



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0024563

(51)^{2006.01} B23Q 15/00

(13) B

(21) 1-2018-04641

(22) 19/10/2018

(30) 2017-204256 23/10/2017 JP

(45) 27/07/2020 388

(43) 25/04/2019 373A

(73) FANUC CORPORATION (JP)

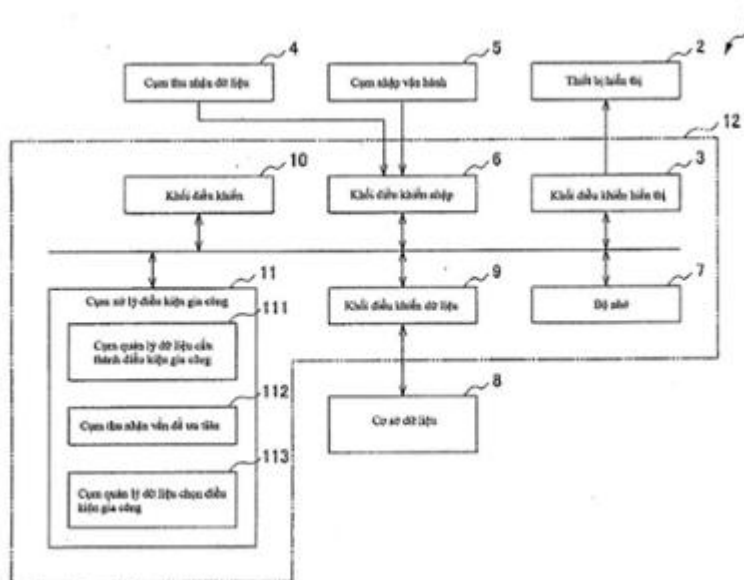
3580, Shibokusa Aza-komanba, Oshino-mura, Minamitsuru-gun, Yamanashi 401-0597 Japan

(72) Takaaki FUJII (JP); Zheng TONG (CN).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) CƠ CẤU CHỌN ĐIỀU KIỆN GIA CÔNG CHO DỤNG CỤ GIA CÔNG

(57) Sáng chế đề xuất cơ cấu chọn điều kiện gia công cho dụng cụ gia công mà có thể thực hiện một cách hiệu quả việc gia công chất lượng cao trên sản phẩm đích. Cơ cấu chọn điều kiện gia công (1) bao gồm cụm quản lý dữ liệu cấu thành điều kiện gia công (111) được tạo kết cấu để quản lý dữ liệu cấu thành điều kiện gia công trong đó mỗi một trong số các điều kiện gia công được kết hợp với tham số độ nhám bề mặt ba chiều và các mức đóng góp vào mỗi mục của điều kiện yêu cầu liên quan tới việc sản xuất sản phẩm đích; cụm thu nhận vấn đề ưu tiên (112) được tạo kết cấu để thu được sự kết hợp của tham số độ nhám bề mặt ba chiều và ít nhất một mục của điều kiện yêu cầu làm vấn đề ưu tiên; và cụm quản lý dữ liệu chọn điều kiện gia công (113) được tạo kết cấu để quản lý, cho mỗi một trong số các điều kiện gia công, dữ liệu chọn điều kiện gia công trong đó mẫu hình kết hợp của các vấn đề ưu tiên được kết hợp với tổng của các mức đóng góp vào mỗi mục trong mẫu hình kết hợp, trong đó cụm quản lý dữ liệu chọn điều kiện gia công (113) chọn điều kiện gia công dựa trên tổng của các mức đóng góp kết hợp với mẫu hình kết hợp phù hợp với sự kết hợp của các vấn đề ưu tiên.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới cơ cấu chọn điều kiện gia công cho dụng cụ gia công.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong lĩnh vực hoàn thiện bề mặt sử dụng dụng cụ gia công, các bề mặt cắt được hoàn thiện với chất lượng cao hơn nhờ sự phát triển của các dụng cụ và các máy. Ví dụ, các bề mặt kim loại có thể được hoàn thiện để trông gần như gương. Với kỹ thuật đã biết liên quan tới kiểu hoàn thiện bề mặt này, đã biết tới phương pháp gia công nhờ chọn các điều kiện gia công thích hợp dựa vào dữ liệu đầu vào để đạt được sự hoàn thiện có độ chính xác cao trên sản phẩm đích.

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số H09-26811.

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 2017-156170.

Tài liệu sáng chế 3: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số H08-297024.

Các tham số độ nhám bề mặt hai chiều như R_a (độ nhám trung bình cộng) và R_z (chiều sâu độ nhám lớn nhất) thường được sử dụng làm các tham số thể hiện theo cách định lượng chất lượng của bề mặt cắt mà được hoàn thiện với chất lượng cao. Tuy nhiên, các bề mặt cắt của các sản phẩm đích có thể có chất lượng trực quan khác nhau (nói theo cách khác, tính thẩm

mỹ) khi so sánh mặc dù có cùng các tham số độ nhám hai chiều. Do đó, việc gia công chỉ với các tham số hai chiều khiến cho việc chế tạo sản phẩm có chất lượng trực quan cao trở nên khó khăn. Việc giảm thời gian gia công và chi phí gia công đôi khi cũng được yêu cầu cùng với hình thức tốt. Do đó, việc gia công mà tạo ra sản phẩm đích chất lượng cao cần phải trở nên hiệu quả để đạt được chất lượng trực quan và thời gian gia công và chi phí gia công yêu cầu chấp nhận được (dưới đây được xem chung như "các vấn đề ưu tiên").

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất cơ cấu chọn điều kiện gia công cho dụng cụ gia công mà có thể thực hiện một cách hiệu quả việc gia công chất lượng cao trên sản phẩm đích.

Sáng chế đề cập tới cơ cấu chọn điều kiện gia công (1) cho dụng cụ gia công mà bao gồm: cụm quản lý dữ liệu cấu thành điều kiện gia công (ví dụ, cụm quản lý dữ liệu cấu thành điều kiện gia công (111) sẽ được mô tả sau) được tạo kết cấu để quản lý dữ liệu cấu thành điều kiện gia công trong đó mỗi một trong số các điều kiện gia công mà dụng cụ gia công có thể thực hiện khi gia công sản phẩm đích được kết hợp với các mức đóng góp vào mỗi mục của tham số độ nhám bề mặt ba chiều của bề mặt cắt của sản phẩm đích và các mức đóng góp vào mỗi mục của điều kiện yêu cầu liên quan tới việc sản xuất sản phẩm đích; cụm thu nhận vấn đề ưu tiên (ví dụ, cụm thu nhận vấn đề ưu tiên (112) sẽ được mô tả sau) được tạo kết cấu để thu

được sự kết hợp của ít nhất một mục của tham số độ nhám bề mặt ba chiều và ít nhất một mục của điều kiện yêu cầu làm vấn đề ưu tiên xác định bởi người vận hành; và cụm quản lý dữ liệu chọn điều kiện gia công (ví dụ, cụm quản lý dữ liệu chọn điều kiện gia công (113) sẽ được mô tả sau) được tạo kết cấu để quản lý, cho mỗi một trong số các điều kiện gia công, dữ liệu chọn điều kiện gia công trong đó mẫu hình kết hợp của các mục mà có thể được xác định làm vấn đề ưu tiên được kết hợp với tổng của các mức đóng góp vào mỗi mục trong mẫu hình kết hợp, trong đó cụm quản lý dữ liệu chọn điều kiện gia công chọn điều kiện gia công dựa trên tổng của các mức đóng góp kết hợp với mẫu hình kết hợp của dữ liệu chọn điều kiện gia công phù hợp với sự kết hợp của các vấn đề ưu tiên.

Trong cơ cấu chọn điều kiện gia công cho dụng cụ gia công nêu trên, cụm quản lý dữ liệu cấu thành điều kiện gia công có thể được tạo kết cấu để thay đổi các mức đóng góp trong dữ liệu cấu thành điều kiện gia công dựa trên giá trị chênh lệch giữa giá trị đo thực tế và giá trị đích của tham số độ nhám bề mặt ba chiều chứa trong vấn đề ưu tiên, và cụm quản lý dữ liệu chọn điều kiện gia công có thể được tạo kết cấu để thay đổi tổng của các mức đóng góp trong dữ liệu chọn điều kiện gia công dựa trên các mức đóng góp đã thay đổi trong dữ liệu cấu thành điều kiện gia công.

Trong cơ cấu chọn điều kiện gia công cho dụng cụ gia công nêu trên, tham số độ nhám bề mặt ba chiều có thể bao gồm ít nhất một trong số tham số độ sâu mà thể hiện độ sâu của phần

không phẳng trong bề mặt cắt của sản phẩm đích; tham số không gian mà thể hiện sự xuất hiện của đường vân trong bề mặt cắt của sản phẩm đích; và tham số phức hợp mà thể hiện độ bóng của bề mặt cắt của sản phẩm đích.

Trong cơ cấu chọn điều kiện gia công cho dụng cụ gia công nêu trên, các điều kiện gia công có thể bao gồm ít nhất hai trong số loại dụng cụ, loại chất lưu cắt, điều khiển cân bằng quay phản giữ, điều khiển tốc độ cấp/số vòng quay của trục chính, điều chỉnh thiết lập độ sâu, điều khiển chuyển động của trục, kết cấu đồ gá, chương trình gia công, lựa chọn vật liệu cho phôi gia công, và giảm dao động cơ học.

