



(11) **EP 3 070 038 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.09.2016 Patentblatt 2016/38

(51) Int Cl.:
B65H 54/70 (2006.01) D01H 13/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16000484.2**

(22) Anmeldetag: **01.03.2016**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(71) Anmelder: **Saurer Germany GmbH & Co. KG**
42897 Remscheid (DE)

(72) Erfinder:
• **Hansen, Bodo**
41812 Erkelenz (DE)
• **Scheer, Günter**
41238 Mönchengladbach (DE)

(30) Priorität: **19.03.2015 DE 102015003552**

(27) Früher eingereichte Anmeldung:
19.03.2015 DE 102015003552

(54) **VERFAHREN, VORRICHTUNG UND COMPUTERPROGRAMM ZUR ZUTEILUNG VON SAUGLUFT AUF SAUGLUFT ANFORDERNDE ARBEITSSTELLEN EINER TEXTILMASCHINE**

(57) Verfahren, Vorrichtung und Computerprogramm zur Zuteilung von Saugluft auf Saugluft anfordernde Arbeitsstellen einer Textilmaschine

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Zuteilung von durch eine Saugluftanlage (20) einer Textilmaschine (5) bereitgestellter Saugluft auf Saugluft anfordernde Arbeitsstellen (1) der Textilmaschine (5), wobei Saugluftanforderungen (SD), deren Zuteilung eine Überschreitung einer Maximalkapazität der Saugluftanlage (20) erwarten ließe, in eine Warteschlange eingestellt werden, und wobei in der Warteschlange wartende Saugluftanforderungen (SD) erst dann zugeteilt werden, wenn ihre Zuteilung keine Überschreitung der Maximalkapazität der Saugluftanlage (20) mehr erwarten lässt, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet,
- dass die Saugluftanforderungen (SD) eine Information über den planmäßigen Verlauf ihres Saugluftbedarfs enthalten, und
- dass die Beurteilung, ob die Zuteilung einer Saugluftanforderung (SD) eine Überschreitung der Maximalkapazität der Saugluftanlage (20) erwarten lässt, den planmäßigen Verlauf des Saugluftbedarfs dieser Saugluftanforderung (SD) sowie der zum Zeitpunkt der Beurteilung bereits zugeteilten Saugluftanforderungen (SD) berücksichtigt.

Die Erfindung betrifft aber auch eine Vorrichtung, eine Steuerung und ein Computerprogramm zur Ausführung zumindest von Teilen dieses Verfahrens.

Arbeitsstellen-ID	Prozess-ID	Initiale Saugluftanforderung	<Maximalbedarf> 80 VSE	Priorität niedrig
-------------------	------------	------------------------------	------------------------	-------------------

Arbeitsstellen-ID	Prozess-ID	Aktualisierung Saugluftanforderung	<Bedarfsänderung> -60 VSE
-------------------	------------	------------------------------------	---------------------------

Arbeitsstellen-ID	Prozess-ID	Aktualisierung Saugluftanforderung	<Bedarfsänderung> -20 VSE
-------------------	------------	------------------------------------	---------------------------

FIG. 3

EP 3 070 038 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Zuteilung von durch eine Saugluftanlage einer Textilmaschine bereitgestellter Saugluft auf Saugluft anfordernde Arbeitsstellen der Textilmaschine. Die Erfindung betrifft aber auch eine Vorrichtung, eine Steuerung und ein Computerprogramm zur Ausführung zumindest von Teilen dieses Verfahrens.

[0002] Textilmaschinen wie z.B. Spulautomaten und Spinnmaschinen bestehen aus einer Vielzahl gleichartiger Arbeitsstellen, die u.a. für ihre verschiedenen Arbeitsorgane zumindest zeitweise Saugluft benötigen, die üblicherweise von einer oder mehreren Saugluftanlagen der Textilmaschine zur Verfügung gestellt wird, wobei im Folgenden ohne Einschränkung der Allgemeingültigkeit der Einfachheit halber immer nur von einer einzigen Saugluftanlage gesprochen wird.

[0003] So verfügen Spulautomaten typischerweise z. B. über eine Fadenfang- und Reinigungsdüse, welche während des Spulprozesses zum einen eine Reinigung von losen Partikeln bewirkt und andererseits die Sicherheitsfunktion ausübt, den Unterfaden bei gewissen Fadenbrüchen einzufangen. Die Fadenfang- und Reinigungsdüse wird also zumindest während des regulären Spulbetriebs kontinuierlich mit Saugluft versorgt. Genauso wird z.B. die Rotortasse einer Offenendspinnmaschine während des regulären Spinnbetriebs, aber auch während des Anspinnvorgangs, kontinuierlich mit Saugluft versorgt. Aber auch diese Arbeitsorgane bedürfen zumindest während einer Stillsetzung der Arbeitsstelle z.B. aufgrund einer nur durch Eingriff des Bedienpersonals behebbaren Störung keiner Saugluft.

[0004] Andere Arbeitsorgane der Arbeitsstellen treten dagegen ohnehin nur von Zeit zu Zeit und relativ kurz in Aktion und benötigen daher auch nur dann Saugluft. So werden z.B. die Saugdüsen von Spul- und Spinnmaschinen nur zur Aufnahme des Oberfadens von der Auflaufspule im Falle eines Fadenbruchs oder eines Wechsels des Versorgungsmediums (Kops- bzw. Spinnkannenwechsel) oder bei einem Wechsel der Auflaufspule benötigt.

[0005] Für die Qualität der von der Textilmaschine erzeugten Produkte, also z.B. der Auflaufspulen und der auf sie aufgewickelten Fäden, ist es wichtig, dass den Arbeitsorganen der Saugdruck bei Bedarf jeweils in ausreichender Stärke zur Verfügung steht, der an den Arbeitsorganen dann anstehende Unterdruck also in einem vorgegebenen Bereich liegt. Weiter maximiert es die Produktivität der Maschine, wenn die benötigte Saugluft möglichst unmittelbar nach einer entsprechenden Anforderung zur Verfügung gestellt wird, da das Arbeitsorgan ansonsten eine unproduktive Wartezeit verbringen muss. Andererseits erhöht die Auslegung der Saugluftanlage auf den maximal möglichen Saugluftbedarf hin deren Kosten in unangemessener Weise. Ähnlich erhöht das Vorhalten einer Saugluftstärke oberhalb des jeweils gerade benötigten Niveaus den Energieverbrauch und

damit die Unterhaltskosten der Maschine.

[0006] Daher hat es sich im Stand der Technik durchgesetzt, zum einen gewisse Wartezeiten auf Saugluft zumindest in Extremsituationen zu akzeptieren, und zum anderen die Saugluftstärke der Saugluftanlage möglichst exakt auf den benötigten Saugluftbedarf einzuregulieren. Da aber vor allem aufgrund der Länge der Saugluftkanäle in der Textilmaschine eine Regelung der Saugluftstärke relativ träge ist, kann bei rein nachführenden Regelungen oft die benötigte Saugluftstärke nicht eingehalten werden.

[0007] Daher wurde z.B. in der DE19511960A1 vorgeschlagen, dass ein Arbeitsorgan seinen Saugluftbedarf vorher anmelden soll, also eine Saugluftanforderung abgeben soll, woraufhin die Saugstärkenregelung rechtzeitig vor Abruf dieser Saugluft die Saugstärke ausreichend erhöht, um auch nach Zuteilung dieser Saugluftanforderung, also Freigabe der Saugluft auf diese Anforderung hin, eine ausreichende Saugstärke für alle angeschlossenen Arbeitsorgane aufrechtzuerhalten. Dazu wird in der Praxis die über einen Wechselrichter bestimmte Drehzahl des Saugaggregats entsprechend erhöht, was zu einer erhöhten Stromaufnahme desselben führt. Bei Erreichen der maximal zulässigen Stromaufnahme werden weitere Saugluftanforderungen nicht mehr zugeteilt, sondern das anfordernde Arbeitsorgan in Wartestellung versetzt. Wartende Arbeitsorgane werden erst dann wieder bedient, wenn die Stromaufnahme des Saugaggregats durch Abarbeiten vorheriger Saugluftanforderungen ausreichend abgesunken ist.

