



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.04.2015 Patentblatt 2015/17

(51) Int Cl.:
D04B 15/66 (2006.01) D04B 15/36 (2006.01)
D04B 15/48 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13189257.2**

(22) Anmeldetag: **18.10.2013**

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

(71) Anmelder: **H. Stoll GmbH & Co. KG**
72760 Reutlingen (DE)

(72) Erfinder:
• **Drews, Peter**
72766 Reutlingen (DE)
• **Wolf, Michael**
72766 Reutlingen (DE)

- **Gekeler, Eberhard**
72531 Hohenstein-Bernloch (DE)
- **Finkbeiner, Matthias**
72827 Wannweil (DE)
- **Schellhaas, Ulrich**
72116 Mössingen (DE)
- **Vöhringer, Erhard**
72531 Hohenstein-Bernloch (DE)
- **Perrotta, Luigi**
72131 Ofterdingen (DE)

(74) Vertreter: **Kohler Schmid Möbus Patentanwälte**
Patentanwälte
Kaiserstrasse 85
72764 Reutlingen (DE)

(54) **Überwachung und Regelung des Garnverbrauchs an einer Flachstrickmaschine**

(57) Ein Verfahren zur Regelung des Garnverbrauchs eines auf einer Flachstrickmaschine (2) hergestellten Gestricks durch Messung eines Istwerts des Garnverbrauchs und Regelung auf einen Sollwert durch Anpassen der Maschenlänge, wobei zur Ermittlung eines Korrekturwerts für die Ansteuerung der die Maschenlänge beeinflussenden Abzugsteile der Flachstrickmaschine die bei der Mustererstellung für das Gestrick für jeden Bindungsart des Gestricks angegebene Abzugsteilposition berücksichtigt wird und vor dem Beginn der Produktion ein erstes Gestrickstück (21) mit den gleichen Musterdaten wie für die nachfolgend zu produzierenden Gestricke hergestellt und durch fortlaufende Messung des Istwerts des Garnverbrauchs und Vergleichen mit dem Sollwert der Korrekturwert für jede im Gestrick vorkommende Bindungsart weiter verbessert und abgespeichert wird und anschließend die Produktion des Gestricks unter Verwendung der ermittelten Korrekturwerte zur Ansteuerung der Abzugsteile durchgeführt wird.

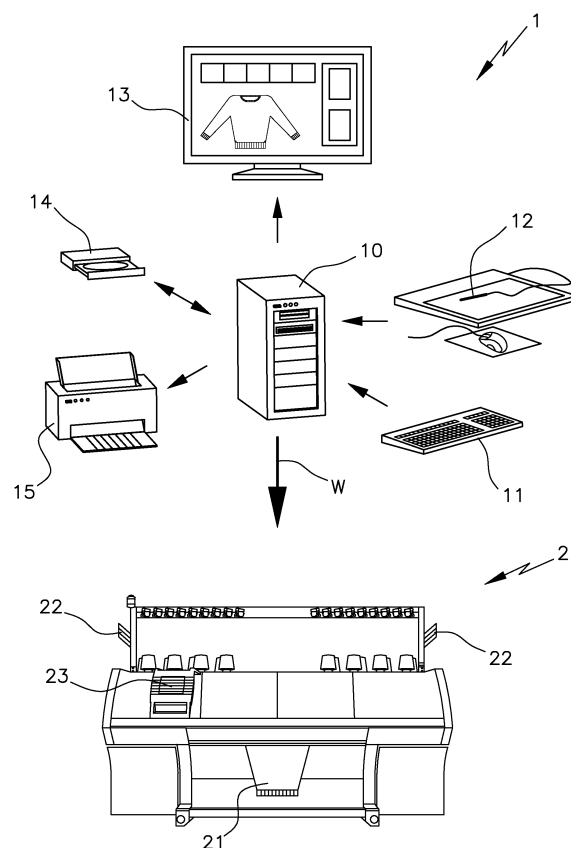


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Zur Überwachung und Regelung des Garnverbrauchs an einer Flachstrickmaschine wird die Länge des tatsächlich verbrauchten Garnes gemessen und mit einem vorberechneten Sollwert verglichen. Überschreitet die Abweichung des Istwertes vom Sollwert eine vorgegebene Toleranzgrenze, so wird durch Veränderung der Maschenlänge durch eine entsprechende Ansteuerung von Abzugsteilen, insbesondere von Nadelsenkern der Maschine, der gemessene Istwert des Garnverbrauchs so lange korrigiert, bis seine Abweichung vom Sollwert wieder innerhalb der Toleranzgrenzen liegt.