Theo sáng chế, có thể tạo ra cơ cấu chọn điều kiện gia công cho dụng cụ gia công mà có thể thực hiện một cách hiệu quả việc gia công chất lượng cao trên sản phẩm đích.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa kết cấu của cơ cấu chọn điều kiện gia công 1 cho dụng cụ gia công theo phương án thực hiện thứ nhất.

Fig.2 là bảng dữ liệu thể hiện một ví dụ của dữ liệu cấu thành điều kiện gia công.

Fig.3A là bảng dữ liệu thể hiện một ví dụ của dữ liệu chọn điều kiện gia công.

Fig.3B là bảng dữ liệu thể hiện một ví dụ của dữ liệu chọn điều kiện gia công.

Fig.4 là lưu đồ minh họa quy trình thực hiện chương trình chọn điều kiện gia công thực

hiện bởi cơ cấu chọn điều kiện gia công 1 theo phương án thực hiện thứ nhất.

Fig.5 là lưu đồ cho minh họa quy trình thực hiện chương trình chọn điều kiện gia công thực hiện bởi cơ cấu chọn điều kiện gia công 1 theo phương án thực hiện thứ hai.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Phương án thực hiện thứ nhất:

Fig.1 là sơ đồ khối minh họa kết cấu của cơ cấu chọn điều kiện gia công 1 cho dụng cụ gia công theo phương án thực hiện thứ nhất. Cơ cấu chọn điều kiện gia công 1 theo phương án thực hiện thứ nhất là cơ cấu được tạo kết cấu để chọn các điều kiện gia công tối ưu cho các vấn đề ưu tiên liên quan tới phôi gia công (sản phẩm đích) trong số các điều kiện gia công mà có thể được thực hiện bởi dụng cụ gia công (không được thể hiện trên hình vẽ). Lưu ý rằng, kết cấu của cơ cấu chọn điều kiện gia công 1 theo phương án thực hiện thứ nhất là gần như tương tự với cơ cấu chọn điều kiện gia công 1 theo phương án thực hiện thứ hai sẽ được mô tả sau.

Như được minh họa trên Fig.1, cơ cấu chọn điều kiện gia công 1 theo phương án thực hiện thứ nhất bao gồm thiết bị hiển thị 2, khối điều khiển hiển thị 3, cụm thu nhận dữ liệu 4, cụm nhập vận hành 5, khối điều khiển nhập 6, bộ nhớ 7, cơ sở dữ liệu 8, khối điều khiển dữ liệu 9, khối điều khiển 10 và cụm xử lý điều kiện gia công 11. Khối điều khiển hiển thị 3, khối điều khiển nhập 6, bộ nhớ 7, khối điều khiển dữ liệu 9, khối điều khiển 10 và cụm xử lý điều

kiện gia công 11 tạo nên thân cơ cấu 12.

Thiết bị hiển thị 2 là thiết bị hiển thị có thể hiển thị các loại dữ liệu, các thông báo, các biểu đồ, và tương tự. Ví dụ, mục tham số độ nhám bề mặt ba chiều với giá trị đo thực tế mà không đáp ứng được giá trị đích (được mô tả sau) được hiển thị trên thiết bị hiển thị 2. Khối điều khiển hiển thị 3 điều khiển việc hiển thị các loại dữ liệu trên thiết bị hiển thị 2. Khối điều khiển hiển thị 3 làm cho thiết bị hiển thị 2 hiển thị, ví dụ, dữ liệu cấu thành điều kiện gia công (xem Fig.2) và dữ liệu chọn điều kiện gia công (xem Fig.3A và Fig.3B) mà sẽ được mô tả sau trong dạng bảng theo hướng dẫn xử lý từ người điều khiển nhập vào qua cụm nhập vận hành 5.

Cụm thu nhận dữ liệu 4 là cụm có thể thu nhận dữ liệu trên, ví dụ, các giá trị đo thực tế của tham số độ nhám bề mặt ba chiều của phôi gia công. Cụm thu nhận dữ liệu 4 được tạo gồm một trong số hoặc nhiều trong số máy tính cá nhân (PC), thiết bị đầu cuối truyền thông mạng và thiết bị để đọc phương tiện nhớ (ví dụ, CD-ROM).

Cụm nhập vận hành 5 là cụm có thể tiếp nhận đầu vào gồm thông tin ký tự, dữ liệu số, các lệnh vận hành, các lệnh hoạt động, và tương tự từ người điều khiển. Cụm nhập vận hành 5 được tạo gồm, ví dụ, bàn phím, chuột và bảng chạm (không được thể hiện trên hình vẽ). Khối điều khiển nhập 6 thu nhận các loại dữ liệu thu được bởi cụm thu nhận dữ liệu 4 và dữ liệu/các lệnh nhập vào qua cụm nhập vận hành 5 và chứa thông tin này trong bộ nhớ 7 hoặc cơ sở dữ

liệu 8 sử dụng khối điều khiển dữ liệu 9.

Bộ nhớ 7 là bộ nhớ trong để chứa dữ liệu và các chương trình thực hiện bởi khối điều khiển 10 và cụm xử lý điều kiện gia công 11. Bộ nhớ 7 được tạo gồm, ví dụ, bộ nhớ bán dẫn và đĩa cứng. Cơ sở dữ liệu 8 là bộ nhớ ngoài để chứa dữ liệu trên, ví dụ, các giá trị đo thực tế của các tham số độ nhám bề mặt ba chiều thu được bởi cụm thu nhận dữ liệu 4 cũng như dữ liệu như dữ liệu cấu thành điều kiện gia công và dữ liệu chọn điều kiện gia công mà sẽ được mô tả sau. Khối điều khiển dữ liệu 9 chứa dữ liệu trong cơ sở dữ liệu 8 và gửi dữ liệu mà được đọc ra từ cơ sở dữ liệu 8 tới màn hiển thị khối điều khiển 3.

Khối điều khiển 10 là khối sẽ điều khiển theo cách liên khối sự vận hành của cơ cấu chọn điều kiện gia công 1 và được tạo gồm bộ xử lý trung tâm (CPU) và bộ vi xử lý vốn bao gồm các thành phần như bộ nhớ. Khối điều khiển 10 đọc và thực hiện, ví dụ, hệ điều hành và các chương trình ứng dụng từ bộ nhớ 7 để thực hiện các chức năng cùng với phần cứng. Chú ý rằng các chức năng của cụm xử lý điều kiện gia công 11 mà sẽ được mô tả sau có thể được thực hiện một phần hoặc toàn bộ bởi khối điều khiển 10.

Cụm xử lý điều kiện gia công 11 được tạo gồm bộ xử lý trung tâm và bộ vi xử lý mà bao gồm các thành phần như bộ nhớ. Cụm xử lý điều kiện gia công 11 đọc và thực hiện chương trình ứng dụng (chương trình chọn điều kiện gia công) để chọn các điều kiện gia công từ bộ nhớ 7 để tạo ra các loại dữ liệu mà sẽ được mô tả sau và hiển thị dữ liệu đó trên thiết bị

hiển thị 2 cùng với phần cứng. Cụm xử lý điều kiện gia công 11 bao gồm cụm quản lý dữ liệu cấu thành điều kiện gia công 111, cụm thu nhận vấn đề ưu tiên 112 và cụm quản lý dữ liệu chọn điều kiện gia công 113. Các chức năng của các cụm mô tả trên đây mà tạo nên cụm xử lý điều kiện gia công 11 sẽ được mô tả sau dựa vào các hình vẽ.

Cụm quản lý dữ liệu cấu thành điều kiện gia công 111 quản lý dữ liệu cấu thành điều kiện gia công trong đó mỗi một trong số các điều kiện gia công mà có thể được thực hiện khi dụng cụ gia công xử lý phôi gia công được kết hợp với mức đóng góp vào các mục của các tham số độ nhám bề mặt ba chiều và các điều kiện yêu cầu mà sẽ được mô tả sau. Dữ liệu cấu thành điều kiện gia công được mô tả sau.

Cụm quản lý dữ liệu cấu thành điều kiện gia công 111 thu nhận các giá trị đo thực tế và các giá trị đích của các tham số độ nhám bề mặt ba chiều sẽ được mô tả sau. Giá trị đo thực tế của tham số độ nhám bề mặt ba chiều là giá trị thu được bằng cách đo bề mặt cắt của phôi gia công (đường vân (Str), độ bóng (Sdq) và các tham số tương tự sẽ được mô tả sau). Các giá trị đo thực tế của các tham số độ nhám bề mặt ba chiều, ví dụ, được nhập vào cụm thu nhận dữ liệu 4 và được chứa tạm thời trong bộ nhớ 7. Giá trị đích của tham số độ nhám bề mặt ba chiều là giá trị xác định bởi người vận hành. Các giá trị đích của các tham số độ nhám bề mặt ba chiều, ví dụ, được nhập vào cụm nhập vận hành 5 và được chứa tạm thời trong bộ nhớ 7.