[0008] Die DE102006050220A1 hat die Lösung der gerade besprochenen DE19511960A1 dann im Hinblick auf eine prioritätsgesteuerte Warteschlange ausgebaut. Bzgl. der Produktivität kritischen Saugluftanforderungen wird dabei eine höhere Priorität gegeben als unkritischen und den in der Warteschlange auf Saugluft wartenden Arbeitsstellen wird Saugluft primär nach deren Priorität und sekundär dann z.B. nach der Reihenfolge ihres Anforderungseingangs zugeteilt. So können insbesondere die Wartezeiten knapper Ressourcen wie z.B. der für mehrere Arbeitsstellen zuständigen Bedienaggregate und des Bedienpersonals verkürzt werden.

[0009] Die DE102006050220A1 verwaltet dazu die Saugluftanforderungen der Arbeitsorgane auf Arbeitsstellenebene. Konkret lässt sie Saugluftzuteilungen maximal an eine bestimmte Anzahl von Arbeitsstellen zu. Ist diese Maximalzahl erreicht, werden Saugluftanforderungen weiterer Arbeitsstellen in die Warteschlange eingestellt. An eine wartende Arbeitsstelle kann Saugluft erst dann zugeteilt werden, wenn eine der gerade versorgten Arbeitsstellen ihre Arbeit, für welche sie die Saugluft angefordert hatte, beendet, die Arbeitsstelle also die Beendigung ihres vorherigen Saugluftbedarfs meldet.

[0010] Vor diesem Hintergrund ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine effizientere Zuteilung von durch die Saugluftanlage der Textilmaschine bereitgestellter Saugluft auf Saugluft anfordernde Arbeitsstellen

der Textilmaschine vorzuschlagen, welche es erlaubt, gegenüber dem Stand der Technik mehr Arbeitsorgane und bevorzugterweise auch mehr Arbeitsstellen gleichzeitig mit Saugluft zu versorgen.

[0011] Diese Aufgabe wird zum einen gelöst durch ein Verfahren zur Zuteilung von durch eine Saugluftanlage einer Textilmaschine bereitgestellter Saugluft auf Saugluftanfordernde Arbeitsstellen der Textilmaschine, wobei Saugluftanforderungen, deren Zuteilung eine Überschreitung einer Maximalkapazität der Saugluftanlage erwarten ließe, in eine Warteschlange eingestellt werden und wobei in der Warteschlange wartende Saugluftanforderungen erst dann zugeteilt werden, wenn ihre Zuteilung keine Überschreitung der Maximalkapazität der Saugluftanlage mehr erwarten lässt, dadurch gekennzeichnet,

- dass die Saugluftanforderungen eine Information über den planmäßigen Verlauf ihres Saugluftbedarfs enthalten, und
- dass die Beurteilung, ob die Zuteilung einer Saugluftanforderung eine Überschreitung der Maximalkapazität der Saugluftanlage erwarten lässt, den planmäßigen Verlauf des Saugluftbedarfs dieser Saugluftanforderung sowie der zum Zeitpunkt der Beurteilung bereits zugeteilten Saugluftanforderungen berücksichtigt.

[0012] Die Aufgabe wird aber auch gelöst durch eine Vorrichtung zur Ausführung dieses Verfahrens, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung eine oder mehrere Steuerungen umfasst, welche zur Generierung oder zur Entgegennahme und der verfahrensgemäßen weiteren Bearbeitung der Saugluftanforderungen der Arbeitsstellen der Textilmaschine vorgesehen sind.

[0013] Zur Lösung der Aufgabe trägt also u.a. jede der gerade angesprochenen Steuerungen bei, die dabei insbesondere als programmgesteuerte und ansonsten im Stand der Technik bekannte Steuerungen ausgelegt werden können, wobei die Erfindung sich dann in den die Steuerungen kontrollierenden Computerprogrammen befindet.

[0014] Alle diese Lösungen und Lösungsbestandteile gehören daher zum Anspruchsumfang der Erfindung.

[0015] Die Erfinder haben erkannt, dass es für die Entscheidung, ob eine Saugluftanforderung noch innerhalb der Maximalkapazität der Saugluftanlage bedient werden kann, nicht darauf ankommt, wie viele Arbeitsstellen gerade Saugluft zugeteilt bekommen haben. Denn der Saugluftbedarf einer Arbeitsstelle ist je nach dem, welchen Prozess die Arbeitsstelle gerade abzuarbeiten beabsichtigt, stark unterschiedlich. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass sich der Saugluftbedarf auch während der Abarbeitung eines Prozesses durchaus ändern und auch erhöhen kann. Daher ist bei der Saugluftzuteilung sicherzustellen, dass während des gesamten Prozesses ausreichend Saugluft zur Verfügung steht, um den Prozess auch vollständig abarbeiten zu können.

Denn ansonsten müsste der Prozess wegen Saugluftmangels mittendrin abgebrochen und anschließend vollständig wiederholt werden, was zu Verzögerungen und Doppelarbeit führen würde.

[0016] So besteht ein Prozess bei der Offenendspinnmaschine z.B. im erneuten Anspinnvorgang nach Fadenbruch. Dazu muss zunächst die Saugdüse den Oberfaden auf der Auflaufspule aufsuchen und in das in den Spinnrotor hineinragende Abzugsröhrchen und die darüber liegenden Abzugsrollen der Fadenabzugseinrichtung einführen. Danach wird die Saugdüse nicht mehr benötigt, dafür aber die Speicherdüse, welche die anfänglich während des Hochlaufs bestehenden Geschwindigkeitsunterschiede zwischen den anfangs schnelleren Abzugsrollen und der Auflaufspule ausgleicht, indem sie den überschüssigen Faden in einer Fadenschleife pneumatisch einsaugt. Am Ende des Hochlaufs haben sich die Geschwindigkeiten von Abzugsrollen und Auflaufspule angeglichen und die Fadenschleife wurde von der zwischenzeitlich schneller laufenden Auflaufspule auch wieder aus der Speicherdüse herausgezogen, wodurch auch diese keine Saugluft mehr benötigt und der Prozess des Anspinnens abgeschlossen ist.

[0017] Die Erfindung sieht also vor, dass eine Arbeitsstelle nicht einfach nur im Sinne einer digitalen Anforderung Saugluft anfordert oder nicht, sondern ihre Saugluftanforderung bzgl. des planmäßigen Verlaufs ihres Saugluftbedarfs qualifiziert. Hier ist also vorausschauend zu planen, wie sich der Saugluftbedarf während der Abarbeitung des Prozesses, der die Saugluft benötigt, entwickeln wird. Dabei kann die Information über den planmäßigen Verlauf des Saugluftbedarfs z.B. nur aus der Angabe des während des noch abzuarbeitenden Prozesses maximal benötigten Saugluftbedarfs bestehen. Im Falle des o.g. Anspinnprozesses benötigt z.B. die Saugdüse ca. viermal so viel Saugluft wie die Speicherdüse, so dass der Maximalbedarf hier gleich am Anfang auftritt und der weitere Bedarf sich nach Abschalten der Saugdüse auf ca. ein Viertel erniedrigt.

[0018] Die Instanz, welche über die Zuteilung einer Saugluftanforderung entscheidet, verwendet die Information über den Saugluftbedarf dann für die Beurteilung, ob die Saugluftanlage diese Saugluftanforderung neben den bereits zugeteilten innerhalb ihrer Maximalkapazität bedienen kann. Im Falle, dass die Information über den planmäßigen Verlauf des Saugluftbedarfs nur aus dem planmäßigen Maximalbedarf besteht, besteht diese Beurteilung z.B. darin, den Maximalbedarf der neuen Saugluftanforderung zu der Summe des Maximalbedarfs der bereits bedienten Saugluftanforderungen zu addieren, und die Saugluftanforderung nur dann zuzuteilen, wenn die Totalsumme noch innerhalb der Maximalkapazität der Saugluftanlage liegt.

