

(19)



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer:

AT 406 464 B

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1402/97
(22) Anmeldetag: 21.08.1997
(42) Beginn der Patentdauer: 15.10.1999
(45) Ausgabetag: 25.05.2000

(51) Int. Cl.⁷: **B26D 5/30**
C14B 5/00

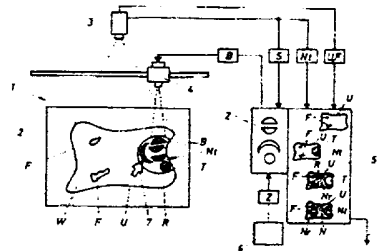
(56) Entgegenhaltungen:
EP 750048A2 EP 762251A1

(73) Patentinhaber:
GFM HOLDING AKTIENGESELLSCHAFT
A-4403 STEYR, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) VERFAHREN ZUM ERSTELLEN EINES SCHNITTNESTES

(57) Zum Erstellen eines Schnittnestes (N) für das Ausschneiden von Zuschnitten aus flachen, unregelmäßigen Werkstücken (W) werden die Umrißform (U) und die Fehlerstellen (F) der aufgetragenen Werkstücke (W) samt einem Werkstückkennzeichen mittels einer Digitalisiereinheit (3) erfaßt und die entsprechenden Daten einem Rechner (5) eingelesen, der auf Grund dieser Daten und der dem Rechner (5) eingespeicherten Daten über Anzahl, Gestalt und Qualitätsanforderungen der Zuschnitte ein Schnittnest errechnet und abspeichert und dabei die erfaßten Werkstückkennzeichen der Werkstücke (W) als Werkstückkennung für die Zuordnung der Schnittnester (N) zu den jeweiligen Werkstücken (W) heranzieht. Um bei optimierter Fehlererkennung und Fehlerstellenberücksichtigung ein rationelles Nest zu ermöglichen, wird vor dem rechnerseitigen automatischen Nesten für ausgewählte Teilbereiche (T) der Werkstücke (W) interaktiv genestet, indem über den Rechner (5) zur Verfügung gestellte und optisch den Werkstücken (W) bzw. einer Abbildung der Werkstücke überlagerbare Bilder (B) der zu nestenden Zuschnittsformen (Z) durch gezielte, vorzugsweise über die Digitalisiereinheit erkennbare Steuerungseingriffe des Nesters positioniert und innerhalb der Teilbereiche (T) zu Teilnestern (Nt) zusammengesetzt werden, worauf der Rechner (5) für die verbleibenden Restbereiche (R) der Werkstücke (W) Restnester (Nr) errechnet, die Restnester (Nr) mit den zugehörigen Teilnestern (Nt) kombiniert und diese Kombinationen aus Teil- und Restnestern jeweils als Schnittnest (N) für die einzelnen Werkstücke (W) abspeichert.

der zu nestenden Zuschnittsformen (Z) durch gezielte, vorzugsweise über die Digitalisiereinheit erkennbare Steuerungseingriffe des Nesters positioniert und innerhalb der Teilbereiche (T) zu Teilnestern (Nt) zusammengesetzt werden, worauf der Rechner (5) für die verbleibenden Restbereiche (R) der Werkstücke (W) Restnester (Nr) errechnet, die Restnester (Nr) mit den zugehörigen Teilnestern (Nt) kombiniert und diese Kombinationen aus Teil- und Restnestern jeweils als Schnittnest (N) für die einzelnen Werkstücke (W) abspeichert.

**AT 406 464 B**

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Erstellen eines Schnittnestes für das Ausschneiden von Zuschnitten aus flachen, unregelmäßigen Werkstücken, insbesondere Lederhäuten, bei dem die Umrißform und die Fehlerstellen der auf eine Auflagefläche einer Aufnahmeeinrichtung aufgetragenen Werkstücke samt einem Werkstückkennzeichen und werkstückeigenen Qualitätsmerkmalen mittels einer Digitalisiereinheit erfaßt und die entsprechenden Daten einem Rechner eingelesen werden, der auf Grund dieser Daten und der dem Rechner eingespeicherten Daten über Anzahl, Gestalt und Qualitätsanforderungen der Zuschnitte ein Schnittnest errechnet und abspeichert und dabei die erfaßten Werkstückkennzeichen der Werkstücke als Werkstückkennung für die Zuordnung der Schnittnester zu den jeweiligen Werkstücken heranzieht.