[0002] Bei der Berechnung des Sollwerts des Garnverbrauchs für eine zu strickende Reihe werden außer der für die pro Nadel typische Maschenlänge auch noch gegebenenfalls vorhandene Übergänge zwischen den Nadelbetten sowie eventuelle Versatzbewegungen der Nadelbetten und etwaige Flottungen mit eingerechnet. Durch weitere Parameter wie die verwendete Garnart, die Fadenspannung, der gegenseitige Abstand der Nadelbetten sowie Eigenschaften der gestrickten Bindungsart wie Rechts-Rechts, einbettig oder Rippgestrick, die ebenfalls eine Auswirkung auf die Garnlänge haben, ist es jedoch nicht möglich, den Sollwert absolut präzise zu bestimmen. Bleibt die Bindungsart innerhalb eines Gestrickteils gleich, so kann durch die Regelung der Garnlänge der Istwert des Garverbrauchs innerhalb von einigen Strickreihen an den Sollwert herangeführt werden.

[0003] Ändert sich die Bindungsart innerhalb eines Gestrickteils jedoch, können am Übergang die Istwerte stark von den Sollwerten abweichen, sodass es zu großen Korrektursprüngen kommt, die sich zum Teil erst über mehrere Strickreihen hinweg einschwingen. Diese Strickreihen weisen sichtbare Schwankungen der Maschenlänge auf.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Regelung des Garnverbrauchs bereitzustellen, mit dem sich diese Korrektursprünge am Übergang zu einer anderen Bindungsart vermeiden lassen.

[0005] Die Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zur Regelung des Garnverbrauchs eines auf einer Flachstrickmaschine hergestellten Gestricks durch Messung eines Istwerts des Garnverbrauchs und Regelung auf einen Sollwert durch Anpassen der Maschenlänge, wobei das Gestrick mit Garnen hergestellt wird, die jeweils über eine Fadenlängenmessenrichtung und einen Fadenführer den Nadeln eines vorderen und/oder hinteren Nadelbetts der Flachstrickmaschine zugeführt werden, das dadurch gekennzeichnet ist, dass zur Ermittlung eines Korrekturwerts für die Ansteuerung der die Maschenlänge beeinflussenden Abzugsteile der Flachstrickmaschine die bei der Mustererstellung für das Gestrick für jede Bindungsart des Gestricks angegebene Abzugsteilposition berücksichtigt wird und zu Beginn der Produktion ein erstes Gestrickstück mit den gleichen Musterdaten

wie für die weiteren zu produzierenden Gestricke hergestellt und durch fortlaufende Messung des Istwerts des Garnverbrauchs und Vergleichen mit dem Sollwert der Korrekturwert für jede im Gestrick vorkommende Bindungsart weiter verbessert und abgespeichert wird und anschließend die Produktion der weiteren Gestricke unter Verwendung der ermittelten Korrekturwerte zur Ansteuerung der Abzugsteile durchgeführt wird.

[0006] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren werden nach dem Erfassen der Korrekturwerte am ersten Gestrickstück bei der Produktion der weiteren Gestrickstücke bereits beim Beginn eines Bereichs in einer neuen Bindungsart sehr gute Korrekturwerte für die Ansteuerung der Abzugsteile zur Verfügung gestellt. Während der Produktion müssen nur noch Garnschwankungen erfasst und in die Korrekturwerte mit eingerechnet werden. Dadurch entfallen die bisher notwendigen Anpassungsstrickreihen mit sichtbaren Schwankungen in der Maschenlänge.

[0007] Bei der Produktion der weiteren Gestricke können die für die jeweiligen Bindungsarten ermittelten Korrekturwerte weiter verbessert werden.

[0008] Weitere Vorteile ergeben sich, wenn zur Ermittlung der Korrekturwerte je Bindungsart die Länge der Maschenreihen nicht berücksichtigt wird. Soll das gleiche Gestrick in einer anderen Größe hergestellt werden, so muss für die neue Größe keine Neuberechnung der Korrekturwerte für die im Gestrick vorkommenden Bindungsarten erfolgen. Die einmal ermittelten Korrekturwerte sind auch für alle neuen Größen gültig.