[0019] Stärker qualifizierte Informationen über den Saugbedarf gehören jedoch auch zum Anspruchsumfang der Erfindung. So ist es z.B. auch möglich, diese Information detailliert als Saugluftbedarf über der Pro-

zesszeit anzugeben, also im Einzelnen bereits bei der ersten Saugluftanforderung zu spezifizieren, in welchem Zeitraum ab Zuteilung welcher Saugluftbedarf herrscht und insbesondere wann der Prozess beendet werden wird. Mit einer solch detaillierten Bedarfsprognose kann die über die Zuteilung entscheidende Instanz dann sehr differenziert planen, welche Saugluftanforderungen innerhalb der Maximalkapazität der Saugluftanlage parallel zuteilt werden können. Insbesondere kann diese Instanz dann neben einer Priorität und Eingangsreihenfolge der Saugluftanforderungen auch berücksichtigen, welche Zuteilungsreihenfolge zu einer insgesamt optimalen Produktivität der Textilmaschine führen würde.

[0020] Die Information über den planmäßigen Verlauf des Saugluftbedarfs einer Saugluftanforderung kann dabei in dieser in geeigneter Weise kodiert werden. So ist es z.B. auch möglich, den planmäßigen Verlauf des Saugluftbedarfs der einzelnen Prozesse in einem oder mehreren zentralen oder auch verteilt in dezentralen Speichern abzulegen, auf welche die Saugluftzuteilinstanz zugreifen kann. Dann genügt es, in der Saugluftanforderung den anfordernden Prozess z.B. durch einen kurzen Code zu identifizieren und die Zuteilinstanz ruft dann den planmäßigen Verlauf des Saugluftbedarfs dieses Prozesses aus dem entsprechenden Speicher ab.

[0021] Als Grenzfall gehört aber auch zur Erfindung, dass eine Saugluftanforderung den planmäßigen Verlauf ihres Saugluftbedarfs nur dadurch angibt, dass sie nur den Saugluftbedarf des zuerst bei der Prozessabarbeitung in Aktion tretenden Arbeitsorgans mitteilt. Sofern dieses Arbeitsorgan den höchsten im Prozessverlauf auftretenden Saugluftbedarf hat, also der maximale Saugluftbedarf des Prozesses am Anfang besteht, fällt diese Mitteilung mit der oben bereits erwähnten Spezifizierung des Maximalbedarfs zusammen. Ansonsten kann eine Erhöhung des Saugluftbedarfs während des Prozesses in dieser Ausführungsform der Erfindung jedoch zu einer Überschreitung der Maximalkapazität der Saugluftanlage führen, wie dies auch bei außerplanmäßigen Ereignissen geschehen kann, s. deren Diskussion weiter unten. Dies kann jedoch je nach Anwendungsfall und insbesondere bei geringen oder kurzzeitigen Überschreitungen in Kauf genommen werden und gehört zum Anspruchsumfang der Erfindung.

[0022] Aus der oben geschilderten Arbeitsweise ergibt sich, dass die Zuteilung der Saugluftanforderungen nicht auf eine vorbestimmte Anzahl von gleichzeitig zugeteilten Arbeitsstellen beschränkt ist, sondern dass es auf den differenzierten Saugluftbedarf der aktiven Arbeitsprozesse ankommt. Wenn sich also z.B. zwei zugeteilte Anspinnprozesse bereits in der Phase befinden, wo nur noch die Speicherdüse aktiv ist, haben sie gemeinsam nur noch den halben Saugluftbedarf, den eine frisch anspinnende Arbeitsstelle aufgrund ihrer Saugdüsensaktivität benötigt. Die Zuteilinstanz kann die Arbeitsstellen dieser beiden fortgeschrittenen Anspinnprozesse also statt mit dem Faktor 2 nun mit dem Faktor $\frac{1}{2}$ im Vergleich zu einer frisch anspinnenden Arbeitsstelle bewerten und die

dadurch als frei erkannten $\frac{3}{2}$ z.B. zur Zuteilung der Saugluftanforderung einer frisch anspinnen wollenden Arbeitsstelle nutzen. Dadurch wird das Ziel der Erfindung erreicht, mehr an den Arbeitsprozessen beteiligte Arbeitsorgane und im Fall des Anspinnprozesses auch mehr anspinnende Arbeitsstellen gleichzeitig mit Saugluft zu versorgen, als dies im Stand der Technik möglich war.

[0023] An dieser Stelle sei eingeschoben, dass bisher und auch im Folgenden vereinfachend immer von einer Saugluftanforderung einer Arbeitsstelle der Textilmaschine gesprochen wurde bzw. wird. Diese Sprechweise berücksichtigt, dass heute übliche Textilmaschinen über eine Arbeitsstellensteuerung verfügen, welche die Arbeitsorgane der Arbeitsstelle koordiniert. Alle die Arbeitsstelle betreffenden Steuervorgänge bzgl. der Saugluft laufen also üblicherweise über eine solche Arbeitsstellensteuerung.

[0024] Für den Fachmann ist es jedoch offensichtlich, dass sich die Erfindung mit der Zuteilung von Saugluftanforderungen beschäftigt, die jeweils von einem zusammenhängenden Arbeitsprozess ausgelöst werden, beispielsweise also von dem o.g. Anspinnprozess. Letztendlich geht es also darum, Saugluftanforderungen für solche Prozesse zu generieren und über ihre Zuteilung zu entscheiden. Welche Instanzen diese Prozesse steuern, ihre Saugluftanforderungen generieren, diese Anforderungen dann entgegennehmen und sie weiter bis zur Zuteilung verarbeiten, und welche Instanzen dann schließlich die Prozesse selbst abarbeiten und die Änderungen des Saugluftbedarfs möglicherweise weitermelden, dafür stehen dem Fachmann vielfältige Möglichkeiten zur Verfügung. Wenn also auch bei den gegenwärtig verbreiteten Textilmaschinen die Arbeitsstellensteuerungen und die Zentralsteuerung der Textilmaschine für diese Instanzen eine bevorzugte Wahl darstellen, so ist die Erfindung darauf nicht beschränkt.

[0025] Da die Beurteilung, ob eine noch nicht zugeteilte Saugluftanforderung noch bedient werden kann, davon abhängt, wieviel Saugluft die bereits zugeteilten Saugluftanforderungen noch erfordern werden, ist es sinnvoll, immer einen aktuellen Überblick über die z.Z. bedienten Saugluftanforderungen zu haben. Denn während der Abarbeitung eines Saugluft benötigenden Prozesses an einer Arbeitsstelle wird es i.d.R. vorkommen, dass sich der Saugluftbedarf im Verlaufe des Prozesses ändert. So sinkt bei dem oben bereits gegebenen Beispiel des Anspinnprozesses der Saugluftbedarf beim Übergang vom Betrieb der Saugdüse zu dem der Speicherdüse auf ca. ein Viertel des zunächst benötigten Bedarfes.

[0026] Eine solche Änderung des Saugluftbedarfes kann also bereits in seinem planmäßigen Verlauf auftreten. Sofern die bei Saugluftanforderung gegebene Bedarfsinformation ausreichend detailliert war, kann die Zuteilinstanz dies natürlich während der gesamten Prozessabarbeitungszeit berücksichtigen. Wenn die Bedarfsinformation jedoch nur den Maximalbedarf enthielt, ist es

sinnvoll, die Zuteilinstanz von jedem Sinken des für den Rest der Prozessabarbeitung noch geplanten Maximalbedarfs zu informieren. Dies gilt umso mehr bei außerplanmäßigen Geschehnissen; denn diese können auch in einer noch so detaillierten Information über den planmäßigen Verlauf des Saugluftbedarfs nicht vorhergesehen werden.

