



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0065933
(43) 공개일자 2020년06월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G05B 19/4097 (2020.01) G05B 19/408 (2006.01)
G05B 19/4093 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G05B 19/4097 (2013.01)
G05B 19/408 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0152888
(22) 출원일자 2018년11월30일
심사청구일자 2018년11월30일

(71) 출원인
(주)송광
광주광역시 광산구 평동산단로143번길 38 (월전동)
(72) 발명자
김동준
광주광역시 광산구 장덕로 138, 110동 1605호(수완동, 해솔마을 현진에버빌1단지)
(74) 대리인
특허법인 이노

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 금형제작용 공작 측정관리 시스템

(57) 요약

본 발명은 금형제작용 공작 측정관리 시스템에 관한 것으로, 3D 형상 가공용 NCDATA를 산출하여 3D 형상을 모델링하는 캠 모듈, 가공예정의 공작물에 대한 소요시간의 측정 및 프로젝트의 동기화가 이루어지는 이론가공계산모듈, 및 가공할 공작물에 대한 변수요소들에 대한 조합과 더불어 수치를 조작 설정하게 되는 가공변수요소들의 조합조작부를 포함하는 금형제작용 공작 측정관리 시스템을 제공하고자 한다.

대표도 - 도14



(52) CPC특허분류
G05B 19/4093 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

3D 형상 가공용 NCDATA를 산출하여 3D 형상을 모델링하는 캠 모듈;

가공예정인 공작물에 대한 소요시간의 측정 및 프로젝트의 동기화가 이루어지는 이론가공계산모듈; 및

가공할 공작물에 대한 변수요소들에 대한 조합과 더불어 수치를 조작 설정하게 되는 가공변수요소들의 조합조작부;

를 포함하는 금형제작용 공작 측정관리 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 가공변수요소들은 가공중감율, 기계원점이동, 공구교환과 같은 가공할 공작물의 가공 소요시간에 대한 가공변수요소들인 것을 특징으로 하는 금형제작용 공작 측정관리 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

캠 구동(S1)에서부터 가공예정인 공작파일 실행(S2), 가공할 공작물 및 프로젝트 피쳐 디스플레이(S3)에 이르는 순차적 과정에 이어, 이론가공계산모듈의 구동(S4)에서부터 소요시간 설정 및 동기화 시작(S5), 목표실소요시간(S6), 가공변수요소들의 조합 조작 설정(S7)에 이르는 순차적 과정에 이어, 실소요시간 산출(S8), 및 공작물의 가공 및 종료(S9)의 순으로 동작되는 것을 특징으로 하는 금형제작용 공작 측정관리 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 소요시간 설정 및 동기화 시작(S5)에 따른 목표소요시간(S6)의 결과치가 실소요시간 산출(S8)의 결과치와 비교하여 부합되지 않거나 만족되지 않을 경우 상기 가공변수요소들의 조합조작설정(S7)(S7')(S7'')을 수회 반복 수행되게 하여 상기 목표소요시간(S6)의 결과치가 실소요시간 산출(S8)의 결과치에 부합되거나 만족되게 하는 것을 특징으로 하는 금형제작용 공작 측정관리 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

가공변수요소들의 조합조작부는 수치제어매니저를 통해 가공할 공작물에 대한 가공변수요소들의 조합 및 수치제어가 이루어지는 것을 특징으로 하는 금형제작용 공작 측정관리 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 소요시간은 자동 공구교환, AAC 교체, B축 및 C축 변환에 따라 가공 시작시간이 달라지며, 가공 중 코너가감속 여부에 따라 장비별 소요시간이 달라지는 변수이고, AAC / T / RB / RC는 가공시간을 바탕으로 실제 소요시간 계산을 위한 변수인 것을 특징으로 하는 금형제작용 공작 측정관리 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 금형제작용 공작 측정관리 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 가공 조건을 나열해 줌에 따라 공구 사이즈의 적절한 장착에 대한 용이한 판단 및 수정을 가능하게 해주며, 이론적인 가공시간에 가중치를 두어 실제 가공 소요시간을 예측해줄 수 있는 금형제작용 공작 측정관리 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 금형 제작과 관련된 현장에서는 3D설계를 통하여 만들어진 모델링을 가공 및 조립, 관리 등의 용도로 이미 널리 사용되고 있다.

[0003] 금형을 제작하기 위해서 금형의 소재는 머시닝센터를 이용하여 많은 부분 절삭가공 하는데, 3D 형상을 가공하기 위해서는 3D 모델링 파일을 3D CAM 프로그램을 이용하여 NCDATA를 만들고 머시닝센터에 전송하여 NCDATA의 코드 지령으로 가공이 진행된다. 이 과정에서 만들어지는 NCDATA는 고임금의 기술자가 모든 공정에 입력, 삭제, 수정 등의 작업을 일일이 직접하고 있으며, 데이터의 품질 또한 차이가 많이 나타나고 품질에 따라 생산성과 효율성에 많은 영향을 끼친다.

[0004] 도 1은 종래 기술에 따른 NCDATA를 생성하는 흐름도이다.