Beim industriellen Ausschneiden von Zuschnitten aus Lederstücken oder anderen unregelmäßigen Flachstücken geht es neben einer möglichst guten Materialnutzung auch um ein wirtschaftliches Nesten, wobei unter Nesten ein Zusammenstellen der verschiedenen Zuschnitte zu einem individuell auf das jeweilige Werkstück unter Berücksichtigung der Werkstückfehlerstellen, wie Löcher, Oberflächenstruktur und -farbe, Dehnrichtungen od. dgl., abgestimmten Schnittmuster verstanden wird. Zum Automatisieren dieses Nestens ist es gemäß der US 4 725 961 A bekannt, das Werkstück über einen Rechner in seiner Umrißform zu digitalisieren und auf einem Bildschirm einer Layout-Einheit optisch anzuzeigen, wodurch am Bildschirm mittels eingespeicherter Zuschnittsformen ein interaktives Nesten ermöglicht wird. Damit fehlt aber jeder direkte Bezug des Nesters zur Haut, was mit der Schwierigkeit, Fehlerstellen u. dgl. rein optisch zu erkennen, zu unbefriedigenden Ergebnissen führt und wegen der Notwendigkeit, alle Zuschnittsformen interaktiv nesten zu müssen, auch einen langwierigen Nestvorgang mit sich bringt.

Entsprechend der DE 40 12 462 C2 der US 4 982 437 A und der US 5 089 971 A wurde außerdem schon vorgeschlagen, Umrißform und Fehlerstellen eines Werkstückes optisch zu erfassen oder zu digitalisieren und die entsprechenden Daten zur rechnerischen Erstellung des Schnittmusters einem zusätzlich mit Daten über die Zuschnitte gespeisten Rechner einzugeben, wobei Fehlerstellen oder andere Qualitätsmerkmale zur besseren Erfassung auch händisch markierbar sind und ein erfaßtes Werkstückkennzeichen eines Werkstückes als Werkstückkennung für die Zuordnung des errechneten Schnittmusters zum jeweiligen Werkstück für den anschließenden Schneidvorgang dienen kann. Hier wird allerdings durch den Rechner nur für den auf Grund einer Markierung bzw. der optischen Auflösung vom Rechner erkennbar fehlerstellenfreien Werkstückbereich das Schnittnest erstellt, wodurch vor allem Werkstückbereiche, die nur schlecht erkennbare Fehlerstellen oder Qualitätsmängel aufweisen, unberücksichtigt bleiben und entweder durch eine umfassende Markierung in unwirtschaftlicher Weise aus dem Nestbereich herausfallen oder durch Einbeziehung in den Nestbereich zu Ausschußstücken der Zuschnitte führen können.

Nach einem weiteren bekannten rechnergestützten Nesten werden die Zuschnittsformen mittels eines an einen Rechner angeschlossenen Projektors auf das Werkstück projiziert, so daß bei aufrechtem Kontakt zum Werkstück durch händisches Steuern der Projektionen und das Einlesen der werkstückbezogenen Position der Projektionen in den Rechner interaktiv genestet werden kann. Der Kontakt zum Werkstück bietet dem Nester selbst die Möglichkeit der Fehlererkennung und eines diese berücksichtigenden Nestens, doch ist dieses Nesten wegen der Notwendigkeit eines interaktiven Nestens aller Teile wieder recht zeitaufwendig. Außerdem ergeben sich Beleuchtungsschwierigkeiten, da einerseits zur optischen Erfassung des Werkstückes eine ausreichend helle Beleuchtung erforderlich ist, zur Projektion der Zuschnitte aber eine Abdunkelung, was die Fehlererkennung des Nesters erschwert und dessen Augen wegen des häufigen Hell-Dunkelwechsels gesundheitsgefährdend belastet.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs geschilderten Art anzugeben, das ein rationelles Nesten der Zuschnitte unter Optimierung der Erkennung und Berücksichtigung auftretender Fehlerstellen der Werkstücke gewährleistet.