[0027] Daher sieht die Erfindung in einer Weiterbildung vor, dass eine im Zuge der Abarbeitung einer zugeteilten Saugluftanforderung in ihrer anfordernden Arbeitsstelle eintretende Änderung des planmäßigen Verlaufs des Saugluftbedarfs zu einer Aktualisierung der Saugluftanforderung genutzt wird, welche aktualisierte Saugluftanforderung sodann der weiteren Beurteilung, ob neue Saugluftanforderungen zugeteilt werden können, zugrunde gelegt wird. So wird also z.B. die Arbeitsstellensteuerung, welche die Abarbeitung des mit Saugluft versorgten Prozesses steuert, jeden Abschluss einer Teilaktivität, sei sie geplant oder trete sie außerplanmäßig z. B. in einer Fehlersituation auf, überwachen und jede dadurch für die Zukunft bewirkte Änderung des weiteren Saugluftbedarfs an die Zuteilinstanz melden. Im einfachsten Fall geschieht dies z.B. durch Meldung des geänderten maximal für die noch folgende Prozessabarbeitung noch benötigten Saugluftbedarfs.

[0028] Im Falle einer detaillierten Bedarfsinformation bei dem Beispiel des Anspinnprozesses ist eine solche Aktualisierung z.B. notwendig, wenn der Oberfaden nicht innerhalb der geplanten Zeit von der Aufwulspule aufgenommen werden konnte und deshalb jetzt ein erneuter Aufnahmeversuch gemacht werden soll, der also weiter starker Saugluft bedarf. Denn ohne eine solche Aktualisierung würde die Zuteilinstanz davon ausgehen, dass die Saugdüse nicht mehr arbeitet, sondern jetzt die Speicherdüse in Aktion tritt und nur noch ein Viertel der ursprünglichen Saugluft benötigt. Im Falle der Zuteilung einer weiteren Saugluftanforderung könnte es also zu einer Überschreitung der Maximalkapazität der Saugluftanlage kommen. Durch rechtzeitige Aktualisierung der Saugluftanforderung der ansinnenden Arbeitsstelle, dass der hohe Saugluftbedarf weiterhin besteht, wird eine solche Fehlbeurteilung vermieden.

[0029] Um den Saugluftbedarf der Saugluftanforderungen und die noch freie Kapazität der Saugluftanlage möglichst einfach miteinander vergleichen zu können, schlägt die Erfindung in einer speziellen Ausführungsform vor, den Saugluftbedarf und die Maximalkapazität der Saugluftanlage in Volumenstromeinheiten auszudrücken. Bei diesen Volumenstromeinheiten, abgekürzt VSE, handelt es sich um eine dimensionslose Größe, deren Zahlenwerte in einer für die praktische Handhabung günstigen Größe gewählt werden. Im Beispiel des Anspinnprozesses benötigt die Saugdüse z.B. 80 VSE, während die Speicherdüse nur 20 VSE benötigt. Die Saugluftanlage eines konkreten Typs einer Textilmaschine kann dabei als Maximalkapazität je nach Ausbaustufe z.B. 600 oder 1200 VSE leisten.

[0030] Eine Grenzsituation des erfindungsgemäßen

Verfahrens ergibt sich, wenn der Saugluftbedarf einer bereits zugeteilten Saugluftanforderung durch ein außerplanmäßiges Ereignis seinen ursprünglichen planmäßigen Verlauf überschreitet. Im Fall einer detaillierten Saugluftbedarfsinformation wurde dies bereits oben diskutiert, wenn aufgrund einer Wiederholung des Versuchs der Oberfadenaufnahme auf der Aufwulspule der höhere Saugluftbedarf von z.B. 80 VSE länger als geplant besteht, während die Zuteilinstanz in Erwartung der freiwerdenden 60 VSE diese bereits vorausschauend an andere Saugluftanforderungen vergeben hat. Aber auch im Falle der Information nur über den geplanten Maximalbedarf können solche Situationen auftreten. So kann beim Anspinnprozess während des Hochlaufs der Faden erneut brechen oder es misslingt bereits das Anspinnen des ins Abzugsröhrchen eingelegten Fadens an den in der Rotortasse befindlichen Faserring. In allen diesen Fällen muss die Saugdüse wieder in Betrieb genommen werden und der Saugluftbedarf des Anspinnprozesses steigt durch dieses außerplanmäßige Ereignis wieder von 20 auf 80 VSE. Zur Lösung dieser Situation schlägt die Erfindung zwei Varianten vor.

[0031] Zum einen kann die Zuteilung der Saugluftanforderung in jedem Fall beibehalten werden, auch wenn dadurch die Maximalkapazität der Saugluftanlage überschritten wird. Denn eine solche Überschreitung wird üblicherweise nur von relativ kurzer Dauer und von relativ geringem Ausmaß sein, so dass das Absinken der Saugluftstärke in der Saugluftanlage nur geringe Auswirkungen auf die Qualität der von der Textilmaschine gefertigten Produkte haben wird. Andererseits hat aber das Fortführen eines einmal gestarteten Prozesses typischerweise eine positive Auswirkung auf die Produktivität der Textilmaschine, da durch das Neustarten eines Prozesses normalerweise erhebliche Verzögerungen entstehen und teilweise auch das Wiederholen von ansonsten bereits erfolgreich abgearbeiteten Teilprozessen nötig wird.

[0032] Für manche Textilmaschinen mag dieses Verfahren jedoch zu inakzeptablen Qualitätseinbußen führen. Daher sieht die Erfindung in der alternativen Variante vor, bei einem durch ein außerplanmäßiges Ereignis hervorgerufenen Überschreiten des ursprünglichen planmäßigen Verlaufs des Saugluftbedarfs einer bereits zugeteilten Saugluftanforderung diese Zuteilung zu widerrufen, wenn ansonsten die Maximalkapazität der Saugluftanlage überschritten würde. Würde ein Fortsetzen dieses Arbeitsprozesses mit außerplanmäßig hohem Saugluftbedarf also zu einer Überschreitung der Maximalkapazität der Saugluftanlage führen, so würde der Arbeitsprozess abgebrochen werden und er müsste seine Saugluftanforderung erneut an die Zuteilinstanz richten, um sich nach Zuteilung von Neuem zu starten.

[0033] Daneben können jedoch auch noch weitere Alternativen vorgesehen werden, wenn dies im konkreten Fall zu einer höheren Produktivität der Textilmaschine führt. So kann z.B. für manche der bereits zugeteilten Arbeitsprozesse deren Saugluftzufuhr zeitnah problemlos reduziert oder u.U. sogar für eine gewisse Zeit völlig

unterbunden werden, um genügend freie Kapazität für den erhöhten Saugluftbedarf des außerplanmäßig gestörten Arbeitsprozesses zu schaffen. Nach Abarbeitung des außerplanmäßig erhöhten Bedarfes können dann diese reduzierten Saugluftanforderungen wieder in Gänze aufgenommen werden. Ein Beispiel für eine solche zeitweise Unterbindung ist der Anspinnprozess an seinem Beginn, wenn sich die Saugdüse noch in der Nähe der Auflaufspule befindet. Dann kann die Saugluft komplett gestoppt werden und, während die Saugdüse aktionslos in ihrer Aufnahmeposition auf Saugluft wartet, verbleibt das Fadenende weiter auf der Auflaufspule. Nach Wiederaufnahme der Saugluftversorgung wird der Aufnahmevorgang ohne weiteren Zeitverlust wieder aufgenommen, da sich die Saugdüse ja immer noch in Fadenaufnahmeposition befindet. Ein weiterer sich beim Anspinnprozess anbietender Haltepunkt, an dem die Saugluftversorgung ohne zusätzliche Zeitverlust unterbrochen werden kann, ist zwischen dem Ende der Saugluftversorgung der Saugdüse und dem Beginn derselben für die Speicherdüse, da der Faden dort sicher in den Abzugsrollen und dem Abzugsröhrchen gehalten ist.