[0005] 기존에는 이러한 3D 모델로부터 가공을 위한 최종의 CAM DATA(NC Code)의 작성에 이르는 과정을 도 1에 도시한 것과 같은 과정을 거치면서 일일이 숙련된 작업자가 수작업으로 진행하는 것이 일반적이었다.

[0006] 도 1에 기재된 각각의 과정에 대하여 설명하자면, 우선 모델불러오기는 3D 가공을 위한 모델링 데이터를 DB로부터 불러오는 과정이고, 영역 지정은 가공 소재의 크기를 블록화하여 지정해주는 과정이며, 공구설정은 원 소재보다 더 강한 재질로 되어 기계에 부착하여 절삭가공하기 위한 공구를 설정하는 과정이고, 절삭조건 입력은 가공을 하기 위한 공구 회전과 진행 속도에 관한 조건정보를 입력하는 과정이며, 안전높이 입력은 기계가 이동시 충돌이 일어나지 않는 범위를 입력하는 과정이고, 공차입력은 제품 형상의 표면 조도를 입력하는 과정이며, 바운더리 입력은 금형 가공의 어느 부분을 가공할 것인지 해당 영역을 정해주는 과정이고, 공구피치 입력은 공구의 1회 절입량을 X와 Y 또는 Z로 표기하여 입력하는 과정이며, 계산은 모든 가공 조건을 정해주었을 때 마지막으로 수행되는 연산작업이고, 편집은 공구 경로가 생성된 후 필요없는 에어컷 부분이나 최적화된 패스로 변경시키는 과정이며, 공구 홀더 적용 및 검증은 앤드밀 또는 커터라는 절삭공구를 탈부착할 수 있는 홀더를 적용하여 검증하는 과정이고, 공구 과절삭 검증은 공구 경로가 생성되었을 때 과절삭이 일어나는지 여부를 검사하는 과정이며, NCDATA 출력은 CNC MACHINE을 가동시키기 위한 G코드로 이루어진 데이터를 출력하는 과정을 의미한다.

[0007] 기존의 과정에서 3단계인 공구 설정 부분, 6단계부터 8단계에서의 공차입력, 바운더리 입력 및 공구피치 입력부분, 10단계 편집 부분에서 전문가가 필요하다. 또한, 이러한 편집 과정 이후부터 반복되는 작업(마우스 작업)이 많다.

[0008] 이와 같이, 기존의 방법에서는 과정을 반복하다보면 작업자가 컴퓨터에 계속 상주해야 하고, 오타로 인한 재작업이 필요하며, 오타로 인한 제품불량발생 가능성이 높고, 컴퓨터 연산시간이 오래 걸림과 동시에 한 대의 컴퓨터에서만 작업 가능하여 작업 효율성이 저하된다는 문제점이 있었다.

[0009] 또한, 해당 업무 담당자의 경력과 숙련도, 능력, 의지에 따라 NC Code 생성까지의 시간과 NC Code를 이용하여 가공하는 시간, 그리고 작업의 안정성, 품질 등의 차가 발생한다는 문제점이 있었다.

[0010] 한편, 각 과정의 진행을 전적으로 작업자의 숙련도 및 노하우에 의존할 수 밖에 없기에, 해당 업무 담당자가 부재 중이거나 퇴사하는 경우 해당 업무에 관한 노하우가 많은 부분 손실된다는 문제점이 있었다.

[0011] 상술된 이러한 문제는 본 발명의 출원인에 의해 출원되어 등록된 등록특허 제10-1739354호에 의해 해결될 수 있었다.

[0013] 한편, 상술된 이와 같은 문제점들과 더불어, 일반적인 자동 공작기계(머시닝센터)에서는 금형 가공 과정에서 공구 이동 중 공작물 또는 홀더와 충돌로 인하여 공작물에 치명적 문제가 발생되고 있으며, 특히, 캠 프로그램으로 공구 경로(Tool Path)를 생성하여 프로그램상으로 해당 주소에 어떠한 공구가 들어가야 문제가 되지 않는 판단이 필요한데, 이러한 점을 기존에는 문서로 출력하여 형광펜으로 육안 확인한 상태에서 실제 공구를 장착해야 하는 번거로움과 불편함이 있었다.

[0014] 공구홀더(ABOR)를 잘못 선정하면 공구홀더의 충돌로 공작물에 치명적 문제가 발생되며, 가공기에 과부하가 유발

되고, 자동화 작업에서 후속연계작업이 불가하다.

[0015] 이러한 이유로 여전히 고속연자 인적자원에 의존할 수밖에 없는 상황에 처해 있으며, 더욱이 가공 소요 시간을 정확하게 예측하지 못하는 문제가 빈번하게 발생되고 있으며, 실제 공작물의 가공 작업에 들어가서 종료될 때까지의 시간을 예측하기 어렵다. 예컨대 가공 작업 소요 시간인 4 내지 5일 정도 걸리는 작업도 있다.

[0016] 따라서, 이와 같은 이유들로 인하여 거래처에 공작물의 납품일자를 확인하기 어려운 문제로 작용되는데, 예컨대 납품일자가 예상보다 길어지면 약속 위반인 관계로, 이는 결국 거래처와의 거래에 신뢰 관계를 잃을 수 있다.