Chú ý rằng các tham số độ nhám bề mặt ba chiều thu nhận bởi cụm quản lý dữ liệu cấu

thành điều kiện gia công 111 bao gồm tất cả các mục thiết lập làm tham số độ nhám bề mặt ba chiều. Ví dụ, nếu tham số độ sâu, tham số không gian và tham số phức hợp (được mô tả sau) đều được thiết lập làm các tham số độ nhám bề mặt ba chiều, thì các tham số độ nhám bề mặt ba chiều thu nhận bởi cụm quản lý dữ liệu cấu thành điều kiện gia công 111 là tham số độ sâu, tham số không gian và tham số phức hợp. Theo phương án thực hiện này, các tham số độ nhám bề mặt ba chiều đã thiết lập là tham số không gian và tham số phức hợp. Nhờ đó, các tham số độ nhám bề mặt ba chiều thu nhận bởi cụm quản lý dữ liệu cấu thành điều kiện gia công 111 là tham số không gian và tham số phức hợp.

Mặt khác, các tham số độ nhám bề mặt ba chiều thu được bởi cụm thu nhận vấn đề ưu tiên 112 mà sẽ được mô tả sau là các tham số thiết lập bởi người vận hành. Do đó, ngay cả khi tham số không gian và tham số phức hợp được thiết lập làm các tham số độ nhám bề mặt ba chiều, hai tham số này không được đảm bảo rằng sẽ được xác định. Ví dụ, đôi khi cả tham số không gian lẫn tham số phức hợp sẽ được xác định, và đôi khi chỉ một trong số tham số không gian và tham số phức hợp sẽ được xác định.

Cụm quản lý dữ liệu cấu thành điều kiện gia công 111 so sánh các giá trị đo thực tế và các giá trị đích của các tham số độ nhám bề mặt ba chiều thu được bởi bộ nhớ 7. Nếu có tham số độ nhám bề mặt ba chiều với giá trị đo thực tế mà không đáp ứng được giá trị đích, cụm quản lý dữ liệu cấu thành điều kiện gia công 111 hiển thị tham số đó lên thiết bị hiển thị 2. Sau

đó người vận hành xác định tham số độ nhám bề mặt ba chiều cần cho vấn đề ưu tiên bằng cách dựa vào tham số độ nhám bề mặt ba chiều hiển thị trên thiết bị hiển thị 2.

Fig.2 là bảng dữ liệu thể hiện một ví dụ của dữ liệu cấu thành điều kiện gia công. Dữ liệu cấu thành điều kiện gia công được chứa trong cơ sở dữ liệu 8 (xem Fig.1). Các điều kiện gia công và mức đóng góp chứa trong dữ liệu cấu thành điều kiện gia công được mô tả dưới đây. Liên quan tới dữ liệu cấu thành điều kiện gia công được minh họa trên Fig.2, các điều kiện gia công là các yếu tố điều khiển mà dụng cụ gia công có thể chạy khi thực hiện gia công chất lượng cao trên phôi gia công. Theo phương án thực hiện này, các điều kiện gia công là 10 mục sau: loại dụng cụ, loại chất lưu cắt, điều khiển cân bằng quay phần giữ, điều khiển tốc độ cấp/số vòng quay của trục chính, điều chỉnh thiết lập độ sâu, điều khiển chuyển động của trục, kết cấu đồ gá, chương trình gia công, lựa chọn vật liệu cho phôi gia công, và giảm dao động cơ học.

Liên quan tới dữ liệu cấu thành điều kiện gia công minh họa trên Fig.2, mức đóng góp này định lượng các yếu tố điều khiển góp phần đạt được các vấn đề ưu tiên (chất lượng trực quan, thời gian gia công và chi phí). Mức đóng góp cao hơn biểu thị tỷ lệ đóng góp cao hơn để đạt được các vấn đề ưu tiên. Theo phương án thực hiện thứ nhất, mức đóng góp được thể hiện trên thang đo 10 điểm (từ 1 tới 10). Ví dụ, loại dụng cụ (được mô tả sau) tác động đáng kể vào đường vân và độ bóng của sản phẩm, vốn quyết định chất lượng trực quan, nhưng không tác động đáng kể vào chi phí vì vật liệu đắt cần được chọn để đạt được chất lượng trực quan cao.

Mỗi mục của các điều kiện gia công và mức đóng góp của nó được mô tả dưới đây.

Loại dụng cụ là chi tiết điều chỉnh liên quan tới loại vật liệu tạo thành dụng cụ cắt. Các vật liệu thường được sử dụng cho các dụng cụ cắt bao gồm kim cương đơn tinh thể (MCD), kim cương đa tinh thể (PCD) và cacbit gắn kết. Trong số các vật liệu này, cacbit gắn kết có thể được tạo có đầu mũi sắc nhất, kim cương đa tinh thể có đầu mũi sắc thứ hai, và kim cương đơn tinh thể có đầu mũi sắc thứ ba. Nhờ đó, phôi gia công có thể được tạo có bề mặt cắt chất lượng cao hơn khi vật liệu mà có thể được tạo có đầu mũi sắc hơn được chọn. Như được minh họa trên Fig.2, loại dụng cụ được chọn tác động đáng kể tới chất lượng trực quan của sản phẩm nhưng không tác động đáng kể tới việc rút ngắn thời gian gia công và giảm chi phí.

Chất lưu cắt là chất bôi trơn cấp giữa bề mặt cắt của phôi gia công và dụng cụ cắt mà tác động giảm lực cản cắt và làm mát dụng cụ này. Các chất lưu cắt được phân loại thành chất bôi trơn không hòa tan được trong nước và chất bôi trơn hòa tan được trong nước. Việc sử dụng chất bôi trơn không hòa tan được trong nước giảm lực cản cắt và cho phép tạo ra bề mặt cắt chất lượng cao. Như được minh họa trên Fig.2, loại chất lưu cắt được chọn không tác động đáng kể tới việc giảm các đường vân nhưng tác động đáng kể tới độ bóng. Ngoài ra, loại chất lưu cắt tác động đáng kể tới việc rút ngắn thời gian gia công nhưng không tác động đáng kể tới việc giảm chi phí (mức tác động là khoảng trung bình).

Điều khiển cân bằng quay phản giữ là chi tiết điều khiển liên quan tới sự cân bằng quay

của phần giữ giữ dụng cụ cắt. Tối ưu hóa sự cân bằng quay của phần giữ làm giảm sự dao động ở tốc độ cao. Nhờ đó, có thể tạo ra bề mặt cắt chất lượng cao hơn. Như được minh họa trên Fig.2, việc điều chỉnh sự cân bằng quay của phần giữ tác động tương đối đáng kể tới việc giảm đường vân và rút ngắn thời gian gia công nhưng không tác động đáng kể tới độ bóng và giảm chi phí.

Điều khiển tốc độ cấp/số vòng quay của trục chính là điều khiển chi tiết liên quan tới lượng quay của dụng cụ cắt và tốc độ cấp bề mặt cắt của phôi gia công. Lưu ý rằng, trục chính này là cụm trục chính mà thực hiện việc gia công bằng cách kẹp phần giữ dụng cụ sẽ mô tả sau và quay dụng cụ cắt mà được giữ bởi phần giữ dụng cụ. Sự dao động của dụng cụ cắt khi dụng cụ cắt được quay thay đổi phụ thuộc vào lượng quay và là lớn nhất trong phạm vi cộng hưởng. Do đó, việc chọn lượng quay mà dao động là nhỏ nhất tại đó sẽ ngăn ngừa sự dao động của dụng cụ cắt và làm cho có thể tạo ra bề mặt cắt chất lượng cao hơn. Tốc độ cấp tốt hơn là được cân bằng với lượng quay và được thiết lập ở tốc độ mà bề mặt cắt trở nên nhẵn hơn. Trong trường hợp gia công thô, tốt hơn là tốc độ cao nhất có thể được chọn. Như được minh họa trên Fig.2, việc điều khiển tốc độ cấp/lượng quay trục chính tác động đáng kể tới đường vân và độ bóng cũng như giảm chi phí nhưng không tác động đáng kể tới việc rút ngắn thời gian gia công.

Điều chỉnh thiết lập độ sâu là điều khiển chi tiết liên quan tới việc thiết lập độ sâu theo hướng dọc trục (A_p) và việc thiết lập độ sâu theo phương hướng kính (A_e). Việc thiết lập độ

sâu tốt hơn là nhỏ nhất có thể để giảm độ lệch của dụng cụ cắt và tạo thành bề mặt cắt chất lượng cao hơn. Như được minh họa trên Fig.2, việc điều chỉnh thiết lập độ sâu tác động đáng kể tới độ bóng và chi phí nhưng không tác động đáng kể tới đường vân và rút ngắn thời gian gia công.

Điều khiển chuyển động của trục là chi tiết điều khiển chủ yếu liên quan tới chuyển động cấp của trục cấp. Dòng của động cơ trợ lực mà dẫn động trục cấp tốt hơn là được điều khiển một cách chính xác hơn để giảm sự cấp không đều trong trục cấp và cho phép chuyển động êm hơn. Như được minh họa trên Fig.2, việc điều khiển chuyển động của trục tác động đáng kể tới đường vân, rút ngắn thời gian gia công và giảm chi phí nhưng không tác động đáng kể tới độ bóng.