[0034] Wie schon zwischendurch angedeutet, kann die Erfindung auch mit der primär prioritätsgesteuerten Warteschlange der eingangs erwähnten DE102006050220A1 kombiniert werden. D.h. beim Freiwerden von Saugluftkapazität kann für die Entscheidung, welche der noch nicht zugeteilten Saugluftanforderungen als nächste bedient wird, die Priorität der Saugluftanforderungen mit berücksichtigt und insbesondere als erstes Entscheidungskriterium benutzt werden. So können also z.B. in der Warteschlange die Saugluftanforderungen der höchsten Prioritätsklasse als erste zugeteilt werden, wobei, wenn eine Zuteilung nicht für alle diese Saugluftanforderungen möglich ist, diese z.B. dann sekundär in der Reihenfolge ihres Eingangs zugeteilt werden.

[0035] Wie auch bereits erwähnt, würde die Erfindung auf den z.Z. weit verbreiteten Textilmaschinen bevorzugt dadurch realisiert, dass die Generierung der Saugluftanforderungen den Arbeitsstellensteuerungen überlassen würde, welche sie auch an die Zentralsteuerung der Textilmaschine senden würden, woraufhin die Zentralsteuerung die weitere Bearbeitung bis zur Zuteilung übernehme. In vorteilhafter Weise schlägt die Erfindung dafür vor, die Programmierbarkeit dieser Steuerungen zu nutzen und die Erfindung in entsprechenden Computerprogrammen für diese Steuerungen zu realisieren.

[0036] Statt der Nutzung einer Zentralsteuerung gehört zum Anspruchsumfang der Erfindung jedoch auch die Realisierung z.B. in einem rein verteilten Steuerungsnetz. So genügt grundsätzlich auch die Nutzung der Arbeitsstellensteuerungen, die sich gegenseitig über ihren Saugluftbedarf informieren und sich per Verhandlung nach dem erfindungsgemäßen Verfahren einigen, welche Saugluftanforderungen zuteilungsreif sind. Aber selbst die Arbeitsstellensteuerungen sind kein Muss, sondern die Intelligenz kann im Extremfall sogar direkt bei den einzelnen Arbeitsorganen angesiedelt werden.

Andererseits sind gewisse Bündelungen wegen des Zusammenhangs innerhalb eines Prozesses und auch gewisse Zentralisierungen wegen der Zuweisung der zentralen Ressource der Saugluftanlage sicher sinnvoll. Sollten dabei bei einer größeren Textilmaschine mehrere Saugluftanlagen genutzt werden, so könnten diese zentralen Intelligenzen dabei auch pro Saugluftanlage dupliziert und zusammen mit deren Steuerung gebündelt werden.

[0037] Während alle im Vorgehenden geschilderten Ausführungsformen und die sich daraus für den Fachmann ergebenden Varianten und Kombinationen zum Anspruchsumfang der Erfindung gehören, soll sie im Folgenden noch an Hand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels und einiger seiner Varianten näher erläutert werden.

[0038] Es zeigen

Fig. 1 schematisch eine Vorderansicht einer Textilmaschine, hier einer Offenendspinnmaschine, an der das erfindungsgemäße Verfahren zur Anwendung kommt;

Fig. 2 in perspektivischer Ansicht eine Arbeitsstelle, also Spinnstelle, der Offenendspinnmaschine aus Figur 1;

Fig. 3 schematisch den Aufbau dreier CAN-Telegramme für Saugluftanforderungen und -aktualisierungen;

Fig. 4 eine mögliche Abfolge von Saugluftanforderungen, ihrer Zuteilungen bzw. Verweigerungen und den jeweiligen Zustand der Warteschlange;

wobei dieselben Bauteile in allen Figuren mit denselben Bezugszeichen bezeichnet sind.

[0039] In den im Wesentlichen aus der DE102006050220A1 übernommenen und auch dort als 1 und 2 nummerierten Figuren ist zum einen in Figur 1 schematisch eine Vorderansicht einer gesamten Textilmaschine, genauer einer Offenendspinnmaschine, und in Figur 2 in perspektivischer Ansicht eine ihrer Arbeitsstellen, also eine ihrer Spinnstellen, dargestellt. Die z.B. in Computerprogrammen implementierte Erfindung kann auf den Arbeitsstellensteuerungen und der Zentralsteuerung dieser Textilmaschine zum Einsatz gebracht werden.

[0040] Da Offenendspinnmaschinen und ihre Arbeitsstellen im Stand der Technik wohlbekannt sind und ihre Arbeitsweise auch in der DE102006050220A1 im Einzelnen nachgelesen werden kann, beschränkt sich die Beschreibung der Figuren 1 und 2 auf eine Auflistung ihrer Bezugszeichen und den Hinweis auf Abweichungen zur DE102006050220A1.

[0041] Figur 1 zeigt eine Offenend-Rotorspinnmaschine 5 mit ihren Arbeitsstellen 1; Endgestellen 31 und 32;

als Reinigungs- und Wechslerwagen 7 ausgebildetem Bedienaggregat; Zentralsteuereinheit 10; Saugluftanlage 20 mit Unterdruckquelle 30, deren elektromotorischer Antrieb 29 und genauer dessen Wechselrichter über eine Steuerleitung 33 von der Zentralsteuereinheit 10 gesteuert wird; sowie mit CAN-Bus 28 zum Anschluss der (in Fig. 1 nicht bezeichneten) Steuereinrichtungen 25 der Arbeitsstellen 1.

[0042] Figur 2 zeigt neben einigen bereits in Figur 1 erwähnten Komponenten eine Spinnstelle 1 mit Offenend-Spinnvorrichtung 2; Fadenabzugsröhrchen 21; Anspinnorgan 16; Fadenwächter 26; Fadenabzugseinrichtung 27; mittels Schrittmotor 6 schwenkbarer Saugdüse 4; Faden 9; pneumatisch beaufschlagbarer Speicherdüse 60; Paraffiniereinrichtung 17; Kreuzspule 8, Spulvorrichtung 3 mit Spulenrahmen 22, über einen reversierbaren Einzelantrieb 56 beaufschlagbarer Antriebsstrommel 23 und durch einen Schrittmotor 57 angetriebener Fadenchangiereinrichtung 24; sowie eine Einrichtung 35 mit über Absperrmittel 14 und 15 an die zentrale Saugluftanlage 20 angeschlossenen pneumatischen Anschlussleitungen 11, 12 und 13, wobei die Arbeitsstellensteuerung 25 u.a. zur Versendung der Saugluftanforderungen SD über den CAN-Bus 28 an die Zentralsteuereinheit 10 sowie über die Leitungen 18 bzw. 19 zur Steuerung der Absperrmittel 14 und 15 vorgesehen ist.

[0043] Zur Erzielung höherer Flexibilität bei der Saugluftversorgung ist dabei das Absperrmittel 15, anders als bei der DE102006050220A1, nicht in die für Saugdüse 4 und Speicherdüse 60 gemeinsame Anschlussleitung 13 eingesetzt, sondern in die für die Speicherdüse 60 eigene Anschlussleitung 11. Dies ermöglicht dann auch die Saugluftversorgung nur der Saugdüse 4 bei durch das Absperrmittel 15 von der zentralen Saugluftanlage 20 getrennter Speicherdüse 60.

[0044] Figur 3 zeigt schematisch den Aufbau dreier CAN-Telegramme, welche eine Arbeitsstellensteuerung 25 über den CAN-Bus 28 an die Zentralsteuerung 10 schicken würde. Dabei ist im oberen Teil von Figur 3 das CAN-Telegramm für die initiale Saugluftanforderung vor Beginn eines Prozesses gezeigt, während der mittlere und der untere Teil jeweils eine Aktualisierung der Saugluftanforderung nach Eintritt einer Änderung in der Arbeitsstelle darstellt. Die Telegramme identifizieren zunächst die anfordernde Arbeitsstelle und, innerhalb der Arbeitsstelle, den anfordernden Prozess. Sodann wird zwischen initialer Anforderung und Aktualisierung unterschieden und der im Prozessverlauf erwartete maximale Saugluftbedarf, genauer die Saugluftbedarfsänderung gegenüber der vorherigen Erwartung, spezifiziert. Die initiale Anforderung gibt noch ihre Priorität an, da in diesem Beispiel eine prioritätsgesteuerte Warteschlange verwendet wird.

