verfahren zur Optimierung eines Materialzuschnitts von unregelmäßigem oder gemustertem Material, **dadurch gekennzeichnet**, daß
 - die Konturen der auszuschneidenden Teile in einen Computer eingegeben und gespeichert werden,
 - einzelne Konturen aus dem Computer abgerufen und auf einem Monitor angezeigt werden,
 - über eine mit dem Monitor oder dem Computer verbundene, elektronische Projektionseinrichtung das Monitorbild so auf das auf dem Schneidertisch angeordnete zu schneidende Gut projiziert wird, daß die Konturen in Originalgröße der auszuschneidenden Teile abgebildet werden,
 - die unterschiedlichen Konturen mittels eines Joysticks oder einer Maus entsprechend den Fehlerstellen und Strukturgegebenheiten des zu schneidenden Gutes auf dem Monitor positioniert werden,
 - der Computer jede auf dem Monitor abgebildete Kontur identifiziert und ihre Lage erfaßt oder dies dem Computer mitgeteilt wird, die Gesamtfläche des Zuschnitts errechnet und ins Verhältnis zur Fläche des zu schneidenden Gutes gesetzt wird und bei einem bestimmten Ausnutzungsgrad
 - die Schneidvorrichtung einen Startbefehl erhält und den Zuschnitt selbsttätig vornimmt.
4. Projektionsvorrichtung zur Ausführung des Verfahrens, bestehend aus einem Lichttisch mit einer Lichtquelle, einem Linsensystem und einer Auflagefläche sowie einem oder mehreren darüber angeordneten Objektiven und Umlenkeinrichtungen, die die von der Lichtquelle erzeugte Strahlung in eine andere Ebene lenken, **dadurch gekennzeichnet**, daß
 - die Auflagefläche (6) durch eine lichtdurchlässige Digitalisierereinrichtung und die Umlenkeinrichtung (4) durch ein Dachkantenprisma gebildet wird.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Das Anwendungsgebiet der Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Optimierung des Materialzuschnittes von unregelmäßigem oder gemustertem Material.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es sind die unterschiedlichsten Verfahren für einen Materialzuschnitt bekannt. Beispielsweise wird beim Zuschneiden von Tierhäuten so verfahren, daß auf die auf dem Zuschneditisch ausgebreitete Tierhaut entsprechend dem gewünschten Zuschnitt vorbereitete Schablonen aufgelegt und unter Berücksichtigung aller Fehlerstellen und Strukturgegebenheiten manuell ausgerichtet werden. Anschließend werden die Schablonenkonturen auf dem Leder nachgezeichnet und ausgeschnitten, oder der Zuschnitt erfolgt direkt mittels eines entlang der Schablonen geführten Handmessers.

Ein solches Verfahren ist äußerst zeitaufwendig, insbesondere weil kleinere Schablonen in der Mitte einer Tierhaut — die Abmessungen von 3m × 3m erreicht — aus ergonomischen Gründen nur sehr schlecht zu positionieren sind. Außerdem kann der Ausnutzungsgrad, das heißt das Verhältnis von Zuschnittsfläche zu Fläche zur Tierhaut nur subjektiv erkannt werden und ist damit stark abhängig von der Erfahrung des mit dem Zuschnitt betrauten Personals.

Auf dieselbe Art und Weise können auch Stoffgewebe oder andere biegeschlaffe Materialien zugeschnitten werden. Sofern es sich um gemusterten Stoff handelt, wird der Zuschnitt weiter dadurch erschwert, daß die aufgelegte Schablone die jeweilige Musterung verdeckt und eine Ausrichtung im Hinblick auf die Übergänge am späteren Fertigteil recht kompliziert ist. Gerade in diesem Fall ist der Ausnutzungsgrad recht niedrig, weil ein mehrmaliges Ausrichten und Nachzeichnen der Schablonen aus Kostengründen nicht durchgeführt wird.

