



(19)
 Bundesrepublik Deutschland
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 103 55 014 A1 2005.07.07

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 103 55 014.3
 (22) Anmeldetag: 25.11.2003
 (43) Offenlegungstag: 07.07.2005

(51) Int Cl. 7: G05B 23/02
 G05B 19/418, B23P 19/00

(71) Anmelder:
 Sprenger, Holger, 34314 Espenau, DE

(72) Erfinder:
 gleich Anmelder

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

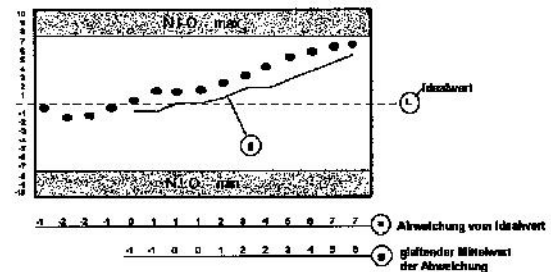
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Optimierung von Fertigungsabläufen und Berechnung der Idealwerte und Abweichungen**

(57) Zusammenfassung: Bei Abweichung der vorgegebenen Grenzen einzelner Bauteile an Montageanlagen müssen diese nachgearbeitet oder ausgetauscht werden. Ist ein gesamtes Los von Einzelteilen nicht in Ordnung, kommt es zum Stillstand der gesamten Montageanlage.

Die Istwerte werden an die Steuerung, die mit einem Rechner ausgerüstet ist, geleitet, wo für jedes Bauteil ein Idealwert (L) hinterlegt ist. Der Istwert wird mit dem Idealwert verglichen. Die Abweichung (a) wird festgestellt. Aus mehreren Daten wird ein gleitender Mittelwert (g) gebildet und zur Zentrale und über eine Netzverbindung an die einzelnen Fertigungsabteilungen geleitet und zur Anzeige gebracht. Somit ist während der laufenden Fertigung die Entwicklung und die Tendenz der Abweichungen vom Idealwert jedes einzelnen Bauteils sofort erkennbar. Durch dieses äußerst effiziente Verfahren werden die Fehlerquellen bereits ausgeschaltet, bevor sie sich überhaupt auswirken können.

Optimierung von Fertigungsabläufen/Qualitätsoptimierung.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Optimierung von Fertigungsabläufen und Berechnung der Idealwerte und Abweichungen

Stand der Technik:

[0002] Bisher werden Produkte und Komponenten wie z.B. Motoren, Getriebe, Achsen, Aggregate und andere aus mehreren Bauteilen zusammengefügte Baugruppen an Montageanlagen **Fig. 1** (1) zusammengebaut bzw. gefertigt.

[0003] Diese Montageanlagen verfügen über Mess-, Press-, Füge-, Schraub- und sonstige Vorrichtungen (2), die wiederum mit den notwendigen Mess- und Prüfsystemen (3) und den notwendigen Steuerungen und Auswerte- und Anzeigesystemen (4) verbunden sind.

[0004] Die Montageanlagen vertilgen über ein Netz- bzw. Bussystem (A) wodurch die einzelnen Stationen mit der sogenannten Kopfsteuerung bzw. Zentrale (5) verbunden sind.

[0005] Bisher werden die Istwerte **Fig. 2** (i) gemessen und mit den Sollwerten verglichen. Liegt der Istwert innerhalb der vorgegebenen Grenzen wird der Montagevorgang als in Ordnung befunden und das Bauteil wird zur weiteren Bearbeitung freigegeben. Die Istwerte werden zu Statistikzwecken zwischengespeichert.

[0006] Im Fall der Über- oder Unterschreitung der vorgegebenen Grenzen müssen die Bauteile nachgearbeitet oder ausgetauscht werden. Bei baugruppenabhängigen Bauteilen kann dies zum Ausschuss der gesamten Baugruppe führen.

[0007] Fallen nun in Folge mehrere Baugruppen dadurch aus, dass ein gesamtes Los von Einzelteilen nicht in Ordnung ist kommt es in Folge zum Stillstand der gesamten Montage. Baugruppen müssen nachgearbeitet oder gar zerlegt werden.