[0045] Bei dem hier gezeigten Telegrammaufbau insbesondere der Anforderungsaktualisierung muss die Zentralsteuerung 10 sich nur die Summe aller bereits vergebenen VSE (und die wartenden Prozesse) merken. Denn da die Aktualisierungen jeweils ihre Saugluftbe-

darfsänderung direkt angeben, und in diesem Beispiel eine Aktualisierung immer zugeteilt werden soll, muss die Zentralsteuerung 10 diese nur jeweils mit der gespeicherten VSE-Summe saldieren, um stets den aktuellen Stand der vergebenen VSE zu kennen. Genauso ist bei Zuweisung der im Beispiel 80 VSE der initialen Saugluftanforderung dies faktisch genauso eine Änderung des totalen Saugluftbedarfs. Auch hier muss die Zentralsteuerung 10 diese 80 VSE also lediglich zur gespeicherten VSE-Summe saldieren.

[0046] Hier ist besonders deutlich, dass die Saugluftzuteilung im Gegensatz zum Stand der Technik nicht nach der Zahl der gleichzeitig mit Saugluft versorgten Arbeitsstellen 1 erfolgt. Denn die Zentralsteuerung 10 kennt diese Zahl überhaupt nicht, sondern merkt sich nur die Summe der gleichzeitig vergebenen VSE. So weiß die Zentralsteuerung 10 im Beispiel der Figur 3, welchem der Anspinnprozess zugrunde liegt, am Ende gar nicht, dass dieser Prozess an dieser Arbeitsstelle 1 beendet ist. Denn die Zentralsteuerung 10 saldiert nur die totale Summe der VSE und keine Teilsummen der VSE auf Prozess- und Arbeitsstellenebene, weiß also nicht, dass sich die VSE dieses konkreten Anspinnprozesses inzwischen auf 0 saldieren, dieser also keinen Saugluftbedarf mehr erwartet und damit bzgl. der Saugluftvergabe als beendet angesehen werden kann.

[0047] Zwar müssen der Zentralsteuerung 10 Arbeitsstellen- und Prozess-ID mitgeteilt werden. Denn die benötigt diese zum einen, um bei Saugluftzuteilung ihnen dies per Antwort-CAN-Telegramm mitzuteilen, und zum anderen, um bei Saugluftverweigerung diese Saugluftanforderung in die Warteschlange einzustellen. Aber ein Abspeichern des angeforderten Saugluftbedarfs erfolgt nur im letzteren Fall, also bei Zuteilungsverweigerung, und auch hier wird nur der initial gemeldete Saugluftbedarf, hier von 80 VSE, in die Warteschlange eingestellt, während eine Saldierung des Saugluftbedarfs auf Arbeitsstellen- und Prozessebene in der Zentralsteuerung 10 nie erfolgt.

[0048] Schließlich kann je nach Ausgestaltung der Erfindung das CAN-Telegramm noch durch Weglassen der Prozess-ID vereinfacht werden. Dies ist z.B. möglich, wenn in der Arbeitsstelle 1 ohnehin gleichzeitig immer nur ein einziger Prozess aktiv ist oder wenn die Arbeitsstelle 1 bei der ersten ausbleibenden Saugluftzuteilung keine weiteren Saugluftanforderungen für weitere ihrer Prozesse stellt. Denn dann ist der Arbeitsstelle 1 immer klar, welcher ihrer Prozesse noch auf Saugluft wartet und die Zentralsteuerung 10 kann die noch nicht zuteilungsreifen Saugluftanforderungen rein mit Hilfe der Arbeitsstellen-IDs in der Warteschlange verwalten.

[0049] Figur 4 stellt zur Illustration des Saugluftzuteilungsverfahrens ein Beispiel einer möglichen Abfolge von Saugluftanforderungen dar und gibt dazu die bedienten Arbeitsorgane und den jeweiligen Zustand der Warteschlange an. Bei einer Offenend-Spinnmaschine, deren Saugluftanlage maximal 600 VSE leisten kann, wird in Zeile 1 zum Zeitpunkt 1 von einer Ausgangssituation

von 540 zugeteilten VSE gestartet, von denen zweimal je 100 VSE auf die hoch priorisierten Reinigungs- und Wechslerwagen RWW entfallen, vier Mal je 80 VSE auf die im automatischen Anspinnprozess niedrig priorisierten Saugdüsen SD und einmal 20 VSE auf eine im automatischen Anspinnprozess ebenfalls niedrig priorisierte Speicherdüse. Zu diesem Zeitpunkt 1 ist die Warteschlange noch leer.

[0050] In Zeile 2 kommt ein dritter Reinigungs- und Wechslerwagen RWW mit einer Saugluftanforderung von 100 VSE hoher Priorität hinzu, die aber wegen der ansonsten erfolgenden Überschreitung der Maximalkapazität von 600 VSE nicht bedient werden kann, sondern in die Warteschlange eingestellt wird. Entsprechend muss in Zeile 3 auch die wegen des Bedienpersonals beim manuellen Anspinnen hoch priorisierte Anforderung der Saugdüse von 80 VSE mit nachfolgendem zeitlichen Eingang in die Warteschlange eingestellt werden.

[0051] Zum Zeitpunkt 4 beendet jedoch eine Speicherdüse ihre Tätigkeit und gibt ihre 20 VSE frei. Diese werden genutzt, um die nun insgesamt freien 80 VSE an die wartende hoch priorisierte manuelle Saugdüsenanforderung aus Zeile 3 zu geben. Hier wird also eine Vergabemethodik benutzt, die innerhalb derselben Prioritätsklasse nicht strikt nach zeitlichem Eingang der Saugluftanforderungen geht, sondern primär versucht, die Kapazität der Saugluftanlage möglichst auszuschöpfen; denn ansonsten hätte die früher bereits zum Zeitpunkt 2 eingegangene Anforderung des dritten Reinigungs- und Wechslerwagens RWW die Bedienung der manuellen Saugdüsenanforderung SD vom späteren Zeitpunkt 3 blockiert, obwohl die RWW-Anforderung aus Zeile 2 wegen Überschreitung der Maximalkapazität von 600 VSE ($540 - 20 + 100 = 620 > 600$) selbst hätte gar nicht zugewiesen werden können.

[0052] Die weiteren Abläufe der Zeitpunkte 5 bis 7 erfolgen analog nach dem gerade besprochenen Schema. Kursiv ist dann in den Zeilen 8 und 9 noch eine Vergabemethodik gesetzt, die zumindest eine zeitlich früher eingegangene, aber niedriger priorisierte Saugluftanforderung einer höher priorisierten vorzieht, sofern die höher priorisierte selbst innerhalb der Maximalkapazität der Saugluftanlage nicht zugewiesen werden kann. Der Fachmann kann hier jedoch noch viele weitere Alternativen ergänzen, die alle jeweils ihre spezifischen Vor- und Nachteile haben.

[0053] Wenngleich also die erfindungsgemäße Saugluftzuteilung im Vorstehenden nur in bestimmten Varianten beschrieben wurde, ist für den Fachmann deutlich, dass die einzelnen Ausgestaltungen sowohl größtenteils frei miteinander kombiniert als auch einzeln verwendet werden können und auch weitere Varianten möglich sind. Ähnliches gilt für die hier nur exemplarisch ausgewählten Prozesse des Anspinnens und der Reinigungs- und Wechslerwagentätigkeit bei der Offenend-Spinnmaschine. Die erfinderische Saugluftzuteilung ist so z.B. genauso anwendbar auf den Spleißprozess einer Spulmaschine, wo ebenfalls die Saugdüse, das Greiferrohr, die Auf-

löseröhrchen, der Spleißkanal und die Fadenfang- und Reinigungsdüse unterschiedlichen Saugluftbedarf zu verschiedenen Zeiten haben.