Beim Zuschnitt von nicht flächenhaftem Material ist bereits die Herstellung dreidimensionaler Schablonen äußerst zeit- und kostenaufwendig. Wenn das zu schneidende Gut außerdem eine unregelmäßige räumliche Ausdehnung aufweist, ist eine Variation beim Auflegen der Schablonen nahezu unmöglich. Eine Verbesserung des Ausnutzungsgrades ist nur durch die Herstellung neuer Schablonen oder durch freihändiges Aufzeichnen der Konturen möglich.

Ebenso ist bekannt, den Zuschnitt von Leder mit Hilfe von Stanzeisen vorzunehmen. Dabei haben die messerscharfen Stanzeisen die Kontur der auszuscheidenden Teile und nach dem Auflegen und Positionieren werden durch Krafteinleitung auf die Stanzeisen entsprechende Teile aus der Tierhaut gestanzt.

Auch hier ist das Ausrichten problembehaftet. Neben dem Gewicht der Stanzeisen, das deren Handhabung erschwert, sind Beschädigungen des Leders durch die scharfen Schneiden nicht auszuschließen. Der Ausnutzungsgrad kann auch bei diesem Verfahren nur subjektiv ermittelt werden.

Alle diese Verfahren gestatten nicht die Anwendung einer durch Computer gesteuerten Schneidvorrichtung, wie sie bereits für regelmäßige Materialien Anwendung finden.

Auch eine computergestützte Optimierung ist nicht möglich, da der Computer keine Informationen über die relative Lage der Schnittkonturen zu den unregelmäßigen Konturen des Materials besitzt.

Ziel der Erfindung

Das Ziel besteht darin, die Arbeit des Zuschnittes zu erleichtern und Material unregelmäßiger Flächen einzusparen.

Wesen der Erfindung

Aufgabe der Erfindung besteht darin ein Verfahren und eine Vorrichtung zu finden, die es gestattet, durch einfaches optimales Positionieren der Schablonenkonturen auf der unregelmäßigen Fläche des Materials eine maximale Gesamtfläche auszunutzen, hierfür die Möglichkeiten der Computer zu nutzen und dem Computer gleichzeitig das Programm zur Steuerung der Schneidvorrichtung einzugeben.

Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch,

- daß entsprechend der auszuscheidenden Teile maßstabgetreu verkleinerte Schablonen angefertigt werden,
- daß diese auf den Lichttisch einer Projektionseinrichtung ausgelegt und auf das auf dem Schneidisch angeordnete, zu schneidende Gut so projiziert werden, daß die Schatten- oder Konturenbilder der Schablonen in Originalgröße der auszuscheidenden Teile abgebildet werden und daraufhin
- die Lagepositionierung der Schablonen manuell unter Berücksichtigung der Fehlerstellen und Strukturgegebenheiten des zu schneidenden Gutes vorgenommen wird,
- und über eine lichtdurchlässige Digitalisierereinrichtung die Lage und Kontur jeder einzelnen Schablone erfaßt wird,
- daß aus den Schablonenkonturen die Gesamtfläche des Zuschnittes errechnet und das Verhältnis von Zuschnittsfläche zur Fläche des zu schneidenden Gutes gebildet wird und bei einem bestimmten Ausnutzungsgrad
- die Schneidvorrichtung einen Startbefehl erhält und den Zuschnitt selbsttätig vornimmt.

Eine zweite Lösungsvariante besteht darin, daß

- die Konturen der auszuscheidenden Teile in den Computer eingegeben und gespeichert werden,
- daß entsprechend der auszuscheidenden Teile maßstabgetreu verkleinerte Schablonen angefertigt werden,
- daß diese auf dem Lichttisch einer Projektionseinrichtung ausgelegt und auf das auf dem Schneidisch angeordnete zu schneidende Gut so projiziert werden, daß die Schatten- oder Konturenbilder der Schablonen in Originalgröße der auszuscheidenden Teile abgebildet werden,
- daß die Lage und Anzahl der Schablonen auf dem Lichttisch erfaßt, dem Computer mitgeteilt und im Computer die Gesamtfläche des Zuschnittes zur Fläche des zu schneidenden Gutes ins Verhältnis gesetzt wird und bei einem bestimmten Ausnutzungsgrad die Schneidvorrichtung einen Startbefehl erhält und den Zuschnitt selbsttätig vornimmt.