[0017] 즉, 기존 방식의 문제점은 공구 경로(툴패스) 가공 시간이 실소요 시간과 상이한바, 실소요시간이 달라 다음 공작물의 가공 작업계획이 불확실해지며, 최적의 가동물을 위해서 작업자가 상시 대기해야 하는 문제와, 머시닝센터별로 소요시간이 상이하고, 공구가 많아질수록 사용자 오류가 많이 발생되고 있으며, 공정이 많아질수록 사용자 오류가 더 많이 발생되고 있는 실정이다.

[0019] 한편, 하기에는 공작 가공의 자동화 솔루션과 관련된 선행기술문헌의 특허문헌들이 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0020] (특허문헌 0001) 특허문헌 001 : 공개특허 10-2006-0075911호
(특허문헌 0002) 특허문헌 002 : 등록특허 제10-1245723호
(특허문헌 0003) 특허문헌 003 : 공개실용신안실2001-0001938호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0021] 전술된 문제점들을 해소하기 위한 본 발명은 프로그램(가칭 '파워밀 프렌즈') 개발을 통하여 전체의 공구 경로(Tool Path)의 정보를 정리하여 나열해 줄 수 있고, 정상 범주를 설정하고 그렇지 않은 항목을 프로그램으로 자동 컬러링을 통하여 재검토를 유도하는 방식으로 알려주며, 가공 조건을 나열해 줌에 따라 공구 사이즈의 적절한 장착에 대한 용이한 판단 및 수정을 가능하게 해주며, 이론적인 가공시간에 가중치(AAC, T, R.B, R.C)를 두어 실제 가공 소요시간을 예측해줄 수 있는금형제작용 공작 측정관리 시스템을 제공하고자 함에 그 목적을 두고 있다.

과제의 해결 수단

[0022] 전술된 목적을 달성하기 위한 본 발명은 3D 형상 가공용 NCDATA를 산출하여 3D 형상을 모델링하는 캠 모듈, 가공예정인 공작물에 대한 소요시간의 측정 및 프로젝트의 동기화가 이루어지는 이론가공계산모듈, 및 가공할 공작물에 대한 변수요소들에 대한 조합과 더불어 수치를 조작 설정하게 되는 가공변수요소들의 조합조작부를 포함하는 금형제작용 공작 측정관리 시스템에 일 특징이 있다.

[0023] 상기 가공변수요소들은 가공중감율, 기계원점이동, 공구교환과 같은 가공할 공작물의 가공 소요시간에 대한 가공변수요소들인 금형제작용 공작 측정관리 시스템에 일 특징이 있다.

[0024] 캠 구동(S1)에서부터 가공예정인 공작파일 실행(S2), 가공할 공작물 및 프로젝트 피쳐 디스플레이(S3)에 이르는 순차적 과정에 이어, 이론가공계산모듈의 구동(S4)에서부터 소요시간 설정 및 동기화 시작(S5), 목표실소요시간(S6), 가공변수요소들의 조합 조작 설정(S7)에 이르는 순차적 과정에 이어, 실소요시간 산출(S8), 및 공작물의 가공 및 종료(S9)의 순으로 동작되는 금형제작용 공작 측정관리 시스템에 일 특징이 있다.

[0025] 상기 소요시간 설정 및 동기화 시작(S5)에 따른 목표소요시간(S6)의 결과치가 실소요시간 산출(S8)의 결과치와 비교하여 부합되지 않거나 만족되지 않을 경우 상기 가공변수요소들의 조합조작설정(S7)(S7')(S7'')을 수회번 수행되게 하여 상기 목표소요시간(S6)의 결과치가 실소요시간 산출(S8)의 결과치에 부합되거나 만족되게 하는 금형제작용 공작 측정관리 시스템에 일 특징이 있다.

[0026] 가공변수요소들의 조합조작부는 수치제어매니저를 통해 가공할 공작물에 대한 가공변수요소들의 조합 및 수치 제어가 이루어지는 금형제작용 공작 측정관리 시스템에 일 특징이 있다.

[0027] 상기 소요시간은 자동 공구교환, AAC 교체, B축 및 C축 변환에 따라 가공 시작시간이 달라지며, 가공 중 코너 가감속 여부에 따라 장비별 소요시간이 달라지는 변수이고, AAC / T / RB / RC는 가공시간을 바탕으로 실제 소요시간 계산을 위한 변수인 금형제작용 공작 측정관리 시스템에 일 특징이 있다.

발명의 효과

[0028] 상술된 바에 따른 본 발명에 의하면, 공작물의 공작 가공에 대한 실제의 가공 소요 시간을 예측할 수 있는 관계로, 가공된 공작물의 납품 시기에 맞춰 공작물을 거래처에 적기에 납품 가능함에 따라, 거래처와의 거래 신뢰를 제고할 수 있는 효과가 있다.