[0009] Zur weiteren Erhöhung der Genauigkeit können zur Ermittlung der Korrekturwerte je Bindungsart das Stricken auf dem vorderen oder hinteren Nadelbett, die zur Herstellung der Bindungsart verwendete/n Fadenlängenmessenrichtung/en sowie die Richtung des Schlittens der Flachstrickmaschine berücksichtigt werden. Je nach Schlittenrichtung können unterschiedliche Garnspannungen auftreten. Auch bei einem Übergang von einem Nadelbett zum anderen wird zwischen den Maschen mehr Garn benötigt als zwischen benachbarten Maschen desselben Nadelbetts. Für jedes Garn wird außerdem ein eigener Fadenführer mit zugehöriger Fadenlängenmessenrichtung verwendet. Wird daher festgehalten, von welcher Fadenlängenmessenrichtung die ermittelte Fadenlänge stammt, geht in die Ermittlung der Korrekturwerte auch die Garnqualität mit ein.

[0010] Bei einem Bereich mit mehreren in einer bestimmten Bindungsart hergestellten Maschenreihen des ersten Gestrickstücks oder auch bei Wiederholung eines solchen Bereichs an anderer Stelle im Gestrick kann aus den in jeder Maschenreihe ermittelten Korrekturwerten ein Mittelwert gebildet und abgespeichert werden. Der so erhaltene Wert ist sehr stabil, sodass beim Übergang zur weiteren Produktion des gewünschten Gestricks die Korrekturwerte für alle Bindungsarten bereits sehr genau sind und nur noch Schwankungen in der Garnqualität während der Produktion ausgeglichen werden müssen.

[0011] Bei modernen Flachstrickmaschinen werden

die Gestricke an sogenannten Designentwurfsanlagen oder Musterungsanlagen entworfen, die einem Designer diverse grafische Hilfsmittel und Darstellungsmöglichkeiten seines Gestricksentwurfs bieten und die außerdem aus dem Design automatisch Maschinensteuerungsdaten erstellen. Auch beim erfindungsgemäßen Verfahren ist es daher zweckmäßig, dass die Musterdaten des Gestricks mit den Bindungsarten und den Abzugsteilpositionen von einer solchen Gestrickdesign-Entwurfsanlage an die Flachstrickmaschine übergeben werden.

[0012] Weiter ist es vorteilhaft, wenn die je Bindungsart abgespeicherten Korrekturwerte für die Ansteuerung der Abzugsteile für andere Gestricke mit gleichen Bindungsarten verwendet und/oder an andere Strickmaschinen übergeben werden können. Dazu können die Korrekturwerte vorzugsweise in einem Speicher der Maschine und/oder auf einem externen Speichermedium abgelegt werden, auf das mehrere Maschinen Zugriff haben.

[0013] Die Regelung des Garnverbrauchs kann für bestimmte oder alle Gestrickbereiche auch abgeschaltet werden. Dies kann insbesondere dann vorteilhaft sein, wenn aus stricktechnischen Gesichtspunkten eine Regelung in einem Bereich wie beispielsweise einem Bündchen nicht gewünscht wird. Die Regelung kann jederzeit wieder aktiviert werden. Das Ermitteln der Korrekturwerte anhand von Musterdaten und eines ersten Gestrickstücks ist in diesem Fall nicht mehr erforderlich, auch wenn auf andere Größen und/oder Garnqualitäten übergegangen wird.

[0014] Für das Bedienpersonal der Flachstrickmaschine ist es weiter vorteilhaft, wenn während der Produktion des Gestricks auf einer Anzeigeeinrichtung die gerade gestrickte Bindungsart mit den verwendeten Korrekturwerten angezeigt wird. Dies ermöglicht eine optische Kontrolle des Produktionsvorgangs.

[0015] Die Erfindung betrifft außerdem eine Flachstrickmaschine zur Durchführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens mit mindestens zwei Nadelbetten, einem Schlitten mit mindestens einem Schlosssystem und mehreren Fadenführern mit zugeordneten Fadenlängenmesseinrichtungen, die dadurch gekennzeichnet ist, dass sie eine Einrichtung zur Maschenlängensteuerung aufweist, die aus Daten der Fadenlängenmesseinrichtungen einen Vergleich der Istwerte des Garnverbrauchs mit in einem Speicher hinterlegten Sollwerten des Garnverbrauchs durchführt und mit Hilfe von Daten einer Gestrickdesign-Entwurfseinrichtung für jede Bindungsart Korrekturwerte für die Position von Abzugsteilen des mindestens einen Schlosssystems erzeugt und daraus Steuerungssignale für die Abzugsteile an dem mindestens einen Schlosssystem generiert.