Der Vorteil dieser beiden Verfahren besteht darin, daß die Positionierung der Schablonen von einem Ort aus erfolgen kann, der den Gesamtüberblick über das zu schneidende Gut gewährleistet, so daß vom Bedienpersonal dessen Fehlerstellen und Strukturgegebenheiten erfaßt werden können.

Weiterhin kann die Anzahl der aufzulegenden Schablonen problemlos so lange variiert werden, bis sich der optimale Ausnutzungsgrad ergibt. Dieser kann außerdem gegen das subjektive Empfinden der geeigneten Strukturauswahl abgewogen werden, das heißt, die Materialkosten können objektiv ins Verhältnis zur Qualität des Zuschnitts gesetzt werden.

Gemäß einem dritten Verfahren werden

- die Konturen der auszuscheidenden Teile in einen Computer eingegeben und gespeichert,
- einzelne Konturen werden aus dem Computer abgerufen und auf einem Monitor angezeigt,
- „ber eine mit dem Monitor oder dem Computer verbundene, elektronische Projektionseinrichtung das Monitorbild so auf das auf dem Schneidtisch angeordnete zu schneidende Gut projiziert, daß die Konturen in Originalgröße der auszuscheidenden Teile abgebildet werden,
- daß die unterschiedlichen Konturen mittels Joysticks oder einer Maus entsprechend den Fehlerstellen und Strukturgegebenheiten des zu schneidenden Gutes auf dem Monitor positioniert werden,
- daß der Computer jede auf dem Monitor abgebildete Kontur identifiziert und ihre Lage erfaßt oder dies dem Computer mitgeteilt wird, die Gesamtfläche des Zuschnittes errechnet und ins Verhältnis zur Fläche des zu schneidenden Gutes gesetzt wird und bei einem bestimmten Ausnutzungsgrad
- die Schneidvorrichtung einen Startbefehl erhält und den Zuschnitt selbsttätig vornimmt.

Hierdurch entfällt außerdem die Herstellung einzelner Schablonen. Außerdem können nach diesen Verfahren auch gemusterte Stoffe optimal ausgeschnitten werden, weil die Musterung während der Auslage der Schablonen erkennbar bleibt und so ausgewählt werden kann, daß beim Fertigteil — beispielsweise einem Kleidungsstück — ein einheitlicher Übergang zwischen den verschiedenen Einzelteilen gesichert ist. Ebenso ist es möglich Konturen aus dreidimensionalen Gegenständen auszuschneiden, unter der Voraussetzung, daß die Schablonen als Projektion des Zuschnitts hergestellt werden.

Insbesondere auf automatischen Schneidanlagen kommen diese Vorteile hervorgehoben zur Geltung.

Die dazu vorhandene Vorrichtung bestehend aus einem Lichttisch mit einer Lichtquelle, einem Linsensystem, einer Auflagefläche und darüber angeordneten Objektiven und Umlenkeinrichtungen wird erfindungsgemäß so ausgebildet, daß die Auflagefläche als lichtdurchlässige Digitalisierereinrichtung und die Umlenkeinrichtung als Dachkantenprisma ausgebildet wird.

Ausführungsbeispiel

Anhand von Zeichnungen sollen die erfindungsgemäßen Verfahren und die Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2 notwendige Vorrichtung erläutert werden. Es zeigt:

Fig. 1: die schematisierte Ansicht des Zuschneidetisches;

Fig. 2: die schematisierte Ansicht des Projektionstisches;

Fig. 3: die schematisierte Draufsicht des Zuschneidetisches;

Fig. 4: die schematisierte Draufsicht des Projektionstisches;

Fig. 5: das Schema der Anordnung des Zuschneidetisches, des elektronischen Projektors und des Monitors.

Nachfolgend soll hauptsächlich der Zuschnitt von flächigem Material, insbesondere von Tierhäuten beschrieben werden. Der Verfahrensablauf für Schneidgut mit räumlicher Ausdehnung ist jedoch identisch.