[0029] 아울러, 본 발명에 의하면, 공작물의 공작 가공 과정에서 공구홀더의 선정 오류를 방지하여 가공된 공작물의 불량률을 방지할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 종래의 종래 기술에 따른 NCDATA를 생성하는 흐름도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 금형제작용 공작 측정관리 시스템을 나타내는 블록도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 금형제작용 공작 측정관리 시스템의 동작 흐름의 일부로서 캠 모듈에서의 이론 가공 시간 및 실 가공 시간의 차이를 일례로서 나타내는 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 금형제작용 공작 측정관리 시스템의 동작 프로세서의 일부로서 바탕화면에서의 캠 구동 진행 중인 상태를 나타내는 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 금형제작용 공작 측정관리 시스템의 동작 프로세서의 일부로서 캠 구동의 활성화된 화면을 나타내는 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 금형제작용 공작 측정관리 시스템의 동작 프로세서의 일부로서 가공할 공작물을 나타내는 도면이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 금형제작용 공작 측정관리 시스템의 동작 프로세서의 일부로서 가공할 공작물에 대한 프로젝트 파일 즉 개별 피쳐들을 나타내는 도면이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 금형제작용 공작 측정관리 시스템의 동작 프로세서의 일부로서 새 탭의 클릭 상태를 나타내는 도면이다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 금형제작용 공작 측정관리 시스템의 동작 프로세서의 일부로서 도 8의 새 탭 클릭에 따른 이론가공계산모듈(가칭: 파워밀 프렌즈(Powermill friends))의 구동 상태를 나타내는 도면이다.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 금형제작용 공작 측정관리 시스템의 일부로서 이론가공계산모듈에서의 각 장비별 소요시간의 설정을 나타내는 도면이다.

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 금형제작용 공작 측정관리 시스템의 동작 프로세서의 일부로서 이론가공계산모듈에서의 각 장비별 소요시간에 따른 프로젝트 동기화 상태를 나타내는 도면이다.

도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 금형제작용 공작 측정관리 시스템의 동작 프로세서의 일부로서 실가공시간의 산출 화면을 나타내는 도면이다.

도 13은 도 12에 도시된 우측 하부 끝단의 실가공시간의 산출 결과를 더 상세히 나타내는 도면이다.

도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 금형제작용 공작 측정관리 시스템의 동작 프로세서를 나타내는 도면이다.

도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 금형제작용 공작 측정관리 시스템의 동작 프로세서의 일부로서 가공변수요소들에 대한 조합조작부에서의 수치제어매니저에 관한 공작물 가공의 변수로 작용될 가공변수요소들의 일례를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 수단은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0032] 또한, 본 발명에 유첨된 도면은 본 발명의 구성 요소들을 단순히 파악하기 위한 목적으로 도시되어 있는 관계로 구성 요소들의 특정된 위치나 배치에는 발명의 큰 의미를 두지 않는다.
- [0033] 더욱이, 첨부된 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예들을 예시하는 것이며, 후술되는 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니되며, 도면에 기재된 구성의 사이즈나 형태는 본 발명에 대한 설명의 이해를 돕기 위한 방안으로 기재된 것에 불과하므로 본 발명의 구성들은 도면에 국한되지 않는 것으로 해석되어야 할 것이다.
- [0034] 본 발명은 공구 경로의 제작 과정에서 야기될 수 있는 실수나 결함에 대해 유연하게 대처하며 즉각적인 수정을 통해 공구 경로 제작에서의 불량률 감소시키고 점검 시간을 단축시킬 수 있는 금형제작용 공작 측정관리 시스템을 제공하고자 함에 기반하고 있다. 공구 경로(Tool Path)란 희망하는 부품 형상으로 가공하기 위한 공구 중심의 운동 궤적(軌跡)을 의미한다.
- [0036] 본 발명에 따른 금형제작용 공작 측정관리 시스템은 도 2에 도시된 바와 같이 캠 모듈(10), 이론가공계산모듈(11), 및 가공변수요소들의 조합조작부(12), 수치제어매니저(13)로 구성될 수 있다.
- [0037] 상기 캠 모듈(10)은 3D 형상 가공용 NCDATA를 산출 할 수 있는 프로그램 시스템으로서 3D 형상을 모델링할 수 있다.
- [0038] 상기 이론가공계산모듈(11)은 가공예정의 공작물에 대한 소요시간의 측정 및 프로젝트의 동기화를 시작할 수 있다.
- [0039] 상기 가공변수요소들의 조합조작부(12)는 가공할 공작물에 대한 변수요소들에 대한 조합과 더불어 수치를 조작 설정할 수 있다.
- [0040] 한편, 상기 제어매니저(13)는 상기 가공변수요소들의 조합 및 수치를 설정 제어하는 프로그램 도구이다.
- [0041] 캠 모듈(10)에서의 캠 구동(S1)이 이루어지면, 가공예정의 공작파일 실행(S2)에 이어, 가공할 공작물 및 프로젝트 피처의 디스플레이(S3)에 이어, 이론가공계산모듈(11)에서는 이론가공계산모듈의 구동(S4)에 따라 가공예정 공작물의 이론 가공에 소요되는 시간 설정 및 프로젝트 동기화(S5)가 시작된다.
- [0042] 이후, 가공변수요소들의 조합조작부(12)에서 조작 설정이 이루어진 후, 목표실소요시간(S6)의 결과에 만족할 경우, 실소요시간 산출(S8)에 이어 공작물의 가공을 통해 종료(S9)될 수 있다.
- [0044] 하기에서는 본 발명에 따른 금형제작용 공작 측정관리 시스템의 동작 프로세스에 대하여 설명하기로 한다.
- [0045] 캠 모듈(10)에서 공구 경로(툴 패스; Tool Path)의 가공 시간이 실제 가공 소요 시간과 차이를 변수화시켜 실제 소요 시간을 판단할 수 있다.
- [0046] 예컨대, 도 3과 같이 캠 모듈(10)에서의 이론 가공 시간은 공구 패스(단위mm) × Feed(절삭속도)로서 15 시간인 것으로 가정한다. 이 경우 도면 3에 도시된 바와 같이, 1일 가공 시간에 대한 편차로서 9 시간의 가공 작업을 줄일 수 있는 이점이 있다.
- [0047] 가공시간에 편차가 심하여 무인가공 시점 예측불가로 인해, 납기지연이 발생 다음과 같이 가공시간과 소요시간의 편차가 발생한다.
- [0048] 본 발명의 금형제작용 공작 측정관리 시스템의 동작 프로세스는 도면 2와 도면 14를 기본 도면으로 참고하며, 도면 3 내지 도면 13을 참고하는 방식으로 설명될 수 있다. 후술될 시스템의 동작 프로세스에서는 도면 2와 도면 14가 언급되지 않더라도 본 발명의 이해를 돕기 위해 이들 도면을 참고해야할 것이다.