[0008] Chargen und Lose von Einzelteilen müssen kontrolliert werden.

[0009] Der Schaden wird um so größer, je werter die Baugruppen fertig gestellt sind.

[0010] Die Montageanlage muß leergefahren werden und mit neuen Bauteilen eines neuen überprüften Loses neu bestückt werden.

[0011] Bei großen Montageanlagen kann dies einen erheblichen Produktionsausfall und erhebliche Nacharbeits- und Ausschusskosten auslösen.

[0012] Erfindung/neue Technik: Verfahren zur Optimierung von Fertigungsabläufen und Berechnung der Idealwerte und Abweichungen Die Istwerte werden, nachdem sie aufgenommen und mit den Sollwerten verglichen wurden an die Steuerung **Fig. 1** (4) geleitet und am Monitor angezeigt.

[0013] Diese Steuerung ist mit einem PC (Rechner) ausgerüstet.

[0014] Dort ist für jede Montageoperation und jedes Bauteil ein Idealwert **Fig. 3** (L) hinterlegt. Nun wird der aufgenommene Istwert mit dem Idealwert verglichen.

[0015] Die Abweichung (a) wird festgestellt und gespeichert.

[0016] Um sogenannte Ausreißer zu unterdrücken wird aus mehreren Daten ein gleitender Mittelwert gebildet (g) (Beisp: Summe der letzten 5 Messungen addiert und durch 5 dividiert) Die Anzahl der Messungen aus denen der gleitende Mittelwert (g) gebildet wird ist frei wählbar. Dieser Wert (gleitender Mittelwert der Abweichung vom Idealwert) wird über ein separates Netz **Fig. 1** (B) (Ethernet) an die Zentrale bzw. Kopfsteuerung (5) gesendet.

[0017] Dort können die Werte (g) (gleitender Mittelwert der Abweichung vom Idealwert) am Monitor (6) zur Anzeige gebracht werden.

[0018] Von dort werden die Werfe (g) (gleitender Mittelwert der Abweichung vom Idealwert) der Einzelbauteile über eine Netzverbindung (C) an die einzelnen Fertigungsabteilungen bzw. Einzelteilfertigungen geleitet und dort an einem Monitor (7) angezeigt.

[0019] Somit ist während der laufenden Produktion und vollautomatischer Fertigung die Entwicklung und die Tendenz der Abweichungen vom Idealwert jedes einzelnen Bauteils sofort erkennbar. Durch dieses äußerst effiziente Verfahren werden die Fehlerquellen bereits ausgeschaltet bevor dies sich überhaupt auswirken können.

[0020] Kosten für Ausschuß, Nacharbeit, Sortieraktionen und Produktionsausfälle werden mit absoluter Präzision auf ein Minimum reduziert.

[0021] Da die benötigten Komponenten ohnehin schon an den Montageanlagen installiert sind kann mit geringen Kosten und minimalem Aufwand die Qualität gezielt gefördert und die Einzelteile optimal und effizient hergestellt werden.