Der Zuschneidetisch nach Fig. 1 besteht im wesentlichen aus einer Palette 1 auf dem die Tierhaut, das Schneidgut 2, flach ausgebreitet wird und die von einem nicht gezeigten Wechselsystem in den Schneidbereich einer ebenfalls nicht gezeigten Koordinatenschneidmaschine — beispielsweise Messer-, Laser- oder Wasserstrahlschneidanlage — gebracht werden kann. Oberhalb der Palette 1 ist ein Umlenkspiegel 3 angeordnet, der gegen das Dachkantenprisma 4 der Projektionsvorrichtung nach Fig. 2 ausrichtbar ist. Die Projektionsvorrichtung besteht im wesentlichen aus einer Lichtquelle 8, einer darüber angeordneten Fresnellinse 7 der als Auflagefläche dienenden lichtdurchlässigen Digitalisierereinrichtung 6 und dem Objektiv 5. Die Digitalisierereinrichtung 6 ist im Verhältnis 1:5 zur Palette 1 verkleinert. Für das zuzuschneidende Material werden Schablonen ebenfalls im Maßstab 1:5 hergestellt, die auf der lichtdurchlässigen Digitalisierereinrichtung 6 des Projektionstisches ausgelegt werden. Über das Objektiv 5 und die Umlenkeinrichtungen 4; 3 werden die Schablonen auf die Tierhaut 2 so projiziert, daß die Abbildung der Schablonen auf der Tierhaut 2 in Originalgröße der auszuscheidenden Muster erfolgt (Fig. 3 und 4), was durch eine entsprechende Anordnung des Objektivs 5 am Projektionstisch ermöglicht wird. Von Vorteil ist, wenn die Schablonen aus durchscheinendem Material bestehen, weil dann nur deren Konturen auf der Tierhaut 2 abgebildet werden. Durch die Verwendung des Dachkantenprismas 4 ist gewährleistet, daß eine seitenkorrekte Projektion der Schablonen erfolgt, d. h. ein Verschieben auf der Digitalisierereinrichtung 6 bewirkt eine Lageänderung der projizierten Schablonenkontur in dieselbe Richtung.

Die Auswahl der Schablonen und deren Lagepositionierung erfolgt nun entsprechend der Fehlerstellen des Leders 2 bzw. dessen Strukturgegebenheiten und wird manuell von einer Bedienperson vorgenommen.

Nach Auslage der Schablonen werden die Lage und die Kontur jeder einzelnen Schablone über die Digitalisierereinrichtung 6 erfaßt und in einem mit der Digitalisierereinrichtung 6 verbundenen nicht gezeigten Computer gespeichert.

Die Digitalisierungseinrichtung 6 besteht aus einer Glasplatte in die ein Netz von elektrischen Leitern eingebracht ist.

Über eine nicht gezeigte Abtasteinrichtung, beispielsweise einem Griffel, der ein Magnetfeld induziert und über die Glasplatte entlang der ausgelegten Schablonen geführt werden kann, können Feldänderungen auf den Leiterbahnen erfaßt werden. Diese Feldänderungen werden jeweils einem Knotenpunkt zugeordnet, so daß die Schablonenkontur durch eine Schar von x/y-Koordinaten dem Computer zugeführt wird. Die geforderte Exaktheit der Kontur nach der Digitalisierung bestimmt den Rasterabstand des Leiterbahnnetzes. Der prinzipielle Aufbau einer solchen Digitalisierereinrichtung gehört zum Stand der Technik und soll deshalb nicht ausführlicher beschrieben werden. Wichtig ist jedoch, daß die Lichtdurchlässigkeit der Glasplatte sehr hoch gewählt sein muß, um einen hohen Kontrast der projizierten Konturen zu erhalten. Aus den erfaßten Konturen wird im Computer die Gesamtfläche der aufgelegten Schablonen berechnet und ins Verhältnis zur Fläche der Tierhaut gesetzt. Dieser so ermittelte Ausnutzungsgrad wird in geeigneter Form der Bedienperson mitgeteilt. Die Berechnung der Fläche der Tierhaut kann