- [0049] 캠 모듈(10)에서의 캠 구동(S1)이 도 4와 같이 모니터의 바탕화면에서 수행되며 구동 화면을 활성화된다.
- [0050] 이후, 캠 구동(S1)의 활성화에 따라 화면에는 도 5와 같이 가공예정의 공작파일 실행(S2)이 좌측과 같이 나타나게 된다.
- [0051] 이에 따라, 도 6과 같은 가공할 공작물 및 도 7과 같은 프로젝트 피처의 디스플레이(S3)가 이루어진다.
- [0052] 이후, 도 8과 같이 화면에서 새 탭의 클릭에 따라 이론가공계산모듈(11, 가칭 : 파워밀 프렌즈(Powermill friends))의 구동(S4)이 이루어진다.
- [0053] 이후, 상기 이론가공계산모듈(11)을 통하여 도 9 내지 도 11과 같이 소요시간 설정 및 프로젝트 동기화(S5)가 시작된다.
- [0054] 즉, 도 11과 같이 각 장비별 소요시간을 설정한다. 각 장비별 소요시간을 최초 1회만 설정하는 것으로 계속 유효하다. 소요 시간 설정 후 프로젝트 동기화를 클릭한다.
- [0055] 이후, 가공변수요소들의 조합조작부(12)에서는 수치제어매니저(13)를 통하여 도 10과 같이 기계 소요 시간 설정으로 가공증감율, 기계원점이동, AAC 교환, 공구교환, B축 회전, C축 회전과 같은 가공변수요소들의 조합 및 시간을 설정할 수 있다. 즉, 가공변수요소들의 조합조작설정(S7)의 과정이 수행될 수 있다.
- [0056] 물론, 상기 가공변수요소들의 조합조작설정(S7)의 과정이 수행되기전에 앞서 소요시간 설정 및 동기화 시작(S5) 후, 실소요시간 산출(S8)의 결과치가 목표실소요시간(S6) 결과치와 부합하면, 상기의 가공변수요소들의 조합조작설정(S7)은 수행될 필요 없이 상기 소요시간 설정 및 동기화 시작(S5)의 1회 수행만 이루어질 수 있다.
- [0057] 하지만, 상기 실소요시간 산출(S8)의 결과치가 목표실소요시간(S6) 결과치와 부합하지 않는다면, 상기의 가공변수요소들의 조합조작설정(S7)이 수회 반복 수행되는 방식으로 실소요시간 산출(S8)의 결과치가 목표실소요시간(S6) 결과치와 부합될 수 있다.
- [0058] 이처럼, 실소요시간 산출(S8)의 결과치는 도면 12 내지 13과 같이 실 가공 시간을 산출하여 화면에 나타내게 된다. 즉, 이론 가공 시간 4시간과 실 가공 시간 6시간 24분이 산출된 결과물이며, 예컨대 특정 공작물을 가공하였을 때의 산출된 값들이다.
- [0059] 다시말해, 이 경우, 실소요시간이 목표로 한 실소요시간에 비해 만족한 결과가 아닐 경우, 가공변수요소들의 조합조작부(12)에서 조작 설정(S7)이 이루어진다.
- [0060] 이후, 상기의 조합조작부(12)에서의 조작 설정(S7) 이후, 동기화 시작에 따라 실소요시간 산출(S8)이 이루어지고, 이러한 실소요시간이 목표로 한 실소요시간의 결과에 부합할 경우 본 발명의 프로세스는 공작물의 가공 수행과 종료(S9)될 수 있는 것이다.
- [0062] 이와 같이, 본 발명은 5면 가공기에서 이론적인 가공 시간과 추가적으로 발생하는 시간을 산출하여 실제로 걸리는 가공 시간을 더하여 총 가공 시간을 산출함으로써, 효과적인 장비를 운용하는데에 목적을 두고 있다.
- [0063] 더욱이, 보다 정확한 작업시간의 예측과 더불어 공구 경로(Tool Path) 체크를 통한 가공물의 불량률 예방할 수 있다.
- [0064] 전체 공구 경로의 정보를 나열하는 과정에서 각 공정별로 소요 시간을 입력해주어 산출할 수 있고, 이론적인 가공 시간에 가중치를 두어 실제 가공 시간을 정확하게 예측할 수 있다.(실제소요시간의 90% 수준의 정확도를 보여줌, 납품일자를 훨씬 정확하게 예측할 수 있음), 또한 공구 경로 제작시 발생할 수 있는 불량 감소 및 점검 시간도 단축된다.
- [0065] 가공변수요소들의 조합조작부(12)에서의 수치제어매니저(13)는 예컨대 공작물 가공에 변수로 작용될 가공변수요소들의 나열과 이들 요소들의 조합 및 수치를 제어하게 되는 것이다. 가공변수요소들은 예컨대 TOOLPATH(= 공구가 지나가는 path), T.NO(= 장비에 장착되어있는 ATC (자동 공구 교환 장치) 슬롯 번호), TOOL(= 절삭 공구 (20B -> 20파이 볼 엔드밀)), HOLDER(= 공구를 기계와 연결시켜주는 공구홀더), Overhang(= 순수 절삭공구의 길이), HL(= 기계 끝단부터 공구 끝단까지의 길이로 HOLDER + Overhang 값.), 날장체크(= 공구가 지름의 5 배 이상 길어질 경우 빨간색 바탕에 '너무길다' 라고 표시하여 가공상 문제의 여지가 있음을 확인시켜주는 항목, Overhang (=> 공구지름 * 5 일때 '너무길다' 라고 표현), Strategy(= 톨패스 전략, 공구가 지나가는 방법(지그재그(RASTER), 등고선(= CONSTANT Z), 등등), Thick(= 가공 여유, 제품을 가공하는 과정에서 떨어