[0022] Dies führt wiederum zu einem höheren Nutzgrad der Montageanlagen und zur Reduzierung der Herstellkosten der fertigen Produkte.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Optimierung von Fertigungsabläufen und Berechnung der Idealwerte und Abweichungen **dadurch gekennzeichnet**, dass Istwerte von Mess-, Press-, Füge-, Schraub-, und sonstigen Vorrichtungen von Produktionsanlagen mit einem ermittelten Idealwert verglichen werden und diese Abweichung vom Idealwert festgestellt wird wobei aus mehreren Abweichungen ein gleitender Mittelwert errechnet wird und dieser Mittelwert über ein Netzwerk an die Kopfsteuerung bzw. Zentrale geleitet und an einem Monitor angezeigt wird und Parallel über ein Netzwerk an die jeweiligen Einzelteilerfertigungen weitergeleitet und auch dort zur Anzeige gebracht wird um bei einer erkennbaren Tendenz bzw. Abweichung vom Idealwert der Einzelteile hier einzugreifen und eine Kontrolle und Maßkorrektur der entsprechenden Einzelteile zu veranlassen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Istwerte von Mess-, Press-, Füge-, Schraub-, und sonstigen Vorrichtungen von Produktionsanlagen auf einen Rechner geleitet und dort zwischengespeichert werden wo bereits ein ermittelter Idealwert hinterlegt ist der mit dem Istwert verglichen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass auf einem Rechner, wo Istwerte von Montageoperationen mit einem Idealwert verglichen werden aus mehreren Ergebnissen ein gleitender Mittelwert errechnet und zur weiteren Übermittlung und Anzeige an Anzeigegeräten bereitgestellt und übermittelt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass an Montage- und Produktionsanlagen ein gleitender Mittelwert von einzelnen Produktions-Ergebnissen gebildet und errechnet wird und dieser über ein Netzwerk an die Zentrale geleitet und an einem Anzeigegerät angezeigt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass an Montage- und Produktionsanlagen ein gleitender Mittelwert von einzelnen Produktions-Ergebnissen gebildet und errechnet wird und dieser über ein Netzwerk an die jeweiligen Einzelteilerfertigungen geleitet und dort an einem Anzeigegerät zur Anzeige gebracht wird.

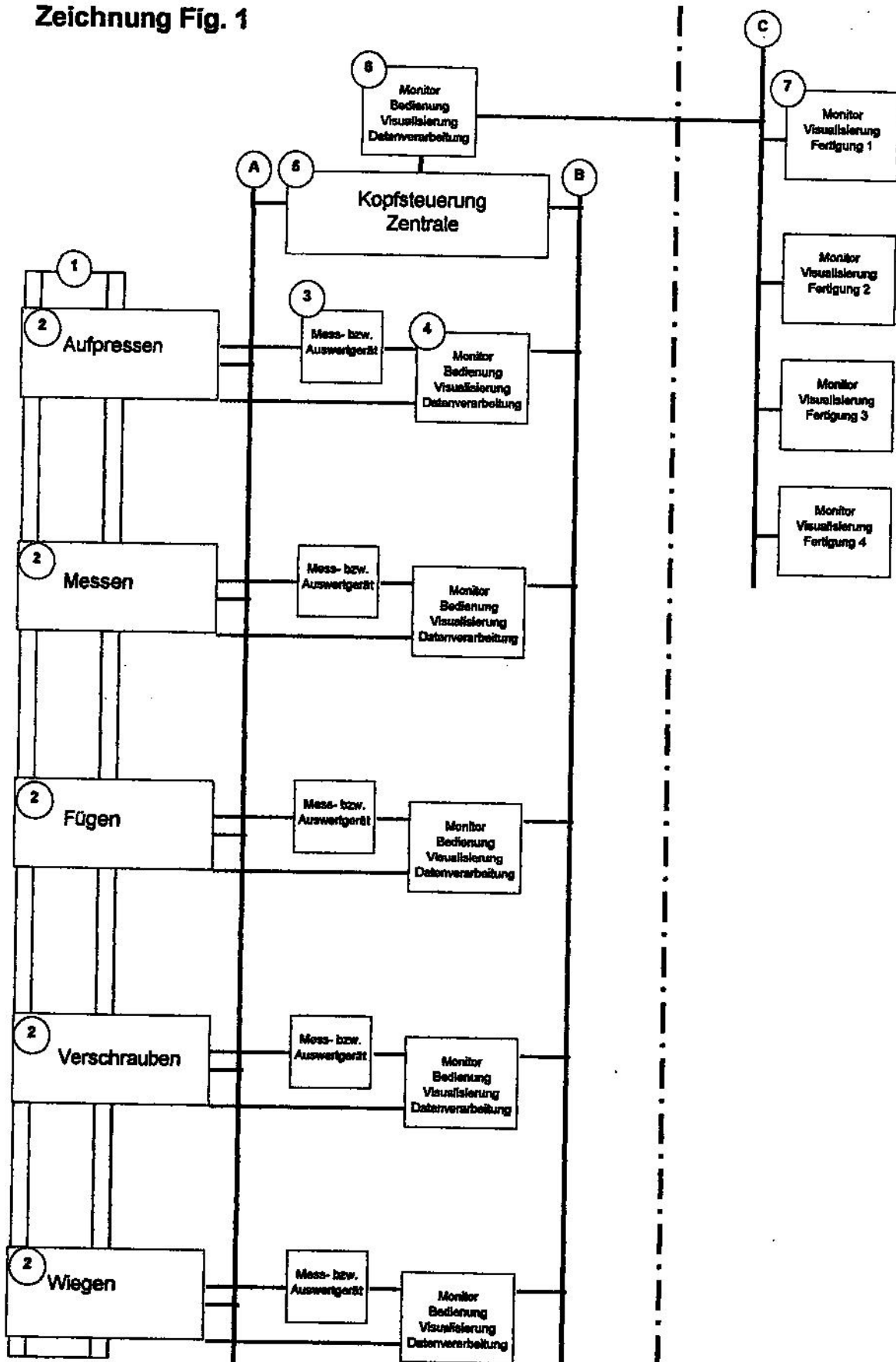
6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass Einzelteilerfertigungen die Kontrolle und Maßkorrektur der entsprechenden Einzelteile vornehmen bzw. vorhalten können nachdem bereits die Tendenz der Abweichung vom Idealwert von einem Rechner der Produktions- bzw. Montageanlage ermittelt bzw. errechnet und bereitgestellt und signalisiert wurde.