ebenso wie die der Fläche der Schablonen über eine lichtdurchlässige Digitalisiereinrichtung erfolgen, die auf dem Zuschnittstisch angebracht ist. Was sich aber in den meisten Fällen erübrigen wird, da größtenteils von den Gerbereien die Gesamtfläche bestimmt und auf das Leder aufgeschrieben oder darin eingraviert wurde, so daß der entsprechende Zahlenwert direkt in den Computer eingegeben werden kann. Für den Fall, daß der sich ergebende Ausnutzungsgrad zu gering, daß heißt der Verschnitt zu groß ist, wird erneut mit der Auswahl und Auslage der Schablonen begonnen. Bei einem akzeptablen Ausnutzungsgrad — dessen Wert nicht generell definiert werden kann, sondern abhängig ist von der Qualität der Tierhaut und den Ansprüchen, die an das spätere Fertigteil gestellt werden — erhält die automatische Schneidvorrichtung, die ebenfalls mit dem Computer verbunden ist, einen manuellen oder automatischen Startbefehl und der Zuschnitt erfolgt selbsttätig entlang der durch die Schablonen vorgegebenen Schnittlinien mit Hilfe der im Computer eingespeicherten digitalisierten Daten der Konturen.

Die Steuerung der automatischen Schneidanlage kann durch eine feste Verdrahtung im Computer oder durch ein geeignetes Rechnerprogramm erfolgen.

Eine weitere Möglichkeit den Zuschnitt zu optimieren besteht darin, die Konturen der auszuscheidenden Muster direkt in den Computer einzugeben und dort zu speichern, was ebenfalls über eine feste Verdrahtung oder ein entsprechendes Rechenprogramm erfolgen kann.

In diesem Fall müssen die wiederum in einem geeigneten Maßstab verkleinerten Schablonen so kodiert werden, daß sie auf dem Projektionstisch für den Computer identifizierbar sind und ihre Lage bestimmbar ist. Für die Lagebestimmung reichen zwei an definierter Stelle angeordnete Markierungen aus, die beispielsweise über die lichtdurchlässige Digitalisiereinrichtung 6 erfaßt werden können. Die Identifizierung kann beispielsweise durch eine Strichkodierung erfolgen, die mit einem Lichtgriffel abgefragt wird.

Der Stand der Technik kennt die unterschiedlichsten maschinenlesbaren Kodierungen und deren anschließende Entschlüsselung, die hier Verwendung finden könnten.

Es wäre ebenso denkbar über der Auflagefläche des Projektionstisches eine elektronische Kamera anzuordnen, die mit dem Computer verbunden ist und die Identifizierung und Lageerkennung der Schablonen vornimmt. Der weitere Verfahrensablauf, von der Lagepositionierung bis zum Zuschnitt entspricht dem zuvor beschriebenen.

Wenn der Computer mit einem grafikfähigem Monitor 14 und einem lichtstarken elektronischen Projektor 10, und über eine CNC-Steuerung mit der Schneidanlage (Fig. 5) verbunden ist, kann ein weiteres erfindungsgemäßes Verfahren zur Optimierung eines Materialzuschnitts ausgeführt werden.

In den Computer werden die einzelnen Konturen der auszuscheidenden Teile eingegeben und gespeichert. Jeder Kontur wird ein bestimmter Kode zugeordnet, so daß sie einzeln abrufbar sind und in allen Kombinationen untereinander auf dem Monitor 14 sichtbar gemacht werden können. Der elektronische Projektor 10 projiziert ein dem Monitorbild identisches Bild und ist so angeordnet, daß diese Projektion in Originalgröße der auszuscheidenden Teile senkrecht auf das auf der Palette 1 befindliche Schneidgut 2 trifft. Die Bedienperson wählt nun unterschiedliche Konturen aus, die sowohl auf dem Monitor 14 als auch auf dem Schneidgut 2 — hier als Lichtbild — erscheinen. Entsprechend den Fehlerstellen und Strukturgegebenheiten des Schneidgutes 2 werden die einzelnen Konturen mittels einer Abtasteinrichtung 11, beispielsweise einem Joystick oder einer Maus verschoben. Wichtig ist, daß jede Kontur einzeln angesteuert wird und sich die Lage der anderen Konturen dabei nicht verändert. Außerdem muß sichergestellt sein, daß jede angezeigte Kontur für sich gelöscht und durch eine neue ersetzt werden kann, ohne daß die anderen angezeigten Konturen davon beeinflußt werden. Entsprechende Verdrahtungen im Rechenwerk oder geeignete Rechnerprogramme sind bekannt und werden u. a. seit langem bei den sogenannten Telespielen verwendet.