Kết cấu đồ gá là chi tiết điều khiển liên quan tới kết cấu của đồ gá mà là chi tiết dùng để cố định phôi gia công. Khi sự dao động xuất hiện trong đồ trong quá trình cắt, sự dao động đó được truyền tới phôi gia công và không thể thu được bề mặt cắt chất lượng cao. Do đó, tốt hơn là đồ gá này có kết cấu sẽ ngăn ngừa sự dao động nhiều nhất có thể. Như được minh họa trên Fig.2, kết cấu của đồ gá không tác động đáng kể tới đường vân và độ bóng nhưng tác động đáng kể tới việc rút ngắn thời gian gia công và giảm chi phí.

Chương trình gia công là chi tiết điều khiển liên quan tới chương trình sẽ di chuyển dụng cụ cắt. Bề mặt cắt chất lượng cao có thể được tạo bằng cách rút ngắn sự di chuyển

(khoảng cách di chuyển trên đơn vị thời gian) của dụng cụ cắt và điều khiển dụng cụ cắt sao cho di chuyển trên quỹ đạo dụng cụ êm hơn. Như được minh họa trên Fig.2, chương trình gia công không tác động đáng kể tới đường vân, độ bóng và rút ngắn thời gian gia công nhưng tác động đáng kể tới việc giảm chi phí.

Lựa chọn vật liệu cho phôi gia công là chi tiết điều chỉnh liên quan tới vật liệu làm phôi gia công. Chọn vật liệu cứng và thậm chí rất cứng cho phôi gia công có thể tạo ra bề mặt cắt chất lượng cao. Như được minh họa trên Fig.2, việc lựa chọn vật liệu cho phôi gia công tác động đáng kể tới việc rút ngắn thời gian gia công nhưng không tác động đáng kể tới độ bóng và việc giảm chi phí. Ngoài ra, việc lựa chọn vật liệu cho phôi gia công không tác động đáng kể tới độ bóng.

Giảm dao động cơ học là chi tiết điều khiển liên quan tới dao động của dụng cụ cắt. Nếu sự dao động của thân quay như bơm hoặc quạt quanh dụng cụ cắt ảnh hưởng tới sự dao động ở đầu mút của dụng cụ cắt, có thể thu được bề mặt cắt chất lượng cao bằng cách loại bỏ nguồn dao động nhiều nhất có thể. Như được minh họa trên Fig.2, việc giảm dao động cơ học tác động đáng kể tới việc rút ngắn thời gian gia công và giảm chi phí nhưng không tác động đáng kể tới đường vân. Ngoài ra, việc giảm dao động cơ học không tác động đáng kể tới độ bóng.

Trở lại Fig.1, kết cấu của cơ cấu chọn điều kiện gia công 1 được mô tả một lần nữa. Cụm thu nhận vấn đề ưu tiên 112 thu nhận sự kết hợp của ít nhất một mục của tham số độ

nhám bề mặt ba chiều sẽ mô tả sau và ít nhất một mục của các điều kiện yêu cầu dưới dạng các vấn đề ưu tiên xác định bởi người vận hành. Tham số độ nhám bề mặt ba chiều là tham số biểu thị độ nhám ba chiều của bề mặt cắt của phôi gia công. Như sẽ được mô tả sau, tham số độ nhám bề mặt ba chiều bao gồm nhiều tham số. Tham số độ nhám bề mặt ba chiều xác định bởi người vận hành có thể bao gồm nhiều tham số hoặc có thể chỉ là một tham số.

Các điều kiện yêu cầu là các điều kiện liên quan tới việc sản xuất phôi gia công. Theo phương án thực hiện này, các điều kiện yêu cầu là thời gian gia công và chi phí. Thời gian gia công là thời gian cần để chuẩn bị các điều kiện gia công, thực hiện các điều kiện gia công, và tương tự. Chi phí là các chi phí cần để thực hiện các điều kiện gia công. Điều kiện yêu cầu xác định bởi người vận hành có thể bao gồm cả thời gian gia công lẫn chi phí hoặc có thể bao gồm chỉ một trong số thời gian gia công và chi phí.

Các tham số độ nhám bề mặt ba chiều nêu trên và các vấn đề ưu tiên bao gồm các điều kiện yêu cầu được nhập bởi người vận hành vào cụm nhập vận hành 5 và được chứa tạm thời trong bộ nhớ 7. Cụm thu nhận vấn đề ưu tiên 112 đọc dữ liệu liên quan tới các vấn đề ưu tiên từ bộ nhớ 7 để nhờ đó thu được các vấn đề ưu tiên xác định bởi người vận hành.

Tham số độ nhám bề mặt ba chiều sẽ được mô tả dưới đây. Tham số độ nhám bề mặt ba chiều là tham số biểu thị độ nhám ba chiều của bề mặt cắt của phôi gia công. Tham số độ nhám bề mặt ba chiều bao gồm ít nhất một trong số tham số độ sâu mà biểu thị độ sâu của

phần nhám trong bề mặt cắt của phôi gia công, tham số không gian mà biểu thị sự xuất hiện (mức) của đường vân trên bề mặt cắt của phôi gia công, và tham số phức hợp mà biểu thị độ bóng của bề mặt cắt của phôi gia công.

Các ví dụ về tham số độ sâu bao gồm Sa (độ sâu trung bình cộng) và Sz (độ sâu lớn nhất). Các ví dụ của tham số không gian bao gồm Sal (chiều dài tự tương quan tối thiểu) và Str (độ đồng đều của vân bề mặt). Các ví dụ về tham số phức hợp bao gồm Sdq (độ lệch căn quân phương) và Sdr (tỷ lệ diện tích phân giới được khai triển). Mỗi một trong số các tham số được biểu thị bằng giá trị số theo tiêu chuẩn kết cấu bề mặt quốc tế (ISO 25178).

Theo phương án thực hiện này, một ví dụ được mô tả trong đó tham số không gian Str (độ đồng đều của vân bề mặt) được sử dụng làm chỉ số biểu thị đường vân trong bề mặt cắt của phôi gia công và tham số phức hợp Sdq (độ lệch căn quân phương) được sử dụng làm chỉ số biểu thị độ bóng của bề mặt cắt của phôi gia công. Theo phương án thực hiện thứ nhất, một tham số được sử dụng để biểu thị mỗi một trong số đường vân và độ bóng nhưng, như sẽ được mô tả sau, nhiều tham số có thể được sử dụng để biểu thị mỗi một trong số đường vân và độ bóng.

Như được mô tả trên đây, các tham số độ nhám bề mặt hai chiều như Ra (độ nhám trung bình cộng) và Rz (chiều sâu độ nhám lớn nhất) không phải luôn đi để thể hiện một cách định lượng bề mặt cắt của phôi gia công, cụ thể là chất lượng trực quan của bề mặt cắt nhìn như

gương. Điều này là vì các bề mặt cắt của các phôi gia công có thể có chất lượng trực quan khác nhau khi so sánh mặc dù có cùng các tham số độ nhám hai chiều. Tuy nhiên, là một trong số các vấn đề ưu tiên, chất lượng trực quan của bề mặt cắt của phôi gia công có thể được thể hiện theo cách định lượng sử dụng các tham số không gian nêu trên (Str, v.v.), tham số phức hợp (Sdq, v.v.) và các tham số khác. Các tham số độ nhám bề mặt ba chiều (đường vân, độ bóng) chứa trong các vấn đề ưu tiên nêu trên và mỗi mục của thời gian gia công và chi phí có thể được kết hợp trong các mẫu hình khác nhau. Các ví dụ cụ thể của các mẫu hình kết hợp này sẽ được mô tả sau.

Cụm quản lý dữ liệu chọn điều kiện gia công 113 quản lý dữ liệu chọn điều kiện gia công sẽ được mô tả sau. Fig.3A và Fig.3B là các bảng dữ liệu thể hiện các ví dụ của dữ liệu chọn điều kiện gia công. Chú ý rằng Fig.3B là phần tiếp tục của phần bên phải trên Fig.3A. Dữ liệu chọn điều kiện gia công là sự kết hợp của các hàng dữ liệu trong đó, cho mỗi một trong số các điều kiện gia công, tổng cho mỗi vấn đề ưu tiên và độ ưu tiên của tổng (dưới đây cũng được xem như "độ ưu tiên điều chỉnh") được kết hợp với nhau. Dữ liệu chọn điều kiện gia công được chứa trong cơ sở dữ liệu 8 (xem Fig.1).

Như được minh họa trên Fig.3A và Fig.3B, các vấn đề ưu tiên được phân loại thành 9 kiểu mẫu hình kết hợp dựa trên sự kết hợp của "đường vân", "độ bóng", "thời gian gia công" và "chi phí". Ví dụ, với các vấn đề ưu tiên của dữ liệu chọn điều kiện gia công minh họa trên

Fig.3A, mẫu hình kết hợp xa nhất với bên trái bao gồm tất cả trong số "đường vân", "độ bóng", "thời gian gia công" và "chi phí". Với các vấn đề ưu tiên của dữ liệu chọn điều kiện gia công minh họa trên Fig.3B, mẫu hình kết hợp xa nhất với bên phải bao gồm hai mục "độ bóng" và "chi phí". Các vấn đề ưu tiên "đường vân" và "độ bóng" được xác định dựa trên, ví dụ, tham số độ nhám bề mặt ba chiều hiển thị trên thiết bị hiển thị 2 với giá trị đo thực tế không đáp ứng được giá trị đích. Các vấn đề ưu tiên "thời gian gia công" và "chi phí" được xác định dựa trên, ví dụ, các thông số kỹ thuật của phôi gia công, các yêu cầu của khách hàng, hoặc tương tự. Mẫu hình kết hợp của các vấn đề ưu tiên được xác định bởi người vận hành qua cụm nhập vận hành 5.