저 나갈 부분을 예상하여 완성 제품의 치수에 여유를 준 것), A.Thick(= 축방향 가공여유, thick와 마찬가지로 공구의 주축 방향으로 완성 제품의 치수에 여유를 준 것), Tol(= Tolerance, 정밀도, 공구가 지나가는 path를 얼마 단위로 포인트를 찍을지 결정한다.), Spindle (= 회전(속도), 절삭 공구를 돌려주는 속도), Feed (= 분당 절삭공구 이동 속도), 가공시간 (= 톨패스 길이에 feed를 반영해 시간을 유추한다), 소요시간 (= 자동 공구교환, AAC 교체, B축 및 C축 변환에 따라 가공 시작시간이 달라지고, 가공중 코너 가감속 여부에 따라 장비별 소요시간이 달라진다), (AAC / T / RB / RC = 가공시간을 바탕으로 실제 소요시간 계산을 위한 변수), WP (= 좌표계, 3축/5축 가공을 위한 기준축 보기)로 정의할 수 있다.

[0066] 한편, 본 발명에 있어, 가공공정은 일반적으로 가공 방법을 의미 (예: 황삭,중삭,정삭,잔삭,드릴,보링), 공구 패스는 공구가 가공을 하기 위하여 진행되는 공구 경로를 톨 패스라 함, FEED는 기계가 가공을 하면서 이동하는 분당 mm의 이송 속도를 의미, 기계 가감속 시간은 기계의 각 축(X,Y,Z,W)이 이동할 때 시작과 끝점에서 가속과 감속이 일어나는 시간을 의미, 헤드 교환 시간은 공정 별 헤드 사이즈가 다른 이로 인하여 공정 별로 기계 헤드를 교체 해야 하는 시간을 의미, 원점복귀 시간은 한 공정 당 처음과 마지막에 기계 원래 위치로 이동 하는 시간 또는 공구를 교환 하기 위한 위치로 이동 하는 시간 또는 헤드를 바꾸기 위한 위치를 의미, 예컨대 5면 가공기는 X 원점 거리 5200mm, Y 원점거리 3200mm, Z 원점거리 800mm, W 원점거리 1200mm로 제시될 수 있다.

[0067] 공구 교환 시간은 공정별 공구 사이즈가 다른 이로 인하여 공정별로 공구를 교체해야 하는 것을 의미, 헤드 텅팅 시간은 가공을 하기 위한 기계 모션 즉 헤드 B 축과 C축이 회전 하는 시간을 의미, 위치 결정 시간 (급이송)은 기계가 가공하기 위해 공작물 위치까지 도달하는 시간을 의미, 공구 셋팅 시간은 공구길이와 공구 경을 체크하여 기계에 공구를 부착하는 시간을 의미할 수 있다.