Die Erfindung löst diese Aufgabe dadurch, daß vor dem rechnerseitigen automatischen Nesten interaktiv für ausgewählte Teilbereiche der Werkstücke genestet wird, indem über den Rechner zur Verfügung gestellte und optisch den Werkstücken bzw. einer Abbildung der Werkstücke überlagerbare Bilder der zu nestenden Zuschnittsformen durch gezielte Steuerungseingriffe des Nesters positioniert und innerhalb der Teilbereiche zu Teilnestern zusammengesetzt werden, worauf der Rechner für die verbleibenden Restbereiche der Werkstücke Restnester errechnet, die Restnester mit den zugehörigen Teilnestern kombiniert und diese Kombinationen aus Teil- und Restnestern jeweils als Schnittnest für die einzelnen Werkstücke abspeichert.

Beim Erstellen des Schnittnestes können demnach sowohl die menschlichen Fähigkeiten bei der Fehlererkennung als auch die rechnerische Perfektion einer automatischen Nestung genützt und ein bestens auf die jeweiligen Werkstücke angepaßtes Zusammenspiel dieser beiden Komponenten bewirkt werden. Stellt der Nester bei einem aufgetragenen Werkstück
 5 Werkstückbereiche mit für die Digitalisiereinheit schlecht erfaßbaren Fehlerstellen oder Mängeln fest, kann er für diese ausgewählten Teilbereiche interaktiv nesten, wobei der Rechner geeignete Bilder der Zuschnittsformen zur Verfügung stellt und dem Werkstück oder einer Werkstückabbildung überlagert und der Nester unter Beibehaltung des direkten Werkstückbezuges diese Bilder durch gezielte Steuerungsmaßnahmen in die gewünschte Nestposition bringt und ein
 10 für den ausgewählten Teilbereich individuelles Teilnest zusammensetzt. Dieses Teilnest wird im Rechner festgehalten, der dann für den verbleibenden Restbereich der durch die Umrißform des Werkstückes, die Teilbereiche selbst und die vom Rechner erkannten und gegebenenfalls zusätzlich vom Nester markierten Fehlerstellen begrenzt ist, ein Restnest erstellt, so daß durch Kombination aus Teil- und Restnestern für jedes Werkstück ein einwandfreies Schnittnest entsteht,
 15 das zusammen mit den erforderlichen Werkstückkennzeichen als Werkstückkennung abgespeichert wird. Für einen nachfolgenden Schneidvorgang bildet dann dieses Schnittnest die Grundlage zur Erstellung eines Schneidprogrammes zum Ausschneiden der Zuschnitte aus dem über die Werkstückkennung identifizierbaren, zugehörigen Werkstück, wobei als Werkstückkennzeichen durchaus auch die Werkstückumrißform und/oder die
 20 Fehlerstellenmarkierungen dienen können. Das bewußte Zusammenspiel von interaktivem Nesten und automatisch rechnerischem Nesten führt zu einem schnellen, den Materialabfall minimierenden und die Werkstückeigenheiten bestens berücksichtigenden Nestvorgang.

Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn über die Digitalisiereinheit neben den werkstückbezogenen Merkmalen auch auf und/oder über dem Werkstück vorhandene Steuerungsmittel (z. B. die Hand eines Nesters oder von Hand bewegte Sensoren) und deren Steuerungsbewegungen erfaßt und die so gewonnenen Daten dem Rechner übermittelt werden, der die Bilder der Zuschnittsformen in Abhängigkeit von diesen Steuerungsdaten zur Verfügung stellt, dem Werkstück bzw. einer Werkstückabbildung überlagert, positioniert und in ihrer Relativlage zum jeweiligen Werkstück festlegt. Die Digitalisiereinheit, die eine optische Kamera oder einen anderen
 30 geeigneten Scanner aufweisen kann, dient erfindungsgemäß nicht mehr allein zum Aufnehmen der werkstückbezogenen Daten über Umrißform, Fehlerstellen u. dgl. Kennzeichen und Merkmale, sondern wird gleichzeitig auch zum Steuerungsorgan für das interaktive Nesten, indem auf die jeweilige Digitalisiereinheit abgestimmte Steuerungsmittel bzw. Steuerungsbewegungen vom Nester zur Anzeige des interaktiv zu nestenden Teilbereiches, zur Bildhaftmachung der Zuschnittsformen, zur Auswahl und Positionierung dieser Bilder oder zu anderen das interaktive Nesten erleichternden Maßnahmen genutzt werden. Dabei bleibt der Nester in Werkstückkontakt, er kann Steuerungsmittel auf dem Werkstück verschieben und verstellen, die Bewegungen selbst können als Steuerungsbewegungen erfaßt und zu Steuerungszwecken eingesetzt werden und es sind die verschiedensten, im Zusammenhang mit der elektronischen Datenverarbeitung bekannten
 40 Steuerungsmaßnahmen anwendbar, wobei vor allem die Hand des Nesters selbst als Steuerungsmittel oder Teil bzw. Tragteil von Steuerungsmitteln und Handbewegungen als Steuerungsbewegungen genützt werden können. Damit ist es beispielsweise möglich, Bilder der Zuschnittsformen auf das Werkstück zu projizieren, von diesen durch ein Hingreifen des Nesters mit der Hand ein bestimmtes Bild zu identifizieren und dieses Bild dann mittels Handbewegung zu verschieben und zu positionieren, was ein geschicktes und rasches interaktives Nesten erlaubt.