Wenn die optimale Anzahl von Konturen auf dem Monitor 14 bzw. dem Schneidgut 2 positioniert sind, wird deren jeweiliger Kode und Lage dem Computer mitgeteilt. Es ist auch möglich durch eine geeignete Verdrahtung oder ein entsprechendes Rechnerprogramm den Computer die Identifizierung und Lageerkennung selbsttätig vornehmen zu lassen. Aus allen Konturen wird die Gesamtfläche des Zuschnitts berechnet und ins Verhältnis zur Fläche des Schneidgutes 2 gesetzt. Der so errechnete Ausnutzungsgrad wird der Bedienperson wiederum in geeigneter Form mitgeteilt und bei einem akzeptablen Wert erhält die nicht gezeigte automatische Schneidanlage, die ebenfalls mit dem Computer verbunden ist einen Startbefehl und der Zuschnitt erfolgt selbsttätig entlang der zuvor vom Projektor 10 vorgegebenen Schnittlinien. Für den Fall, daß der Computer selbsttätig die Identifizierung und Lageerkennung der einzelnen Konturen vornimmt, kann in vorteilhafter Weise der Ausnutzungsgrad permanent bestimmt werden und so noch schneller optimiert werden.

Es ist ebenso möglich an Stelle eines lichtstarken elektronischen Projektors 10 ein Laserscanner-System einzusetzen. Dabei kann es wegen der geringen Ablenkgeschwindigkeit des mechanischen Scannersystems notwendig sein, nicht das gesamte Monitorbild abzubilden, sondern nur vom Bediener anwählbare Teilbereiche.

Für die Ausführung aller zuvor beschriebenen erfindungsgemäßen Verfahren ist es vorteilhaft, wenn wie in Fig. 5 gezeigt zusätzlich zu der jeweiligen Projektionseinrichtung seitlich vom Zuschnittstisch, gegenüber dem Bedienerpult 13 ein mit einer Lichtquelle versehener Reflektor 12, dessen Lichtintensität etwa 600 Lumen beträgt, so angeordnet ist, daß das von ihm ausgesandte Licht mit einem Winkel $\alpha_1 < 30^\circ$ auf das zu schneidende Gut 2 trifft und das Bedienerpult 13 so aufgestellt wird, daß der Blickwinkel α_2 der Bedienperson auf das zu schneidende Gut 2 etwa dieselbe Größenordnung hat. Durch die seitliche Ausleuchtung werfen z.B. Störstellen in der Oberfläche einer Tierhaut einen Schatten in Richtung des Bedieners. Da die Fläche des Schattens größer als die eigentliche Störstelle ist, wird deren Identifizierung wesentlich erleichtert.

Außerdem hat die Bedienperson einen guten Gesamtüberblick über das Schneidgut 2 und kann in Verbindung mit dem letzteren erfindungsgemäßen Verfahren die Lagepositionierung vornehmen, ohne das Monitorbild zu beobachten.