[0068] 한편, 기존의 캠 용어에 관한 설명으로서 톨패스 - 공구가 가공을 하기 위하여 진행되는 공구경로를 톨 패스라 함, 톨바 - 여러가지 명령어를 쉽게 아이콘으로 표시하여 묶음으로 표시된 그림, 모델볼러오기-3D 가공을 위한 모델링 데이터, 영역지정-블록 - 가공소재의 크기를 지정해 주는 부분, 공구설정-공구 - 원 소재보다 더 강한 재질로 되어 기계에 부착하여 절삭가공을 할 수 있다, 절삭조건 - 가공을 하기 위한 공구 회전과 진행 속도를 말함, 안전높이 - 기계가 이동시 충돌이 일어나지 않는 범위로 도피하는 행위, 공차 - 제품형상의 표면 조도를 말함, 바운더리 - 금형 가공의 어느 부분을 가공 할 것인지 정해주는 영역을 말함, 공구피치 - 공구의 1회 절입량을 X와Y 또는 Z로 표기 함, 계산 - 모든 가공 조건을 정해 주었을 때 마지막으로 연산 작업을 함, 편집 - 톨패스가 생성된 후 필요없는 에어컷 부분이나 최적화된 패스로 변경시킴, 공구홀더 - 앤드밀 또는 커터라는 절삭공구를 탈 부착 할 수 있는 홀더를 말함, 공구 파절삭체크 - 공구 경로가 생성 되었을 때 파절삭이 일어나는지 여부를 검사함, NCDATA - CNC MACHINE을 가동 시키기 위한 G 코드로 이루어진 데이터를 말한다.

[0070] 이러한 본 발명은 실제 가공 소요시간을 확인하고, 현황판에 실제 기기별 작업을 배치하고, 유인, 무인 작업을 배치하여 가공팀장의 스케줄링 능력을 시스템화하고, 유관 부서에서도 기기 운용현황 및 계획을 확인할 수 있도록 착안된 것이며, 특히 실무자의 감각에 의존한 불확실성 제거, 최적의 가동률을 이룩하는데 효과적임, 최적의 유인/무인 가공 배치를 통해 스마트한 인력 배치 가능, 장비별 특성에 따른 가공시간(가감속) 차이를 확인하여 장비별 편차를 감안한 스케줄링 가능, 가공시간 산출 전적 대응에도 유용한 이점도 기대할 수 있다.

부호의 설명

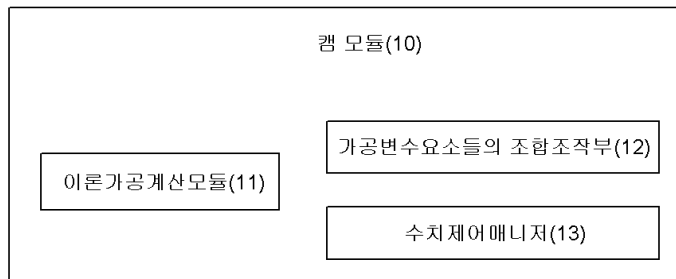
[0071] 캠 모듈(10), 이론가공계산모듈(11),
가공변수요소들의 조합조작부(12), 수치제어매니저(13)