Trong dữ liệu chọn điều kiện gia công minh họa trên Fig.3A và Fig.3B, các tổng của các mức tác động minh họa trên Fig.2 được ghi ở các vị trí (các cột) tại đó các mục của các điều kiện gia công và các mục của các vấn đề ưu tiên giao nhau. Ví dụ, giá trị số ở vị trí tại đó mục "loại dụng cụ" và mục các vấn đề ưu tiên bao gồm "đường vân, độ bóng, thời gian gia công, chi phí" giao nhau có tổng bằng 27 vì các giá trị của mức đóng góp của mỗi mục trên Fig.2 là như sau: "đường vân = 10", "độ bóng = 10", "thời gian gia công = 6" và "chi phí = 1". Ngoài ra, trong dữ liệu chọn điều kiện gia công minh họa trên Fig.3A và Fig.3B, các cột độ ưu tiên điều chỉnh nằm ở bên phải các cột vấn đề ưu tiên thể hiện độ ưu tiên của các tổng. Ví dụ, như được minh họa trên Fig.3A, "loại dụng cụ" mô tả trên đây có độ ưu tiên điều chỉnh thứ sáu trong số

các vấn đề ưu tiên bao gồm "đường vận, độ bóng, thời gian gia công, chi phí". Vấn đề với độ ưu tiên điều chỉnh cao nhất trong số các vấn đề ưu tiên bao gồm "đường vận, độ bóng, thời gian gia công, chi phí" là điều khiển chuyển động của trục.

Cụm quản lý dữ liệu chọn điều kiện gia công 113 chọn điều kiện gia công cần được ưu tiên dựa trên tổng của các mức đóng góp kết hợp với mẫu hình kết hợp của dữ liệu chọn điều kiện gia công (được mô tả sau) phù hợp với sự kết hợp của các vấn đề ưu tiên thu được bởi cụm thu nhận vấn đề ưu tiên 112. Theo phương án thực hiện này, cụm quản lý dữ liệu chọn điều kiện gia công 113 chọn điều kiện gia công với tổng cao nhất của các mức đóng góp làm điều kiện gia công cần được ưu tiên.

Cụm quản lý dữ liệu chọn điều kiện gia công 113 hiển thị tên mục của điều kiện gia công đã chọn (ví dụ, "loại dụng cụ") trên thiết bị hiển thị 2 sử dụng khối điều khiển hiển thị 3. Sau đó, người vận hành điều chỉnh dụng cụ gia công dựa trên điều kiện gia công và yếu tố tương tự hiển thị trên thiết bị hiển thị 2. Với kết cấu này, người vận hành có thể sử dụng dụng cụ gia công để thực hiện một cách có hiệu quả việc gia công chất lượng cao trên phôi gia công.

Tiếp theo, nội dung xử lý của chương trình chọn điều kiện gia công thực hiện bởi cơ cấu chọn điều kiện gia công 1 theo phương án thực hiện thứ nhất sẽ được mô tả dựa vào lưu đồ trên Fig.4. Fig.4 là lưu đồ minh họa quy trình thực hiện chương trình chọn điều kiện gia công thực hiện bởi cơ cấu chọn điều kiện gia công 1 theo phương án thực hiện thứ nhất.

Trong bước S101 minh họa trên Fig.4, cụm quản lý dữ liệu cấu thành điều kiện gia công 111 thu nhận các giá trị đo thực tế và các giá trị đích của các tham số độ nhám bề mặt ba chiều của phôi gia công. Các tham số độ nhám bề mặt ba chiều thu được trong bước này là tất cả các mục thiết lập làm tham số độ nhám bề mặt ba chiều (trong ví dụ này, tham số không gian và tham số phức hợp). Trong bước S102, cụm quản lý dữ liệu cấu thành điều kiện gia công 111 so sánh các giá trị đo thực tế và các giá trị đích của các tham số độ nhám bề mặt ba chiều.

Trong bước S103, khi tham số độ nhám bề mặt ba chiều có giá trị đo thực tế không đáp ứng được giá trị đích được dò thấy, cụm quản lý dữ liệu cấu thành điều kiện gia công 111 hiển thị tham số độ nhám bề mặt ba chiều đó trên thiết bị hiển thị 2. Lưu ý rằng, mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ, khi tất cả các giá trị đo thực tế của các tham số độ nhám bề mặt ba chiều đáp ứng được các giá trị đích, thông báo biểu thị rằng không có tham số độ nhám bề mặt ba chiều với giá trị đo thực tế mà không đáp ứng được giá trị đích được hiển thị trên thiết bị hiển thị 2 và tiến trình của lưu đồ được kết thúc. Điều này là vì, trong trường hợp này, không cần phải gia công phôi gia công tới chất lượng cao hơn.

Trong bước S104, cụm thu nhận vấn đề ưu tiên 112 thu được sự kết hợp của ít nhất một mục của tham số độ nhám bề mặt ba chiều và ít nhất một mục của điều kiện yêu cầu làm vấn đề ưu tiên xác định bởi người vận hành.

Chú ý rằng vấn đề ưu tiên xác định bởi người vận hành có thể được nhập trước khi thực

hiện quá trình trên lưu đồ này. Ví dụ, nếu sự kết hợp của "đường vân", "độ bóng", "thời gian gia công" và "chi phí" đã được xác định là vấn đề ưu tiên và giá trị đo thực tế của tham số độ nhám bề mặt ba chiều biểu thị đường vân đáp ứng được giá trị đích nhưng giá trị đo thực tế của tham số độ nhám bề mặt ba chiều biểu thị độ bóng không đáp ứng được giá trị đích, thì trong bước S103, cụm thu nhận vấn đề ưu tiên 112 thu nhận sự kết hợp của "độ bóng", "thời gian gia công" và "chi phí" mà không có đường vân là vấn đề ưu tiên xác định bởi người sử dụng.

Trong bước S105, cụm quản lý dữ liệu chọn điều kiện gia công 113 chọn điều kiện gia công cần được thực hiện với độ ưu tiên dựa trên tổng các mức đóng góp kết hợp với mẫu hình kết hợp của dữ liệu chọn điều kiện gia công (xem Fig.3A và Fig.3B) phù hợp với sự kết hợp của các vấn đề ưu tiên thu được bởi cụm thu nhận vấn đề ưu tiên 112.

Ví dụ, trong bước S104, nếu người vận hành xác định tất cả "đường vân", "độ bóng", "thời gian gia công" và "chi phí" là vấn đề ưu tiên, thì trong dữ liệu chọn điều kiện gia công minh họa trên Fig.3A, điều kiện gia công với tổng cao nhất trong số các tổng của các mức đóng góp (từ 20 tới 34) kết hợp với mẫu hình kết hợp phù hợp với sự kết hợp xác định bởi người vận hành là "điều khiển tốc độ cấp/số vòng quay của trục chính". Mặt khác, nếu người điều khiển xác định "độ bóng" và "thời gian gia công" là vấn đề ưu tiên, thì trong dữ liệu chọn điều kiện gia công minh họa trên Fig.3B, điều kiện gia công với tổng cao nhất trong số tổng của các mức đóng góp (từ 11 tới 17) kết hợp với mẫu hình kết hợp phù hợp với sự kết hợp xác

định bởi người vận hành là "loại chất lưu cắt".

Trong bước S106, cụm quản lý dữ liệu chọn điều kiện gia công 113 hiển thị, ví dụ, "điều khiển tốc độ cấp/số vòng quay của trục chính" hoặc "loại chất lưu cắt" trên thiết bị hiển thị 2 sử dụng khối điều khiển hiển thị 3 làm tên của mục điều kiện gia công đã chọn. Sau khi thực hiện quá trình trong bước S106, cụm xử lý điều kiện gia công 11 (xem Fig.1) kết thúc quá trình của lưu đồ nêu trên do, ví dụ, lệnh từ người vận hành kết thúc chương trình chọn điều kiện gia công.

Với cơ cấu chọn điều kiện gia công 1 theo phương án thực hiện thứ nhất mô tả trên đây, điều kiện gia công với tổng cao nhất của các mức đóng góp cho vấn đề ưu tiên xác định bởi người vận hành có thể được làm điều kiện gia công cần được thực hiện với độ ưu tiên. Do đó, người vận hành có thể điều chỉnh dụng cụ gia công dựa trên điều kiện gia công hiển thị trên thiết bị hiển thị 2, để nhờ đó thực hiện một cách hiệu quả việc gia công chất lượng cao trên phôi gia công.