7. Verfahren nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Stationen der Produktions- und Montageanlagen sowohl über ein Bussystem als auch über ein separates Netz (Ethernet) miteinander verbunden sind.

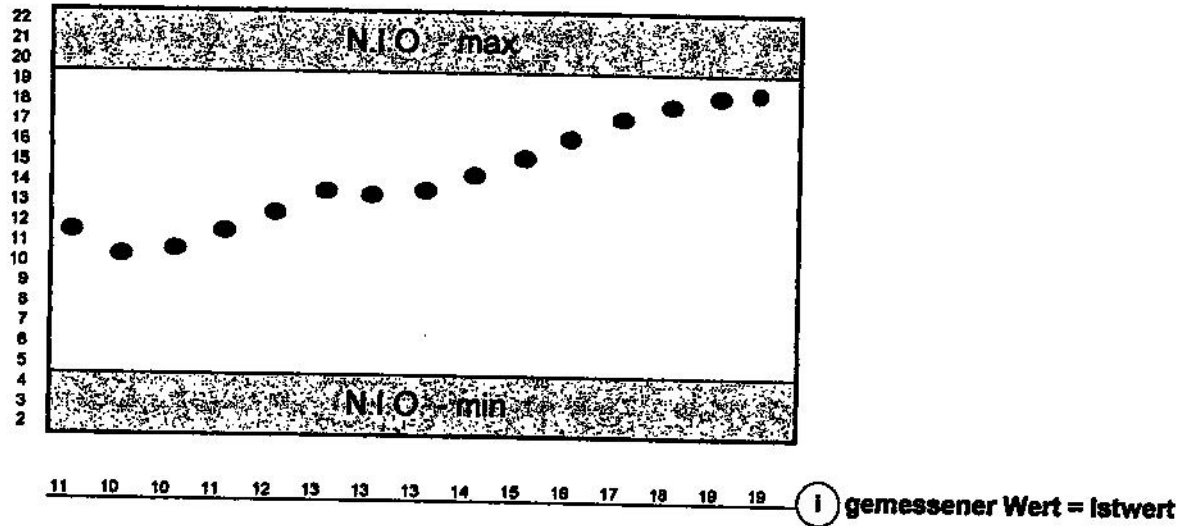
Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Zeichnung Fig. 1



Zeichnung Fig. 2 (Stand der Technik)



Zeichnung Fig. 3