[0054] Weiter soll der Vollständigkeit halber darauf hingewiesen werden, dass der unbestimmte Artikel nicht ausschließt, dass mit ihm bezeichnete Bauteile nicht auch mehrfach vorhanden sein können. Genauso bedeutet die Beschreibung eines bestimmten Bauteils nicht notwendigerweise, dass seine Funktionen nicht auch auf mehrere alternative Bauteile verteilt werden könnten, oder die Funktionen mehrerer beschriebener Bauteile nicht in einem einzigen zusammengefasst werden könnten.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Zuteilung von durch eine Saugluftanlage (20) einer Textilmaschine (5) bereitgestellter Saugluft auf Saugluft anfordernde Arbeitsstellen (1) der Textilmaschine (5), wobei Saugluftanforderungen (SD), deren Zuteilung eine Überschreitung einer Maximalkapazität der Saugluftanlage (20) erwarten ließe, in eine Warteschlange eingestellt werden, und wobei in der Warteschlange wartende Saugluftanforderungen (SD) erst dann zugeteilt werden, wenn ihre Zuteilung keine Überschreitung der Maximalkapazität der Saugluftanlage (20) mehr erwarten lässt, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** die Saugluftanforderungen (SD) eine Information über den planmäßigen Verlauf ihres Saugluftbedarfs enthalten, und

- **dass** die Beurteilung, ob die Zuteilung einer Saugluftanforderung (SD) eine Überschreitung der Maximalkapazität der Saugluftanlage (20) erwarten lässt, den planmäßigen Verlauf des Saugluftbedarfs dieser Saugluftanforderung (SD) sowie der zum Zeitpunkt der Beurteilung bereits zugeteilten Saugluftanforderungen (SD) berücksichtigt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine im Zuge der Abarbeitung einer zugeteilten Saugluftanforderung (SD) in ihrer anfordernden Arbeitsstelle (1) eintretende Änderung des planmäßigen Verlaufs des Saugluftbedarfs zu einer Aktualisierung der Saugluftanforderung (SD) genutzt wird, welche aktualisierte Saugluftanforderung (SD) sodann der weiteren Beurteilung, ob neue Saugluftanforderungen (SD) zugeteilt werden können, zugrunde gelegt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Saugluftbedarf der Saugluftanforderungen (SD) und die Maximalkapazität der Saugluftanlage (20) in Volumenstromeinheiten (VSE) ausgedrückt werden.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**, sollte der Saugluftbedarf einer zugeteilten Saugluftanforderung (SD) durch ein außerplanmäßiges Ereignis seinen ursprünglichen planmäßigen Verlauf überschreiten, die Zuteilung dieser Saugluftanforderung (SD) beibehalten wird, auch wenn dadurch die Maximalkapazität der Saugluftanlage überschritten wird. 5
5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**, sollte der Saugluftbedarf einer zugeteilten Saugluftanforderung (SD) durch ein außerplanmäßiges Ereignis seinen ursprünglichen planmäßigen Verlauf überschreiten, die Zuteilung dieser Saugluftanforderung (SD) widerrufen wird, wenn ansonsten die Maximalkapazität der Saugluftanlage überschritten würde. 10 15
6. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest den in die Warteschlange eingestellten Saugluftanforderungen (SD) Prioritäten zugeordnet sind und die in der Warteschlange wartenden Saugluftanforderungen (SD) primär nach der Reihenfolge ihrer Priorität behandelt werden. 20 25
7. Vorrichtung (10, 25) zur Ausführung eines Verfahrens nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (10, 25) eine oder mehrere Steuerungen (10, 25) umfasst, welche zur Generierung oder zur Entgegennahme und der Anspruch 1 gemäßen weiteren Bearbeitung der Saugluftanforderungen (SD) der Arbeitsstellen (1) der Textilmaschine (5) vorgesehen sind. 30 35
8. Vorrichtung (10, 25) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet,**
- **dass** jeweils eine der jeweiligen Arbeitsstelle (1) der Textilmaschine (5) zugeordnete Steuerung (25) zur Generierung der Saugluftanforderungen (SD) dieser Arbeitsstelle (1) vorgesehen ist, und 40
 - **dass** eine Zentralsteuerung (10) der Textilmaschine (5) zur Entgegennahme und der Anspruch 1 gemäßen weiteren Bearbeitung der Saugluftanforderungen (SD) für die gesamte Textilmaschine (5) vorgesehen ist. 45 50
9. Steuerung (10, 25) für eine Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung (10, 25) zur Generierung oder zur Entgegennahme und der Anspruch 1 gemäßen weiteren Bearbeitung einer Saugluftanforderung (SD) einer Arbeitsstelle (1) der Textilmaschine (5) vorgesehen ist. 55
10. Computerprogramm für eine Steuerung (10, 25) nach Anspruch 9, wobei die Steuerung (10, 25) programmgesteuert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung (10, 25), wenn das Computerprogramm auf der Steuerung (10, 25) läuft, in ihrem Betrieb eine Saugluftanforderung (SD) einer Arbeitsstelle (1) der Textilmaschine (5) generiert oder entgegennimmt und weiter gemäß Anspruch 1 bearbeitet.