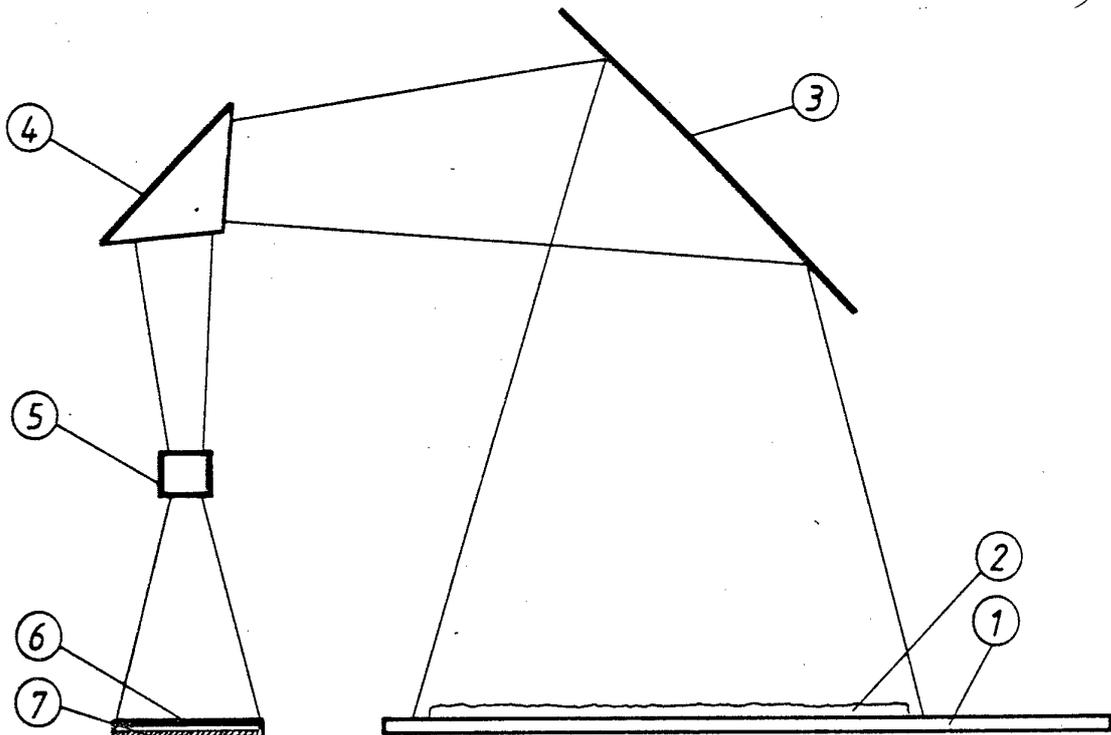


Fig 1

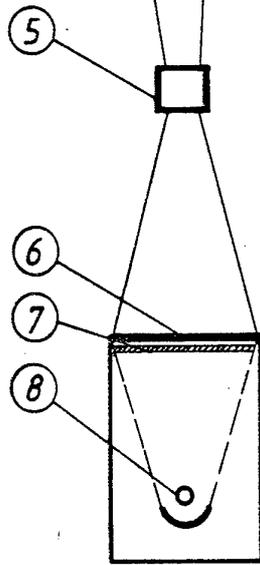


Fig 2

Fig 3

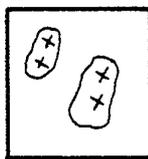
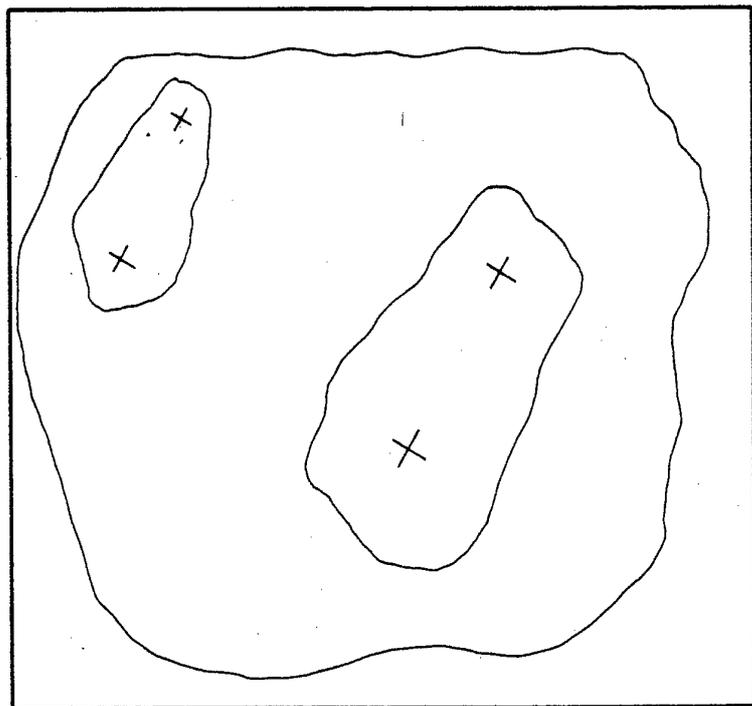