[0016] Die Einrichtung zur Maschenlängensteuerung kann dabei auch einen Speicher für die je Bindungsart ermittelten Korrekturwerte aufweisen. Die Korrekturwerte können jedoch an anderer Stelle der Flachstrickmaschine und/oder auf einem externen Speichermedium abgespeichert werden.

[0017] Im Folgenden wird ein erfindungsgemäßes Verfahren mit Bezug auf die Zeichnung noch näher beschrieben.

[0018] Die einzige Figur zeigt eine schematische Ansicht einer Gestrickdesign-Entwurfseinrichtung 1 und einer Flachstrickmaschine 2.

[0019] Die Gestrickdesign-Entwurfsanlage 1 aus Fig. 1 weist als zentrale Einheit einen Rechner 10 auf, auf dem Programme zur Erstellung von Gestrickmustern laufen. Mit Hilfe einer Tastatur 11 oder einem Pad 12 können die gewünschte Form, die Bindungsart, die zu verwendenden Garne sowie die Größe des Gestricks eingegeben werden. Die auf dem Rechner 10 vorhandenen Programme erstellen daraus einen Entwurf für das Gestrick und zeigen dieses auf einer Anzeigeeinrichtung 13 in verschiedenen Darstellungsformen an. Beim Entwurf des Gestricks werden je nach gewünschter Maschenoptik und-größe auch Angaben über die Abzugsteilpositionen für die verschiedenen Bindungsarten festgelegt. Nach Fertigstellung des Entwurfs werden die Entwurfsdaten vom Rechner 10 an eine Flachstrickmaschine 2 übergeben, was durch den Pfeil W angedeutet ist.

[0020] Auf der Maschine 2 wird mit den Entwurfsdaten zunächst ein erstes Gestrickstück 21 mit den gleichen Musterdaten wie die nachfolgend zu fertigenden Gestrickteile erstellt. Während der Fertigung des ersten Gestrickstücks werden alle für die jeweiligen Bindungsarten geltenden Abzugsteilangaben, die Kombination einer Maschenbildung auf dem vorderen und dem hinteren Nadelbett sowie die Richtung eines Schlittens 23 der Maschine 2 erfasst. Weiter wird eine Fadenlängenmessung vor jedem verwendeten Fadenführer vorgenommen und die zugehörige Fadenlängenmesseinrichtung 22 erfasst. Diese Daten werden abgespeichert und der gemessene Istwert des Garnverbrauchs mit einem abgespeicherten Sollwert verglichen. Bei einer Abweichung des Istwerts vom Sollwert außerhalb einer Toleranzgrenze wird ein Korrekturwert für die Maschenlänge errechnet und die Abzugsteilangabe für die Bindungsart entsprechend korrigiert und abgespeichert. Mit den korrigierten Werten werden dann entsprechende Steuerungssignale für die Abzugsteile der Maschine 2 generiert. Nach Fertigstellung des ersten Gestrickstücks werden die nachfolgenden Gestrickstücke unter Verwendung der Korrekturwerte je Bindungsart hergestellt, wobei die Maschenlänge gegebenenfalls noch wegen auftretender Garnschwankungen weiter angepasst wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Regelung des Garnverbrauchs eines auf einer Flachstrickmaschine (2) hergestellten Gestricks durch Messung eines Istwerts des Garnverbrauchs und Regelung auf einen Sollwert durch Anpassen der Maschenlänge, wobei das Gestrick mit Garnen hergestellt wird, die jeweils über eine Fadenlängenmesseinrichtung (22) und einen Faden-