Eine Möglichkeit der Digitalisierung und Bildaufbereitung besteht in der Kombination aus Kamera und Projektor, wobei zweckmäßigerweise die Bilder der Zuschnittsformen als Dunkelstellen eines Lichtfeldes auf die Werkstücke projiziert werden. Damit läßt sich eine ausreichend helle Beleuchtung des Werkstückes für die Digitalisierung und die Fehlererkennung einrichten und
 50 die Projektion der Zuschnittsformen führt dennoch zu deutlich sichtbaren Bildern, die sich als Dunkelstellen gegenüber dem hell erleuchteten Umfeld gut abheben und exakt positionierbar sind. Für den Nester werden außerdem große Helligkeitsunterschiede vermieden, da das Projizieren der Dunkelstellen die Gesamthelligkeit für das Auge des Nesters nur geringfügig beeinflußt.

Selbstverständlich ist es auch möglich, die Bilder für den Nester im Oberflächenbereich der Werkstücke virtuell zu erzeugen, so daß durch ein fiktives Positionieren der Bilder das Nesten erfolgt, wozu alle bekannten Einrichtungen und Verfahren der modernen Daten- und Bildverarbeitung und der virtuellen Bildtechnologie eingesetzt werden können, um dem Nester das interaktive virtuelle Nesten zu vereinfachen.

Eine weitere Möglichkeit, dem Nester Bilder der Zuschnittsformen in Verbindung mit dem Werkstück zur Verfügung zu stellen, ergibt sich dadurch, daß, wie an sich bekannt, die Werkstücke, insbesondere ausgewählte Teilbereiche der Werkstücke, auf einem Bildschirm sichtbar gemacht werden, auf den zusätzlich auch die Bilder der Zuschnittsformen übertragen werden, was durch ein Bewegen der Zuschnittsformen-Bilder am Bildschirm das Nesten erlaubt. Dabei wird der Bildschirm im Nahbereich des Werkstückes angeordnet sein, damit der Nester den Kontakt zum Werkstück nicht verliert und Steuerungseingriffe zum Nesten über die Digitalisiereinheit erfolgen können. Selbstverständlich wäre auch ein interaktives Nesten über ein Berühren eines berührungs-empfindlichen Bildschirms neben oder über dem Werkstück durchführbar.

Vorteilhaft ist es dabei, wenn die auf dem Bildschirm sichtbar zu machenden Teilbereiche der Werkstücke über in den Rechner eingelesene Steuerungsdaten der Digitalisiereinheit ausgewählt werden. Da die Teilbereiche der Werkstücke, in denen Teilnester erstellt werden sollen, für die Digitalisiereinheit schlecht erkennbare Fehlerstellen aufweisen, ist das Auffinden dieser Teilbereiche allein über die Abbildung auf einem Bildschirm kaum möglich, so daß die Auswahl dieser Teilbereiche wiederum mit Hilfe der Digitalisiereinheit und geeigneter Steuerungsmittel und -bewegungen, beispielsweise die mit geeigneten Sensoren od. dgl. ausgestattete Hand des Nesters, rasch und zuverlässig erfolgt. Ist der Teilbereich des Werkstückes am Bildschirm sichtbar, läßt sich dann sofort das interaktive Teilnester durch gezielte Steuerungseingriffe, beispielsweise wiederum in Form von Handbewegungen des Nesters, unmittelbar im Werkstückoberflächenbereich vornehmen, wobei die Überlagerung der Zuschnittsformbilder nur mehr am Bildschirm und nicht unmittelbar auf dem Werkstück selbst erfolgt. Es ist aber auch möglich, die am Bildschirm der Werkstückabbildung überlagerten Zuschnittsformbilder auf andere Weise, etwa durch Berühren des Bildschirms oder mit anderen Steuerungshilfsmitteln durchzuführen.