Fig 4

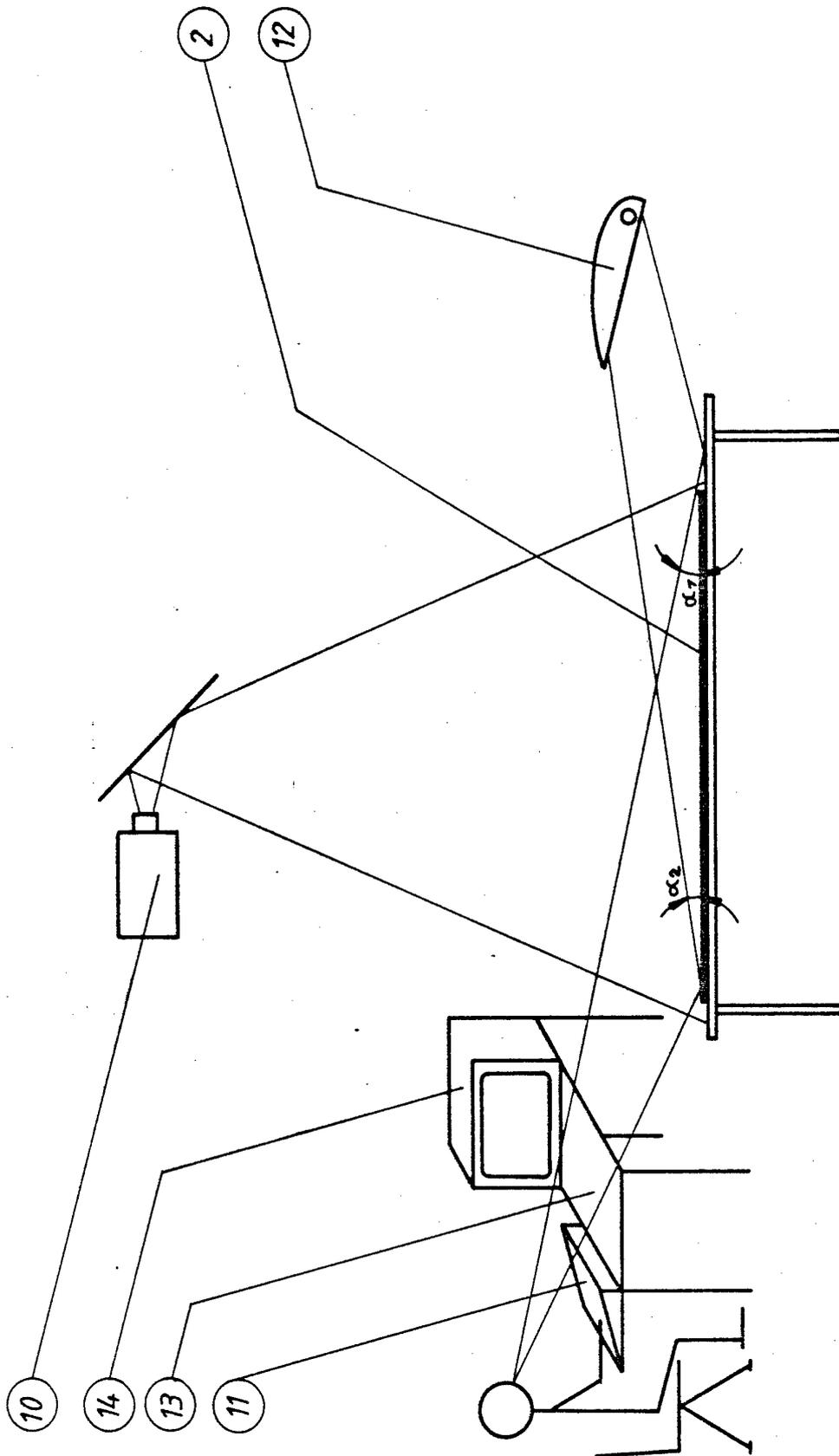


Fig. 5