- fürher den Nadeln eines vorderen und/oder hinteren Nadelbetts der Flachstrickmaschine (2) zugeführt werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Ermittlung eines Korrekturwerts für die Ansteuerung der die Maschenlänge beeinflussenden Abzugsteile der Flachstrickmaschine die bei der Mustererstellung für das Gestrick für jede Bindungsart des Gestricks angegebene Abzugsteilposition berücksichtigt wird und zu Beginn der Produktion ein erstes Gestrickstück (21) mit den gleichen Musterdaten wie für die weiteren zu produzierenden Gestricke hergestellt und durch fortlaufende Messung des Istwerts des Garnverbrauchs und Vergleichen mit dem Sollwert der Korrekturwert für jede im Gestrick vorkommende Bindungsart weiter verbessert und abgespeichert wird und anschließend die Produktion der weiteren Gestricke unter Verwendung der ermittelten Korrekturwerte zur Ansteuerung der Abzugsteile durchgeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Produktion der weiteren Gestricke die für die jeweiligen Bindungsarten ermittelten Korrekturwerte weiter verbessert werden.
 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Ermittlung der Korrekturwerte je Bindungsart die Länge der Maschenreihen nicht berücksichtigt wird.
 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Ermittlung der Korrekturwerte je Bindungsart das Stricken auf dem vorderen oder hinteren Nadelbett, die zur Herstellung der Bindungsart verwendete/n Fadenlängenmesseinrichtung/en (22) sowie die Richtung des Schlittens (23) der Flachstrickmaschine (2) berücksichtigt werden.
 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einem Bereich mit mehreren in einer bestimmten Bindungsart hergestellten Maschenreihen des ersten Gestrickstücks aus den in jeder Maschenreihe ermittelten Korrekturwerten ein Mittelwert gebildet und abgespeichert wird.
 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Musterdaten des Gestricks mit den Bindungsarten und den Abzugsteilpositionen von einer Gestrickdesign-Entwurfsanlage (1) an die Flachstrickmaschine (2) übergeben werden.
 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die je Bindungsart abgespeicherten Korrekturwerte für die Ansteuerung der Abzugsteile für andere Gestricke mit gleichen Bindungsarten verwendet und/oder an andere Strickmaschinen übergeben werden können.
 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Regelung des Garnverbrauchs für bestimmte Gestrickbereiche abgeschaltet werden kann.
 9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** während der Produktion des Gestricks auf einer Anzeigeeinrichtung die gerade gestrickte Bindungsart mit den verwendeten Korrekturwerten angezeigt wird.
 10. Flachstrickmaschine zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8 mit mindestens zwei Nadelbetten, einem Schlitten (23) mit mindestens einem Schlosssystem und mehreren Fadenführern mit zugeordneten Fadenlängenmesseinrichtungen (22), **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Einrichtung zur Maschenlängensteuerung aufweist, die aus Daten der Fadenlängenmesseinrichtungen (22) einen Vergleich der Istwerte des Garnverbrauchs mit in einem Speicher hinterlegten Sollwerten des Garnverbrauchs durchführt und mit Hilfe von Daten einer Gestrickdesign-Entwurfseinrichtung (1) für jede Bindungsart Korrekturwerte für die Position von Abzugsteilen des mindestens einen Schlosssystems erzeugt und daraus Steuerungssignale für die Abzugsteile an dem mindesten einen Schlosssystem generiert.
 11. Flachstrickmaschine nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung zur Maschenlängensteuerung einen Speicher für die je Bindungsart ermittelten Korrekturwerte aufweist.