Phương án thực hiện thứ hai:

Tiếp theo, phương án thực hiện thứ hai của sáng chế được mô tả. Theo phương án thực hiện thứ hai, các phần mà có cùng chức năng với các phần trong phương án thực hiện thứ nhất mô tả trên đây được mô tả trong khi được biểu thị bằng cùng các ký hiệu chỉ dẫn. Cụm quản lý dữ liệu cấu thành điều kiện gia công 111 theo phương án thực hiện thứ hai so sánh các giá trị đo thực tế và các giá trị đích của các tham số độ nhám bề mặt ba chiều thu được từ bộ nhớ 7 và,

nếu có tham số độ nhám bề mặt ba chiều với giá trị đo thực tế không đáp ứng được giá trị đích, thì tính giá trị chênh lệch giữa hai giá trị này. Sau đó, cụm quản lý dữ liệu cấu thành điều kiện gia công 111 thay đổi mức đóng góp thiết lập trong tham số độ nhám bề mặt ba chiều trong dữ liệu cấu thành điều kiện gia công (xem Fig.2) dựa trên giá trị chênh lệch đã tính.

Ví dụ, nếu tham số không gian Str (độ đồng đều của vân bề mặt) là tham số độ nhám bề mặt ba chiều có giá trị đo thực tế bằng 0,1 và giá trị đích bằng 0,5, giá trị chênh lệch giữa hai giá trị này là 0,4. Cụm quản lý dữ liệu cấu thành điều kiện gia công 111 tăng hệ số (giá trị hiệu chỉnh bù) khi giá trị chênh lệch tăng và nhân hệ số này với mức đóng góp thiết lập cho mỗi một trong số các điều kiện gia công trong dữ liệu chọn điều kiện gia công minh họa trên Fig.2 (dưới đây cũng được xem như "hiệu chỉnh bù các mức đóng góp"). Chú ý rằng, tham số không gian Str là giá trị từ 0 tới 1 và biểu thị sự phụ thuộc nhiều hơn theo hướng (đường vân, v.v.) gần hơn với 0 và sự phụ thuộc ít hơn theo hướng về phía bề mặt gần hơn với 1.

Ở đây, hệ số này nằm trong khoảng, ví dụ, từ 1,1 tới 2,0. Theo ví dụ này, hệ số khi giá trị nhỏ nhất là 1,1 và hệ số khi giá trị chênh lệch lớn nhất là 2,0. Ví dụ, khi giá trị chênh lệch lớn nhất, trong dữ liệu chọn điều kiện gia công minh họa trên Fig.2, mức đóng góp của điều kiện gia công "loại dụng cụ" với đường vân trở thành $10 \times 2,0$ (hệ số) = 20. Với các điều kiện gia công khác, hệ số này được nhân với mức đóng góp theo cách tương tự.

Khi mức đóng góp trong dữ liệu cấu thành điều kiện gia công chuẩn đã được hiệu chỉnh

bù, cụm quản lý dữ liệu cấu thành điều kiện gia công 111 lưu dữ liệu cấu thành điều kiện gia công tạo mới trong bộ nhớ 7 làm tham số riêng biệt với dữ liệu cấu thành điều kiện gia công chuẩn. Nói theo cách khác, bằng cách hiệu chỉnh bù các mức đóng góp, dữ liệu cấu thành điều kiện gia công chuẩn vẫn được chứa trong bộ nhớ 7 ngay cả khi dữ liệu cấu thành điều kiện gia công được tạo mới.

Khi cụm quản lý dữ liệu cấu thành điều kiện gia công 111 tạo mới dữ liệu cấu thành điều kiện gia công, cụm quản lý dữ liệu chọn điều kiện gia công 113 theo phương án thực hiện thứ hai thay đổi tổng của các mức đóng góp và độ ưu tiên điều chỉnh trong dữ liệu chọn điều kiện gia công (xem Fig.3A và Fig.3B) dựa trên mức đóng góp đã thay đổi. Nhờ sự thay đổi này, các tổng của các mức đóng góp và các độ ưu tiên điều chỉnh trong dữ liệu chọn điều kiện gia công phản ánh kết quả của việc hiệu chỉnh bù các mức đóng góp trong dữ liệu cấu thành điều kiện gia công mới.

Tiếp theo, nội dung xử lý của chương trình chọn điều kiện gia công thực hiện bởi cơ cấu chọn điều kiện gia công 1 theo phương án thực hiện thứ hai sẽ được mô tả dựa vào lưu đồ minh họa trên Fig.5. Fig.5 là lưu đồ cho minh họa quy trình thực hiện chương trình chọn điều kiện gia công thực hiện bởi cơ cấu chọn điều kiện gia công 1 theo phương án thực hiện thứ hai. Lưu ý rằng, quá trình của các bước S204 và S205 trong lưu đồ của Fig.5 có thể được thực hiện dưới dạng chương trình con.

Trong bước S201 minh họa trên Fig.5, cụm quản lý dữ liệu cấu thành điều kiện gia công 111 thu nhận các giá trị đo thực tế và các giá trị đích của các tham số độ nhám bề mặt ba chiều của phôi gia công. Các tham số độ nhám bề mặt ba chiều thu được trong bước này là tất cả các mục thiết lập làm tham số độ nhám bề mặt ba chiều. Trong bước S202, cụm quản lý dữ liệu cấu thành điều kiện gia công 111 so sánh các giá trị đo thực tế và các giá trị đích của các tham số độ nhám bề mặt ba chiều.

Trong bước S203, nếu tham số độ nhám bề mặt ba chiều với giá trị đo thực tế không đáp ứng được giá trị đích được dò thấy, cụm quản lý dữ liệu cấu thành điều kiện gia công 111 hiển thị tham số độ nhám bề mặt ba chiều đó trên thiết bị hiển thị 2. Mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ, khi tất cả các giá trị đo thực tế của các tham số độ nhám bề mặt ba chiều đáp ứng được các giá trị đích, thông báo biểu thị rằng không có tham số độ nhám bề mặt ba chiều với giá trị đo thực tế mà không đáp ứng được giá trị đích được hiển thị trên thiết bị hiển thị 2 và tiến trình của lưu đồ được kết thúc.

Trong bước S204, cụm quản lý dữ liệu cấu thành điều kiện gia công 111 tính giá trị chênh lệch giữa giá trị đo thực tế và giá trị đích của tham số độ nhám bề mặt ba chiều với giá trị đo thực tế mà không đáp ứng được giá trị đích. Sau đó, cụm quản lý dữ liệu cấu thành điều kiện gia công 111 thay đổi mức đóng góp thiết lập trong tham số độ nhám bề mặt ba chiều của dữ liệu cấu thành điều kiện gia công (xem Fig.2) dựa trên giá trị chênh lệch đã tính.

Trong bước S205, cụm quản lý dữ liệu chọn điều kiện gia công 113 thay đổi tổng các mức đóng góp và độ ưu tiên điều chỉnh trong dữ liệu chọn điều kiện gia công (xem Fig.3A và Fig.3B) dựa trên mức đóng góp trong dữ liệu cấu thành điều kiện gia công tạo mới.

Trong bước S206, cụm thu nhận vấn đề ưu tiên 112 thu được sự kết hợp của ít nhất một mục của tham số độ nhám bề mặt ba chiều và ít nhất một mục của điều kiện yêu cầu làm vấn đề ưu tiên xác định bởi người vận hành. Chú ý rằng vấn đề ưu tiên xác định bởi người vận hành có thể được thu trước khi quá trình trong bước S204 và bước S205 được thực hiện.

Trong bước S207, cụm quản lý dữ liệu chọn điều kiện gia công 113 chọn điều kiện gia công cần được thực hiện với độ ưu tiên dựa trên tổng các mức đóng góp kết hợp với mẫu hình kết hợp của dữ liệu chọn điều kiện gia công (xem Fig.3A và Fig.3B) phù hợp với sự kết hợp của các vấn đề ưu tiên thu được bởi cụm thu nhận vấn đề ưu tiên 112.

Trong bước S208, cụm quản lý dữ liệu chọn điều kiện gia công 113 hiển thị tên mục điều kiện gia công đã chọn trên thiết bị hiển thị 2 sử dụng khối điều khiển hiển thị 3. Sau khi thực hiện quá trình trong bước S208, cụm xử lý điều kiện gia công 11 (xem Fig.1) kết thúc quá trình của lưu đồ nêu trên do, ví dụ, lệnh từ người vận hành kết thúc chương trình chọn điều kiện gia công.

Với cơ cấu chọn điều kiện gia công 1 theo phương án thực hiện thứ hai mô tả trên đây, các mức đóng góp trong dữ liệu cấu thành điều kiện gia công và tổng các mức đóng góp và độ

ưu tiên điều chỉnh trong dữ liệu chọn điều kiện gia công được thay đổi dựa trên giá trị chênh lệch của các giá trị đo thực tế và các giá trị đích của các tham số độ nhám bề mặt ba chiều. Với kết cấu này, vì các điều kiện gia công thích hợp hơn được chọn theo giá trị chênh lệch trong các giá trị, nên việc gia công chất lượng cao có thể được thực hiện trên phôi gia công một cách hiệu quả hơn.