Da zum interaktiven Nesten der zu nestende Teilbereich des Werkstückes in vielen Fällen im Griffbereich des Nesters liegen soll, können nach einer Weiterbildung der Erfindung die Werkstücke auf eine von einem Konveyor gebildete Auflagefläche aufgebracht und taktweise um bestimmte Förderschritte über ein Aufnahmefeld hinwegbefördert werden, wobei die bei jedem Förderschritt im Aufnahmefeld liegenden Werkstückbereiche einzeln erfaßt und gegebenenfalls interaktiv teilgenestet werden und wobei abschließend der Rechner alle Werkstückbereiche eines Werkstückes zum Gesamtwerkstück zusammenfügt, das zugehörige Restnest errechnet und nach Kombination mit den Teilnestern das erstellte Schnittnest abspeichert. Vor allem bei größeren Werkstücken können so die Nestvorgänge schrittweise erfolgen, in welchen Förderschritten Jeweils bei Bedarf auch ein Teilnester möglich ist. Der Rechner faßt dann abschließend alle Teilbereiche bzw. Werkstückbereiche entsprechend den Förderschritten zusammen und verarbeitet diese zu einem gemeinsamen Schnittnest. Die Förderschritte werden vorteilhafterweise überlappend vorgenommen, um dem Rechner die gegenseitige Zuordnung der Werkstückbereiche auf Grund der sich überlappenden Teile zu erleichtern.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise an Hand eines Anlagenschemas näher veranschaulicht.

Zum Erstellen eines Schnittnestes für das Ausschneiden von Zuschnitten aus flachen, unregelmäßigen Werkstücken, insbesondere Lederhäuten, gibt es eine Aufnahmeeinrichtung 1 mit einer Auflagefläche 2 für die Werkstücke W, eine Kamera 3 als Digitalisiereinheit zur Werkstückererfassung, einen Projektor 4 zum Projizieren von Bildern der Zuschnittsformen sowie einen Rechner 5 mit einem geeigneten Rechnerteil und Speicherteil, der einerseits mit der Kamera 3 und dem Projektor 4 und andererseits mit einer Eingabeeinrichtung 6 zum Eingeben der Daten über die Zuschnitte u. dgl. und einem Steuerungsmittel 7, beispielsweise einem mit der Hand eines Nesters bewegbaren Sensor, zum interaktiven Eingreifen verbunden ist. Eine nur angedeutete Steuerleitung 8 geht vom Rechner 5 zu einer nicht weiter dargestellten Schneideinrichtung.

Die zur Verfügung stehenden Werkstücke W werden einzeln auf die Auflagefläche 2 der Aufnahmeeinrichtung 1 aufgelegt und ihre Fehlerstellen F und gegebenenfalls andere werkstückeigene Qualitätsmerkmale und ein Werkstückkennzeichen vom Nester händisch markiert, worauf die Umrißform U des Werkstückes W sowie die Fehlerstellen F und andere optisch erkennbare Mängel und zusätzliche Markierungen und Kennzeichen von der Kamera 3 erfaßt und die entsprechenden Daten dem Rechner 5 eingelesen und abgespeichert werden. Entdeckt der Nester zusätzlich einen Teilbereich T des Werkstückes W mit optisch schlecht erfaßbaren Mängeln od. dgl., wählt er diesen Teilbereich T aus und erstellt interaktiv für diesen Teilbereich ein Teilnest

Nt, wozu er über gezielte Steuerungseingriffe mittels des Steuerungsmittels 7 die vom Rechner 5 über den Projektor 4 zur Verfügung gestellten Bilder B der dem Rechner vorab eingegebenen Zuschnittsformen Z innerhalb des Teilbereiches T positioniert und zum Teilnest Nt zusammenstellt. Beispielsweise werden diese Bilder B als Dunkelstellen eines Lichtfeldes vom Projektor 4 auf das Werkstück W projiziert. Die Steuerungseingriffe werden dabei ebenfalls von der Kamera 3 erfaßt und als Steuerungsdaten S dem Rechner 5 eingelesen, wodurch die Digitalisiereinheit gleichzeitig auch als Steuerungsorgan für das interaktive Nesten genutzt wird.