도면

도면1



도면2



도면3



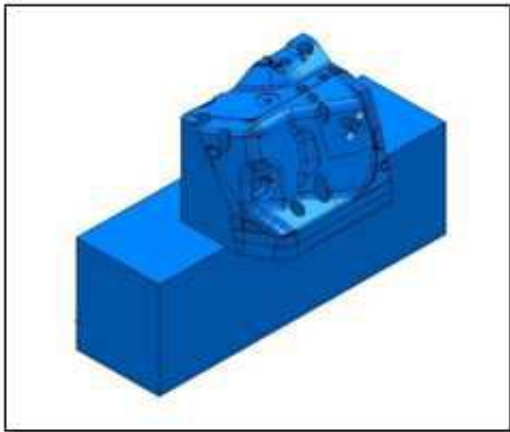
도면4



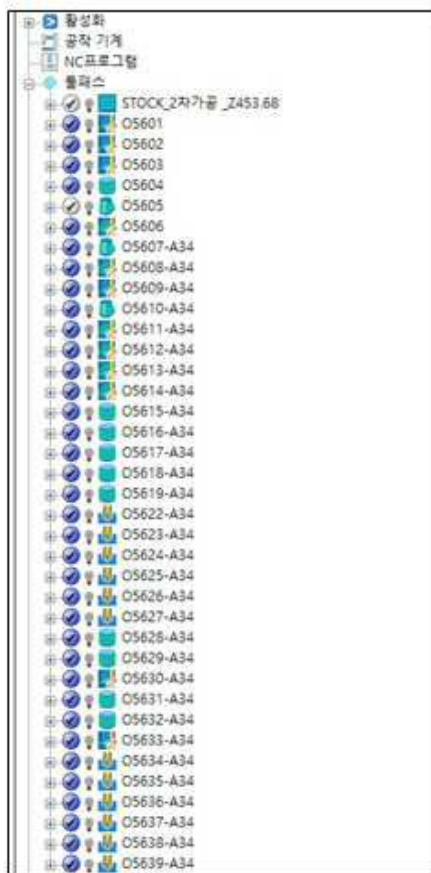
도면5



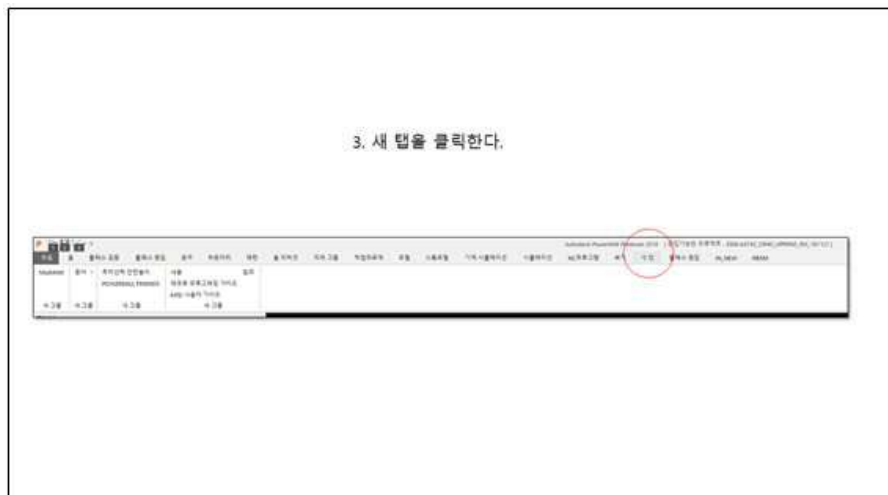
도면6



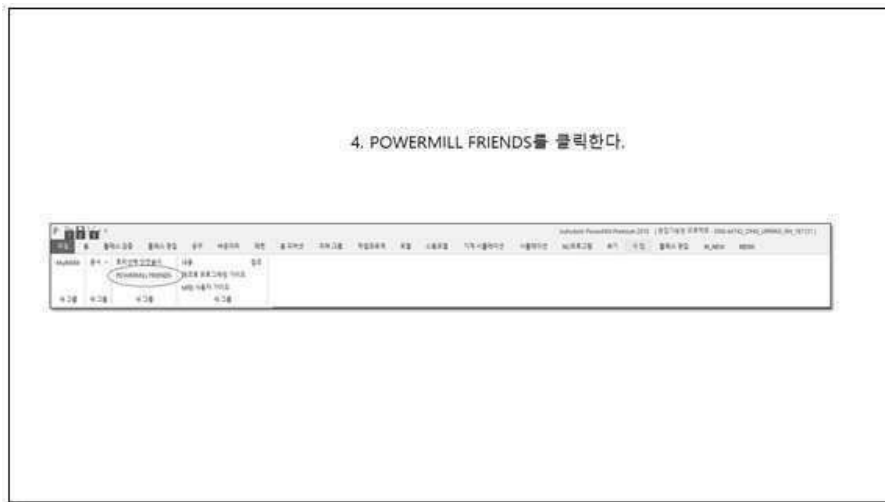
도면7



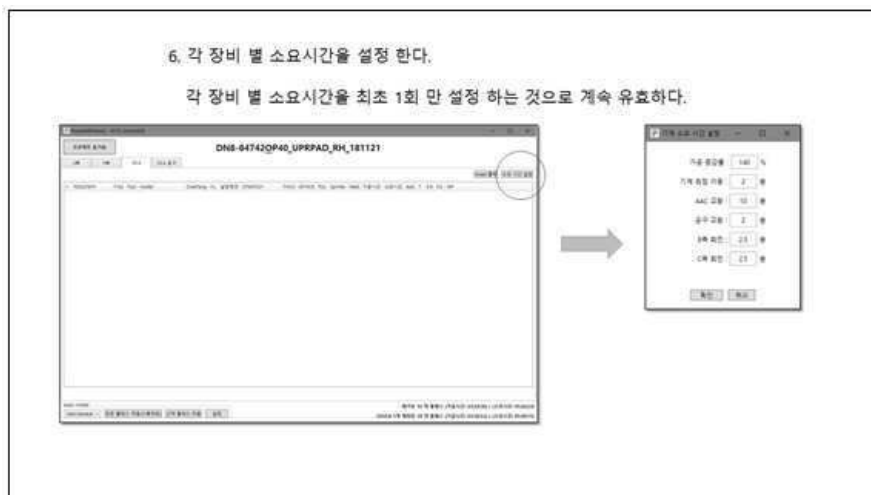
도면8



도면9



도면10



도면11



도면12

8. 프로세스가 구동이 되고 실 가공 시간을 산출하여 화면에 보여 진다.

도면13

9. 이론 가공 시간 4시간과 실 가공 시간 6시간 24분이 산출이 된 결과물

- 재료형 18 개 동력소 (가공시간: 04:00:24) / 소요시간: 06:24:29
- STOCK 1개 제외반 18 개 동력소 (가공시간: 04:00:24) / 소요시간: 06:24:29

도면14



도면15

프로젝트 동기화		55111-OP20-DRAW-LWR-2018-01-20dc4_2CK																	
3축	5축	DC4	DC4 공구								Sheet 출력	소요 시간 설정							
√	TOOLPATH	T.No. Tool	Holder	Overhang	HL	날장체크	STRATEGY	THICK	ATHICK	TOL	Spindle	Feed	가공시간	소요시간	AAC	T	R.B	R.C	WP