Các phương án thực hiện sáng chế được mô tả trên đây, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở các phương án thực hiện được mô tả trên đây và có thể được thay đổi hoặc biến đổi như được mô tả trong các biến thể bên dưới. Các biến thể này cũng nằm trong phạm vi kỹ thuật của sáng chế. Ngoài ra, các hiệu quả mô tả trong các phương án thực hiện này chỉ là các ví dụ của các hiệu quả có lợi nhất thu được bởi sáng chế và không bị giới hạn ở đó. Lưu ý rằng, các phương án thực hiện mô tả trên đây và các biến thể mô tả bên dưới có thể được kết hợp khi cần, nhưng việc mô tả chi tiết chúng được bỏ qua.

Các biến thể:

Theo các phương án thực hiện nêu trên, một ví dụ đã được mô tả trong đó tham số không gian và tham số phức hợp được thiết lập làm tham số độ nhám bề mặt ba chiều, nhưng tham số này không bị giới hạn ở đó. Tham số độ nhám bề mặt ba chiều có thể bao gồm ít nhất một trong số tham số độ sâu, tham số không gian và tham số phức hợp.

Theo các phương án thực hiện nêu trên, một ví dụ đã được mô tả trong đó tham số

không gian Str (độ đồng đều của vân bề mặt) được sử dụng làm chỉ số thể hiện đường vân và tham số phức hợp Sdq (độ lệch căn quân phương) được sử dụng làm chỉ số thể hiện độ bóng, nhưng các chỉ số này không bị giới hạn ở đó. Với chỉ số thể hiện đường vân, tham số không gian Sal (chiều dài tự tương quan tối thiểu) có thể được sử dụng, hoặc cả Sal lẫn Str có thể được sử dụng. Theo cách tương tự, với chỉ số thể hiện độ bóng, tham số phức hợp Sdr (tỷ lệ diện tích phân giới được khai triển) có thể được sử dụng, hoặc cả Sdr lẫn Sdq có thể được sử dụng. Ví dụ, nếu cả Sal và Str được sử dụng làm tham số không gian mà thể hiện đường vân, mức đóng góp được thiết lập cho mỗi một trong số Sal và Str trong dữ liệu cấu thành điều kiện gia công (xem Fig.2). Điều tương tự được áp dụng với tham số phức hợp thể hiện độ bóng.

Chú ý rằng nếu các tham số độ nhám bề mặt ba chiều được thiết lập cho mỗi một trong số các chỉ số thể hiện đường vân và độ bóng, giá trị đo thực tế và giá trị đích của mỗi một trong số các tham số độ nhám bề mặt ba chiều này được so sánh, và giá trị chênh lệch giữa các giá trị này được tính cho mỗi tham số độ nhám bề mặt ba chiều. Theo cách này, mức đóng góp có thể là khác nhau cho mỗi tham số khi nhiều tham số độ nhám bề mặt ba chiều được thiết lập cho mỗi một trong số các chỉ số thể hiện đường vân và độ bóng.

Nếu nhiều tham số độ nhám bề mặt ba chiều được thiết lập cho mỗi một trong số các chỉ số thể hiện đường vân và độ bóng, hệ số (giá trị hiệu chỉnh bù) thiết lập theo giá trị chênh lệch giữa giá trị đo thực tế và giá trị đích có thể là khác nhau cho mỗi tham số và, nếu giá trị

chênh lệch là nhỏ, mức đóng góp có thể không được hiệu chỉnh bù. Mức đóng góp có thể được hiệu chỉnh bù theo cách đều cho tất cả các điều kiện gia công, hoặc chỉ mức đóng góp của điều kiện gia công cụ thể, ví dụ, điều kiện gia công có mức đóng góp cao nhất có thể được hiệu chỉnh bù. Hệ số này không bị giới hạn ở việc được nhân với mức đóng góp như thể hiện trong ví dụ theo phương án thực hiện nêu trên và có thể được cộng vào mức đóng góp.

Ngoài ra, vì tỷ lệ (giá trị đích/giá trị đo thực tế) của giá trị đo thực tế với giá trị đích có thể được tính nếu đã biết giá trị chênh lệch, nên tỷ lệ này có thể được nhân với mức đóng góp. Ví dụ, nếu tham số không gian Str (độ đồng đều của vân bề mặt) có giá trị đo thực tế bằng 0,1 và giá trị đích bằng 0,5, tỷ lệ của giá trị đo thực tế với giá trị đích là 5, và do đó hệ số bằng 5 được nhân với mức đóng góp. Theo cách tương tự, nếu giá trị đo thực tế bằng 0,25 và giá trị đích bằng 0,5, tỷ lệ của giá trị đo thực tế với giá trị đích bằng 2, và do đó hệ số bằng 2 có thể được nhân với mức đóng góp.

Theo phương án thực hiện này, một ví dụ đã được mô tả trong đó 10 mục được thiết lập làm các điều kiện gia công của dữ liệu cấu thành điều kiện gia công, nhưng số lượng các mục không bị giới hạn ở đó. Các điều kiện gia công của dữ liệu cấu thành điều kiện gia công chỉ cần bao gồm ít nhất hai trong số 10 mục nêu trên. Ngoài ra, có thể có nhiều hơn 10 mục điều kiện gia công trong dữ liệu cấu thành điều kiện gia công. Ví dụ, một điều kiện gia công có thể là kết cấu của phần giữ dụng cụ mà kẹp dụng cụ cắt. Kết cấu của phần giữ dụng cụ là chi tiết điều

khởi chủ yếu liên quan tới kết cấu điều khiển dao động của phần giữ dụng cụ. Ví dụ, kẹp thủy lực với kết cấu điều khiển dao động hoặc ống điều khiển dao động có thể được sử dụng làm phần giữ dụng cụ, để nhờ đó tạo thành bề mặt cắt chất lượng cao.

Theo phương án thực hiện này, việc tiếp nhận dữ liệu và tính dữ liệu bởi mỗi một trong số cụm quản lý dữ liệu cấu thành điều kiện gia công 111 và cụm quản lý dữ liệu chọn điều kiện gia công 113 có thể được thực hiện bởi khối điều khiển 10. Trong trường hợp này, quá trình thực hiện bởi cụm quản lý dữ liệu cấu thành điều kiện gia công 111 và cụm quản lý dữ liệu chọn điều kiện gia công 113 của việc ghi đè các bảng dữ liệu được thực hiện bởi cơ sở dữ liệu 8 (xem Fig.1). Theo cách này, cụm quản lý dữ liệu cấu thành điều kiện gia công 111 và cụm quản lý dữ liệu chọn điều kiện gia công 113 có thể là phương tiện nhớ (ví dụ, cơ sở dữ liệu 8) mà có thể, ví dụ, lưu giữ và ghi đè các bảng dữ liệu ở trường hợp trong đó kết cấu của cơ cấu chọn điều kiện gia công 1 đã được đơn giản hóa.

Yêu cầu bảo hộ

1. Cơ cấu chọn điều kiện gia công cho dụng cụ gia công, bao gồm:

cụm quản lý dữ liệu cấu thành điều kiện gia công được tạo kết cấu để quản lý dữ liệu cấu thành điều kiện gia công trong đó mỗi một trong số các điều kiện gia công mà dụng cụ gia công có thể thực hiện khi việc gia công sản phẩm đích được kết hợp với các mức đóng góp vào mỗi mục của tham số độ nhám bề mặt ba chiều của bề mặt cắt của sản phẩm đích và các mức đóng góp vào mỗi mục điều kiện yêu cầu liên quan tới việc sản xuất sản phẩm đích;

cụm thu nhận vấn đề ưu tiên được tạo kết cấu để thu được sự kết hợp của ít nhất một mục của tham số độ nhám bề mặt ba chiều và ít nhất một mục của điều kiện yêu cầu làm vấn đề ưu tiên xác định bởi người vận hành; và

cụm quản lý dữ liệu chọn điều kiện gia công được tạo kết cấu để quản lý, cho mỗi một trong số các điều kiện gia công, dữ liệu chọn điều kiện gia công trong đó mẫu hình kết hợp của các mục mà có thể được xác định làm vấn đề ưu tiên được kết hợp với tổng của các mức đóng góp vào mỗi mục trong mẫu hình kết hợp,

trong đó cụm quản lý dữ liệu chọn điều kiện gia công chọn điều kiện gia công dựa trên tổng của các mức đóng góp kết hợp với mẫu hình kết hợp của dữ liệu chọn điều kiện gia công phù hợp với sự kết hợp của các vấn đề ưu tiên.

2. Cơ cấu chọn điều kiện gia công cho dụng cụ gia công theo điểm 1,

trong đó cụm quản lý dữ liệu cấu thành điều kiện gia công thay đổi các mức đóng góp trong dữ liệu cấu thành điều kiện gia công dựa trên giá trị chênh lệch giữa giá trị đo thực tế và giá trị đích của tham số độ nhám bề mặt ba chiều chứa trong vấn đề ưu tiên, và

trong đó cụm quản lý dữ liệu chọn điều kiện gia công thay đổi tổng của các mức đóng góp trong dữ liệu chọn điều kiện gia công dựa trên các mức đóng góp đã thay đổi trong dữ liệu cấu thành điều kiện gia công.

3. Cơ cấu chọn điều kiện gia công cho dụng cụ gia công theo điểm 1 hoặc 2,

trong đó tham số độ nhám bề mặt ba chiều bao gồm ít nhất một trong số tham số độ sâu mà thể hiện độ sâu của phần không phẳng trong bề mặt cắt của sản phẩm đích; tham số không gian mà thể hiện sự xuất hiện của đường vân trong bề mặt cắt của sản phẩm đích; và tham số phức hợp mà thể hiện độ bóng của bề mặt cắt của sản phẩm đích.