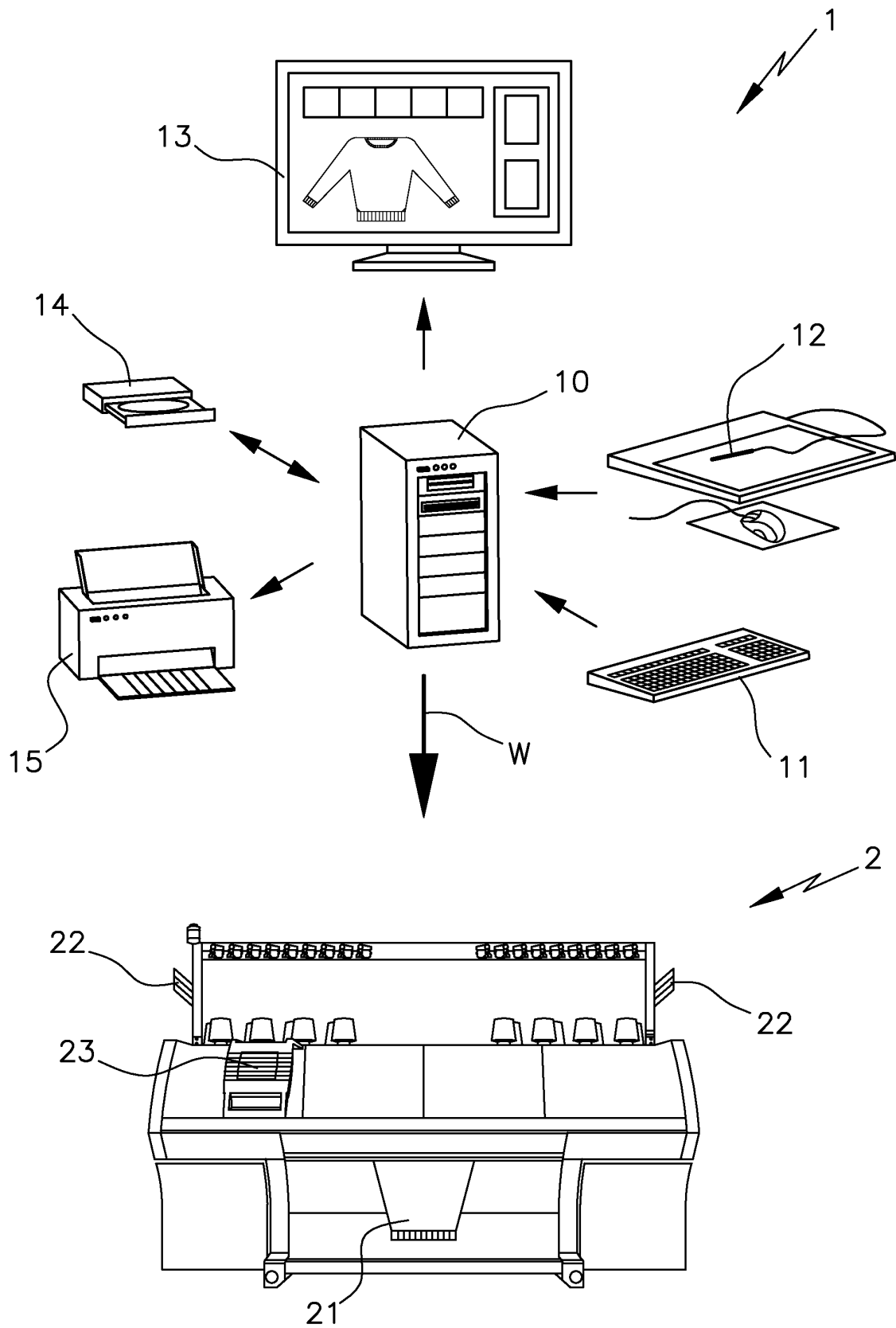


Fig. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 13 18 9257

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 723 042 A1 (SHIMA SEIKI MFG [JP]) 24. Juli 1996 (1996-07-24)	10,11	INV. D04B15/66 D04B15/36 D04B15/48
Y	* Spalte 1, Zeilen 3-4; Abbildungen 1-6 * * Spalte 2, Zeile 44 - Spalte 12, Zeile 32 *	1-9	

X	EP 0 699 792 A1 (SHIMA SEIKI MFG [JP]) 6. März 1996 (1996-03-06)	10,11	
Y	* Seite 1, Zeilen 3-4; Abbildungen 1-9 * * Seite 1, Zeile 26 - Seite 8, Zeile 22 *	1-9	

X	EP 0 959 161 A2 (STOLL & CO H [DE]) 24. November 1999 (1999-11-24)	10,11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) D04B
A	* das ganze Dokument *	1-9	

A	EP 2 280 104 A1 (SHIMA SEIKI MFG [JP]) 2. Februar 2011 (2011-02-02)	1-11	
	* das ganze Dokument *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 13. März 2014	Prüfer Wendl, Helen
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
 EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 13 18 9257

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

13-03-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0723042	A1	24-07-1996	DE	69612123 D1		26-04-2001
			DE	69612123 T2		02-08-2001
			EP	0723042 A1		24-07-1996
			JP	3085638 B2		11-09-2000
			JP	H08209504 A		13-08-1996
			KR	100380690 B1		06-08-2003
			US	5606875 A		04-03-1997

EP 0699792	A1	06-03-1996	DE	69506341 D1		14-01-1999
			DE	69506341 T2		10-06-1999
			EP	0699792 A1		06-03-1996

EP 0959161	A2	24-11-1999	DE	19822321 A1		25-11-1999
			EP	0959161 A2		24-11-1999
			ES	2224487 T3		01-03-2005

EP 2280104	A1	02-02-2011	CN	102016147 A		13-04-2011
			EP	2280104 A1		02-02-2011
			JP	5414668 B2		12-02-2014
			WO	2009133788 A1		05-11-2009

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82