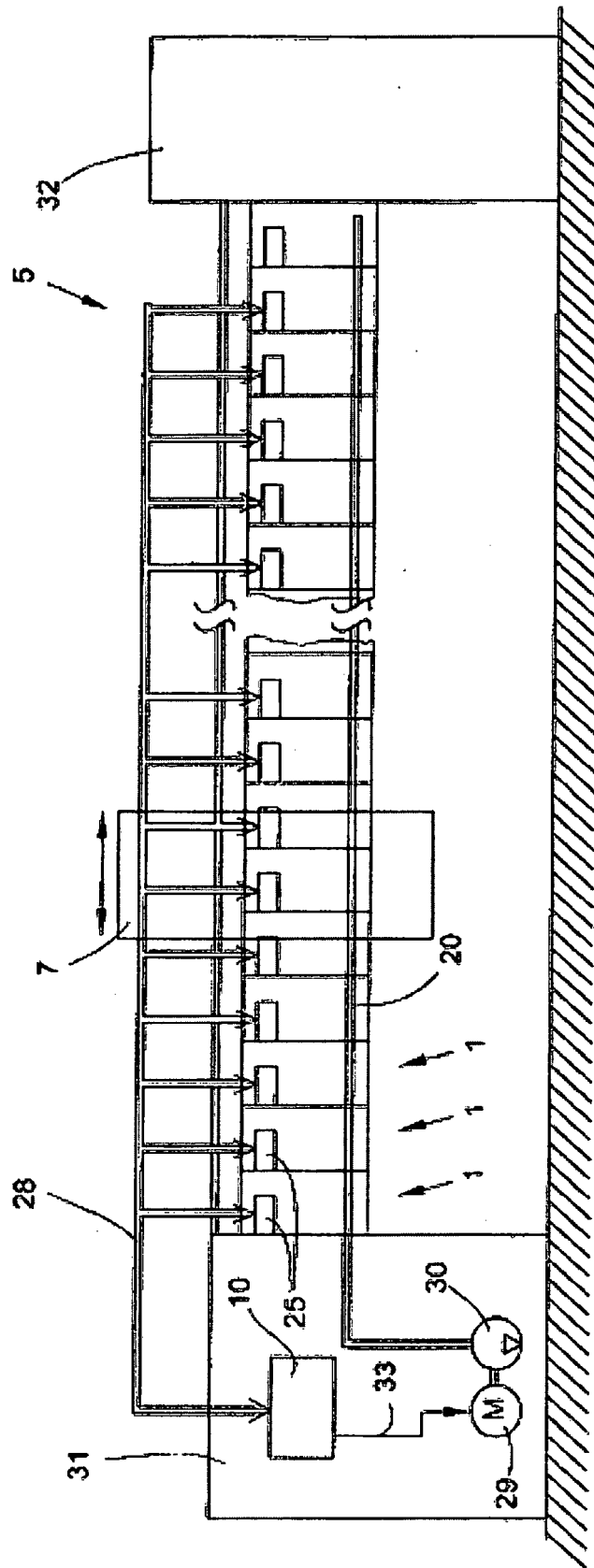


FIG. 1

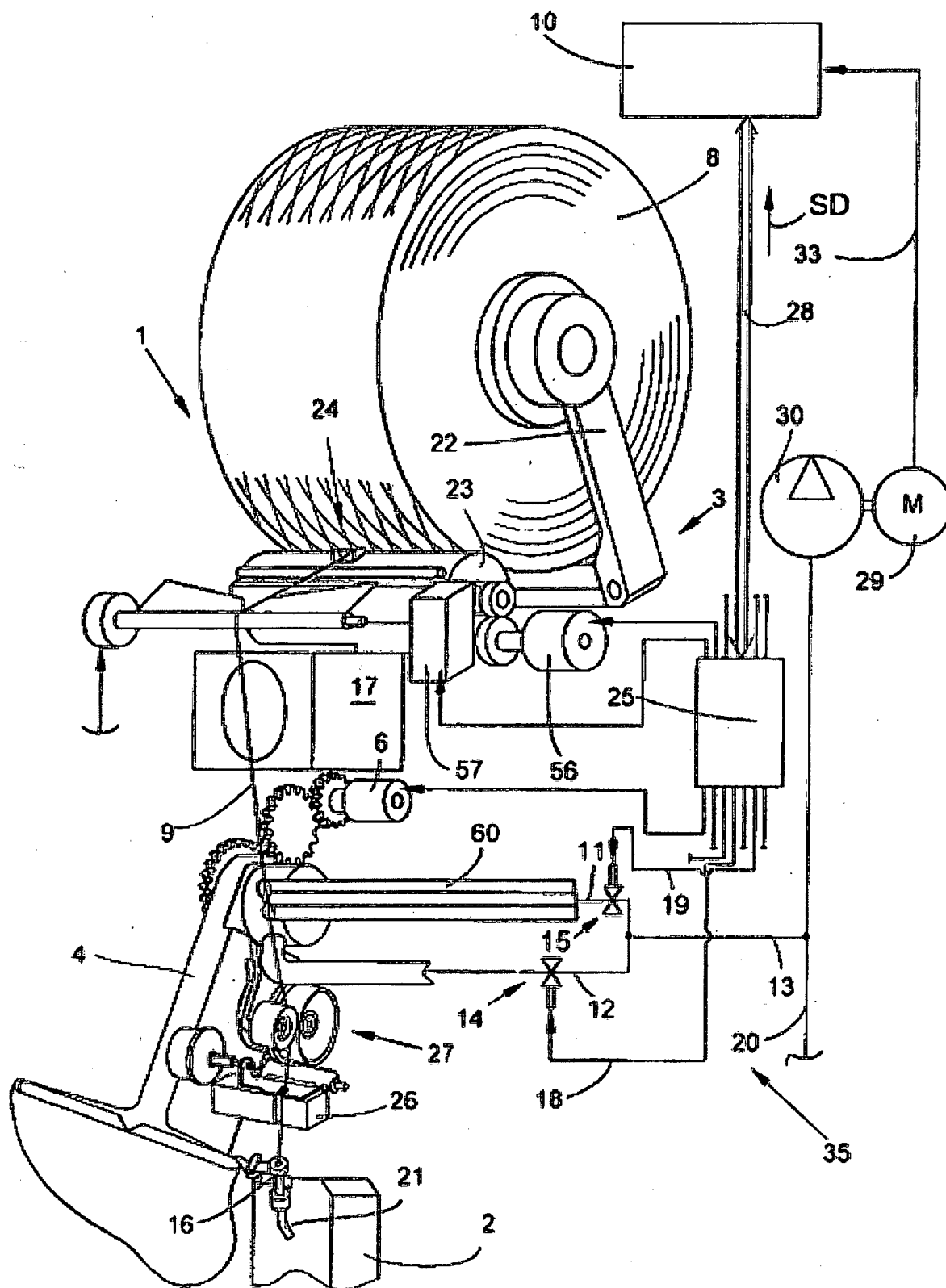


FIG. 2

Arbeitsstellen-ID	Prozess-ID	Initiale Saugluftanforderung	<Maximalbedarf> 80 VSE	Priorität niedrig
-------------------	------------	------------------------------	---------------------------	----------------------

Arbeitsstellen-ID	Prozess-ID	Aktualisierung Saugluftanforderung	<Bedarfsänderung> -60 VSE
-------------------	------------	------------------------------------	------------------------------

Arbeitsstellen-ID	Prozess-ID	Aktualisierung Saugluftanforderung	<Bedarfsänderung> -20 VSE
-------------------	------------	------------------------------------	------------------------------

FIG. 3

Maximalkapazität: 600 VSE

Zeitpunkt	Saugluftanforderung [VSE]	Vergebene Saugluft [VSE]	Warteschlange
1	<Ausgangssituation>	540 (2x100 RWW + 4x80 SD + 1x20 SpD)	<leer>
2	100 (RWW)	540 (wie vorherige Zeile)	100 @ Prio_1
3	80 (SD bei manuellem An- spinnen)	540 (wie vorherige Zeile)	100 @ Prio_1 80@Prio_1
4	-20 (1x20 SpD beendet)	600 (2x100 RWW + 5x80 SD)	100 @ Prio_1
5	80 (SD)	600 (wie vorherige Zeile)	100 @ Prio_1 80@Prio_0
6	-60 (80 SD → 20 SpD)	540 (2x100 RWW + 4x80 SD + 1x20 SpD)	100 @ Prio_1 80@Prio_0
7	-60 (80 SD → 20 SpD)	580 (3x100 RWW + 3x80 SD + 2x20 SpD)	80@Prio_0
8	100 (RWW)	580 (wie vorherige Zeile)	80@Prio_0 100 @ Prio_1
9	-60 (80 SD → 20 SpD)	600 (3x100 RWW + 3x80 SD + 3x20 SpD)	100 @ Prio_1

FIG. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 00 0484

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D	DE 10 2006 050220 A1 (OERLIKON TEXTILE GMBH & CO KG [DE]) 30. April 2008 (2008-04-30) * Absätze [0004] - [0008], [0053], [0066] - [0072], [0085], [0086]; Abbildungen *	1-10	INV. B65H54/70 D01H13/00
X,D	DE 195 11 960 A1 (SCHLAFHORST & CO W [DE]) 2. Oktober 1996 (1996-10-02) * Spalte 1, Zeilen 3-13 * * Spalte 2, Zeilen 15-42 * * Spalte 3, Zeilen 16-28, 41-61 * * Spalte 8, Zeilen 15-21 * * Spalte 9, Zeilen 47-56; Abbildungen *	1,2,7,9,10	
A	DE 10 2013 003285 A1 (SAURER GERMANY GMBH & CO KG [DE]) 28. August 2014 (2014-08-28) * Absätze [0017], [0025]; Abbildungen *	1-10	
A	DE 10 2007 006679 A1 (OERLIKON TEXTILE GMBH & CO KG [DE]) 14. August 2008 (2008-08-14) * Absätze [0011] - [0014], [0022], [0025], [0029] - [0036], [0048]; Abbildung *	1-10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B65H D01H
A	JP H11 292399 A (MURATA MACHINERY LTD) 26. Oktober 1999 (1999-10-26) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 14. Juli 2016	Prüfer Lemmen, René
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 Patentdokument, 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 03.92 (P04C03)

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

EP 16 00 0484

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

14-07-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102006050220 A1	30-04-2008	CN 101528574 A	09-09-2009
		DE 102006050220 A1	30-04-2008
		WO 2008049486 A1	02-05-2008
DE 19511960 A1	02-10-1996	KEINE	
DE 102013003285 A1	28-08-2014	CN 104003248 A	27-08-2014
		DE 102013003285 A1	28-08-2014
		JP 2014162647 A	08-09-2014
DE 102007006679 A1	14-08-2008	BR PI0807094 A2	29-04-2014
		CN 101600828 A	09-12-2009
		DE 102007006679 A1	14-08-2008
		WO 2008095611 A1	14-08-2008
JP H11292399 A	26-10-1999	KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19511960 A1 [0007] [0008]
- DE 102006050220 A1 [0008] [0009] [0034] [0039]
[0040] [0043]