Ist das Teilnest zusammengesetzt, wird es im Rechner 5 festgehalten, der nun für den verbleibenden Restbereich R des Werkstückes unter Berücksichtigung des Teilbereiches T und der Fehlerstellen F bzw. des Werkstückumrisses U und anderer Markierungen und erkennbarer Mängel ein Restnest Nr errechnet, Teilnest Nt und Restnest Nr kombiniert und diese Kombination aus Teil- und Restnest als Schnittnest N für das Werkstück W abspeichert. Bei einem anschließenden Schneidvorgang kann dann eine entsprechende Schneideinrichtung über die Steuerleitung 8 vom Rechner 5 nach einem Schnittprogramm angesteuert werden, das auf Grund des dem jeweiligen Werkstück zugeordneten Schnittnestes erstellt ist.

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Erstellen eines Schnittnestes für das Ausschneiden von Zuschnitten aus flachen, unregelmäßigen Werkstücken, insbesondere Lederhäuten, bei dem die Umrißform und die Fehlerstellen der auf eine Auflagefläche einer Aufnahmeeinrichtung aufgetragenen Werkstücke samt einem Werkstückkennzeichen und werkstückeigenen Qualitätsmerkmalen mittels einer Digitalisiereinheit erfaßt und die entsprechenden Daten einem Rechner eingelesen werden, der auf Grund dieser Daten und der dem Rechner eingespeicherten Daten über Anzahl, Gestalt und Qualitätsanforderungen der Zuschnitte ein Schnittnest errechnet und abspeichert und dabei die erfaßten Werkstückkennzeichen der Werkstücke als Werkstückkennung für die Zuordnung der Schnittnester zu den jeweiligen Werkstücken heranzieht, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem rechnerseitigen automatischen Nesten interaktiv für ausgewählte Teilbereiche der Werkstücke genestet wird, indem über den Rechner zur Verfügung gestellte und optisch den Werkstücken bzw. einer Abbildung der Werkstücke überlagerbare Bilder der zu nestenden Zuschnittsformen durch gezielte Steuerungseingriffe des Nesters positioniert und innerhalb der Teilbereiche zu Teilnestern zusammengesetzt werden, worauf der Rechner für die verbleibenden Restbereiche der Werkstücke Restnester errechnet, die Restnester mit den zugehörigen Teilnestern kombiniert und die Kombinationen aus Teil- und Restnestern jeweils als Schnittnest für die einzelnen Werkstücke abspeichert.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß über die Digitalisiereinheit neben den werkstückbezogenen Merkmalen auch auf und/oder über dem Werkstück vorhandene Steuerungsmittel (z. B. die Hand eines Nesters oder von Hand bewegte Sensoren) und deren Steuerungsbewegungen erfaßt und die so gewonnenen Daten dem Rechner übermittelt werden, der die Bilder der Zuschnittsformen in Abhängigkeit von diesen Steuerungsdaten zur Verfügung stellt, dem Werkstück bzw. einer Werkstückabbildung überlagert, positioniert und in ihrer Relativlage zum jeweiligen Werkstück festlegt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Bilder der Zuschnittsformen als Dunkelstellen eines Lichtfeldes auf die Werkstücke projiziert werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Bilder für den Nester im Oberflächenbereich der Werkstücke virtuell erzeugt werden.
5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß, wie an sich bekannt, die Werkstücke, insbesondere ausgewählte Teilbereiche der Werkstücke, auf einem Bildschirm sichtbar gemacht werden, auf den zusätzlich auch die Bilder der Zuschnittsformen übertragen werden.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die auf dem Bildschirm sichtbar zu machenden Teilbereiche der Werkstücke über in den Rechner eingelesene Steuerungsdaten der Digitalisiereinheit ausgewählt werden.
- 5 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkstücke auf eine von einem Konveyor gebildete Auflagefläche aufgebracht und taktweise um bestimmte Förderschritte über ein Aufnahmefeld hinwegbefördert werden, daß die bei jedem Förderschritt im Aufnahmefeld liegenden Werkstückbereiche einzeln erfaßt und gegebenenfalls interaktiv teilgenestet werden und daß abschließend der Rechner alle
- 10 Werkstückbereiche eines Werkstückes zum Gesamtwerkstück zusammenfügt, das zugehörige Restnest errechnet und nach Kombination mit den Teilnestern das erstellte Schnittnest abspeichert.

15 **Hiezu 1 Blatt Zeichnungen**

20

25

30

35

40

45