4. Cơ cấu chọn điều kiện gia công cho dụng cụ gia công theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 3,

trong đó các điều kiện gia công bao gồm ít nhất hai trong số loại dụng cụ, loại chất lưu

cắt, điều khiển cân bằng quay phần giữ, điều khiển tốc độ cấp/số vòng quay của trục chính, điều chỉnh thiết lập độ sâu, điều khiển chuyển động của trục, kết cấu đồ gá, chương trình gia công, lựa chọn vật liệu cho phôi gia công, và giảm dao động cơ học.

FIG. 1

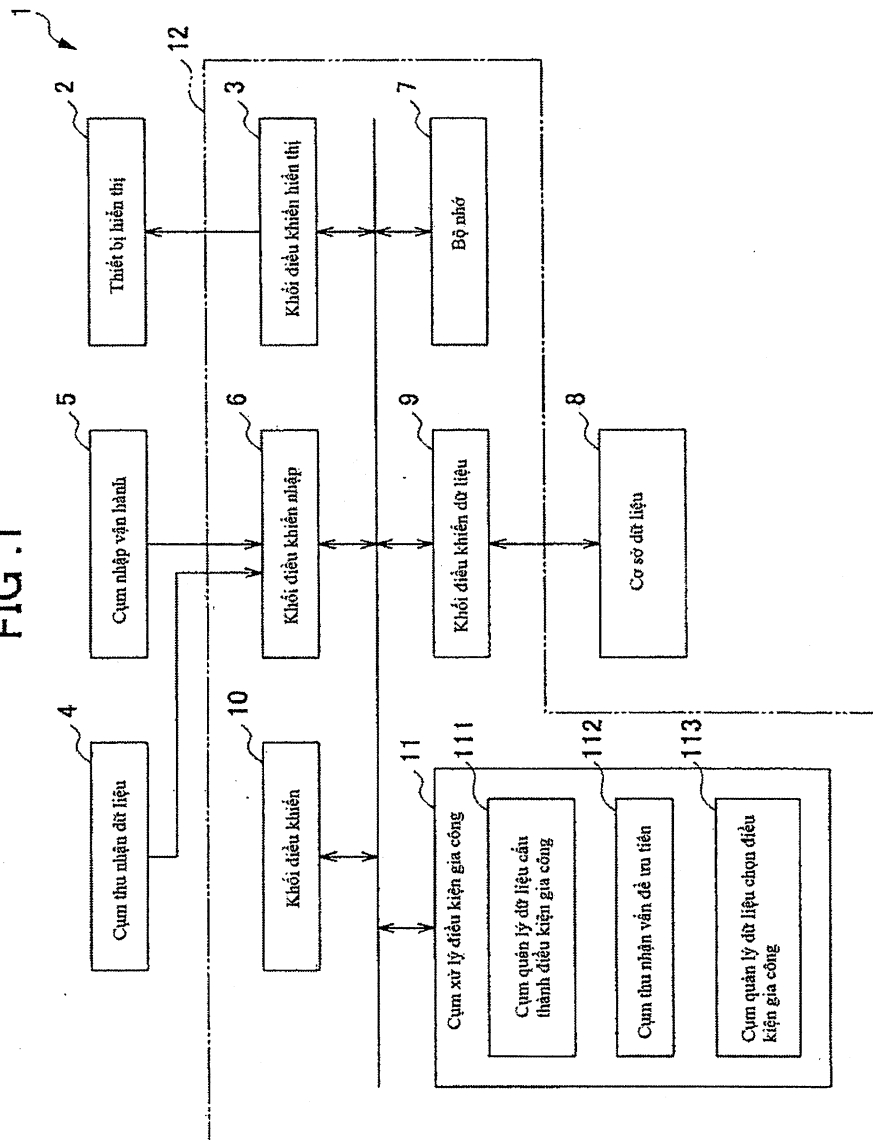


FIG .2

Điều kiện gia công	Đường vằn (Str)	Độ bóng (Sdq)	Thời gian gia công	Chi phí
Loại dụng cụ	10	10	6	1
Loại chất lưu cắt	1	7	10	6
Điều khiển cân bằng quay phần giữ	8	4	10	6
Điều khiển tốc độ cấp/số vòng quay của trục chính	9	9	6	10
Điều chỉnh thiết lập độ sâu	5	8	6	10
Điều khiển chuyển động của trục	7	2	10	10
Kết cấu đồ gá	3	1	10	6
Chương trình gia công	4	5	6	10
Lựa chọn vật liệu cho phôi gia công	2	6	10	6
Giám đo động cơ học	6	3	10	10

FIG. 3A

Vấn đề ưu tiên Điều kiện gia công	Đường vằn Độ bóng Thời gian gia công Chi phí	Độ ưu tiên điều chỉnh	Đường vằn Thời gian gia công Chi phí	Độ ưu tiên điều chỉnh	Độ bóng Thời gian gia công Chi phí	Độ ưu tiên điều chỉnh
Loại dụng cụ	27	6	17	9	17	9
Loại chất lưu cắt	24	8	17	9	23	3
Điều khiển cân bằng quay phần giữ	28	5	24	4	20	8
Điều khiển tốc độ cấp/số vòng quay của trục chính	34	1	25	3	25	1
Điều chỉnh thiết lập độ sâu	29	2	21	5	24	2
Điều khiển chuyển động của trục	29	2	27	1	22	5
Kết cấu đồ gá	20	10	19	7	17	9
Chương trình gia công	25	7	20	6	21	7
Lựa chọn vật liệu cho phối gia công	24	8	18	8	22	5
Giám dao động cơ học	29	2	26	2	23	3

FIG. 3B

Đường vận Độ bóng Thời gian gia công	Điều chỉnh độ ưu tiên	Đường vận Độ bóng Chi phí	Điều chỉnh độ ưu tiên	Đường vận Thời gian gia công	Điều chỉnh độ ưu tiên	Đường vận Chi phí	Điều chỉnh độ ưu tiên	Độ bóng Thời gian gia công	Điều chỉnh độ ưu tiên	Độ bóng Chi phí	Điều chỉnh độ ưu tiên
26	1	21	3	16	3	11	7	16	2	11	8
18	7	14	8	11	8	7	10	17	1	13	4
22	3	18	7	18	1	14	5	14	5	10	9
24	2	28	1	15	5	19	1	15	4	19	1
19	4	23	2	11	8	15	4	14	5	18	2
19	4	19	4	17	2	17	2	12	8	12	6
14	10	10	10	13	6	9	8	11	9	7	10
15	9	19	4	10	10	14	5	11	9	15	3
18	7	14	8	12	7	8	9	16	2	12	6
19	4	19	4	16	3	16	3	13	7	13	4

FIG. 4

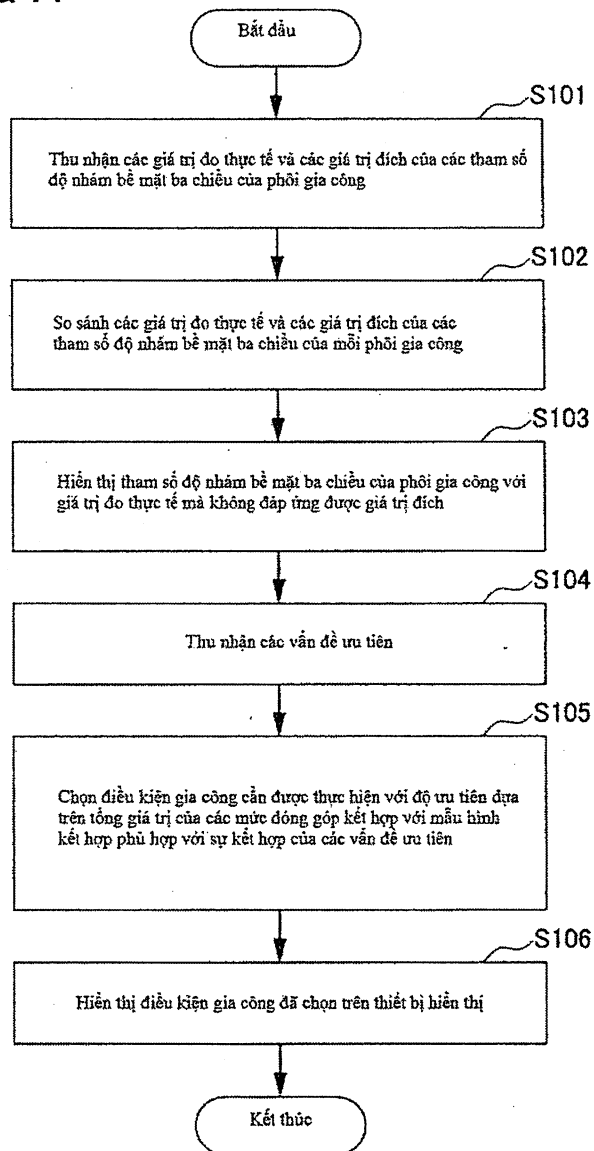


FIG. 5

