



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0080189
(43) 공개일자 2014년06월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B23B 47/00 (2006.01) G01H 11/06 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0149725
(22) 출원일자 2012년12월20일
심사청구일자 2012년12월20일

(71) 출원인
경상대학교산학협력단
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
(72) 발명자
박종만
경상남도 진주시 진주대로815번길 11 주약현대아파트 118-704
왕작가
경상남도 진주시 진주대로 501 경상대학교 학생생활관
권동준
대구광역시 달서구 선원로 137 성서푸른마을아파트 106동 702호
(74) 대리인
특허법인 누리

전체 청구항 수 : 총 5 항

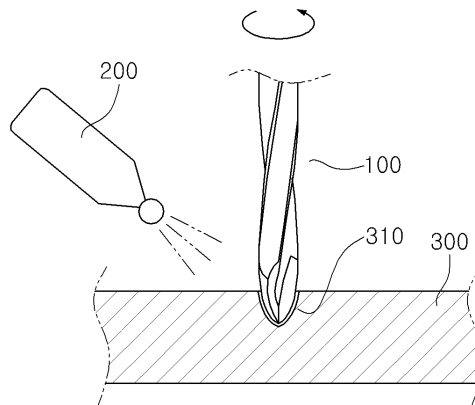
(54) 발명의 명칭 **홀 천공방법**

(57) 요약

본 발명에 따른 홀 천공 방법은 따른 천공할 부재를 마련하는 단계; 드릴을 회전하여 상기 부재에 홀을 천공하는 단계; 드릴의 회전에서 발생하는 소음의 크기를 측정하는 단계; 소음의 크기를 계속적으로 모니터링하는 단계;를 포함한다.

본 발명의 실시예들에 따르면 천공 작업 도중 소음을 파악하여 홀의 상태를 파악할 수 있으며, 이에 따라 부재의 파손 없이 홀을 천공할 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

천공할 부재를 마련하는 단계;
 드릴을 회전하여 상기 부재에 홀을 천공하는 단계;
 상기 드릴의 회전에서 발생하는 소음의 크기를 측정하는 단계;
 상기 소음의 크기를 계속적으로 모니터링하는 단계;
 를 포함하는 홀 천공 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 모니터링하는 단계는,
 상기 소음의 크기가 기설정된 허용 범위를 초과하는지 판단하는 홀 천공 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,
 상기 소음의 크기가 기설정된 허용 범위를 초과하는 경우,
 상기 드릴의 회전을 멈추도록 제어하는 단계를 더 포함하는 홀 천공 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,
 상기 드릴의 회전을 멈춘 후,
 상기 드릴의 회전 RPM을 변경하여 홀을 천공하는 홀 천공 방법.

청구항 5

제3항에 있어서,
 상기 드릴의 회전을 멈춘 후,
 상기 드릴 회전 방향의 반대 방향으로 회전하면서 상기 드릴을 상기 홀로부터 제거하는 홀 천공 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 홀 천공 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 드릴로 홀을 천공 시에 발생하는 소음을 이용하여 홀 상태를 파악하면서 홀을 천공하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 부재에 홀(hole)을 천공하고자 할 때는 드릴(drill)을 사용한다. 드릴은 회전하면서 부재에 홀을 형성하는데, 드릴이 고속으로 회전하면서 진동이 발생하기도 하고, 드릴과 부재와의 마찰이 발생하기도 한다.

[0003] 이러한 현상으로 인해 부재에 홀을 천공하면서 균열이나 파손이 발생하기도 하며, 또한 부재에 형성된 홀이 깊이에 따라 구경이 균일하지 못하다는 문제점이 발생하였다.

[0004] 특히 2 개 이상의 부재를 볼트와 너트 구조로 연결하기 위해 홀을 형성하는 경우에는 홀에 내부 균열이 발생하면 볼트가 헐거워지거나 빠질 수가 있고 안전 사고가 발생할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명의 일측면은 천공 작업 도중 소음을 파악하여 홀의 상태를 파악할 수 있으며, 이에 따라 천공할 부재의 파손 없이 홀을 천공할 수 있는 방법을 제공하는 것이다.
- [0006] 또한 본 발명의 다른 일측면은 천공 작업 도중 소음을 파악하여 홀의 상태를 파악함으로써 홀의 구경이 균일하게 천공할 수 있는 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명에 따른 홀 천공 방법은 천공할 부재를 마련하는 단계; 드릴을 회전하여 부재에 홀을 천공하는 단계; 드릴의 회전에서 발생하는 소음의 크기를 측정하는 단계; 소음의 크기를 계속적으로 모니터링하는 단계;를 포함한다.
- [0008] 본 발명에 따른 홀 천공 방법에 있어서, 모니터링하는 단계는 소음의 크기가 기설정된 허용 범위를 초과하는지 판단하는 것이 바람직하다.
- [0009] 본 발명에 따른 홀 천공 방법에 있어서, 소음의 크기가 기설정된 허용 범위를 초과하는 경우, 드릴의 회전을 멈추도록 제어하는 단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0010] 본 발명에 따른 홀 천공 방법에 있어서, 드릴의 회전을 멈춘 후, 드릴의 회전 RPM을 변경하여 홀을 천공하는 것이 바람직하다.
- [0011] 본 발명에 따른 홀 천공 방법에 있어서, 드릴의 회전을 멈춘 후, 드릴 회전 방향의 반대 방향으로 회전하면서 드릴을 홀로부터 제거하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [0012] 본 발명의 실시예들에 따르면 천공 작업 도중 소음을 파악하여 홀의 상태를 파악할 수 있으며, 이에 따라 천공할 부재의 균열을 예방하며 부재의 파손 없이 홀을 천공할 수 있다.
- [0013] 또한 본 발명의 실시예들에 따르면 천공 작업 도중 소음을 파악하여 홀의 상태를 파악함으로써 홀의 구경이 균일하게 천공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 홀 천공 방법을 개략적으로 나타내는 개념도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 홀 천공 방법에 있어서, 홀 천공시 소음을 측정한 그래프이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 홀 천공 방법에 있어서, 홀 깊이에 따른 홀의 구경을 측정한 그래프이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 천공 방법으로 천공된 홀 및 비교예에 따라 천공된 홀을 비교한 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하에서는 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 홀 천공방법에 관하여 구체적으로 설명한다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다. 도면상에서 동일 부호는 동일한 요소를 지칭한다.
- [0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 홀 천공 방법을 개략적으로 나타내는 개념도이다.
- [0017] 본 발명의 일 실시예에 따른 홀 천공 방법은 부재 마련 단계; 천공 단계; 소음 측정 단계; 소음 모니터링 단계;를 포함하여 구성된다.
- [0018] 먼저 홀을 천공할 부재(300)를 마련한다. 부재(300)는 다양한 재료로 구성되는 물건 중에서 선택할 수 있으며, 바람직하게는 고강성 재료, 예를 들어 탄소 섬유 강화 플라스틱(carbon fiber reinforced plastics, CFRP)와 같은 재료로 구성될 수 있다. 이와 같은 고강성 재료는 연성 재료에 비해 소음이 상대적으로 크고, 부재(300)에

천공하는 상태에 따라 소음의 편차가 크기 때문에, 소음으로 천공 상태를 파악하기 용이하다.

- [0019] 그리고 홀을 천공할 위치와 인접한 위치에 소음 측정 장치(200)를 배치한다. 소음 측정 장치(200)는 천공시에 발생하는 소음의 크기를 모니터링하여 홀의 가공상태를 파악하기 위해 설치된다. 소음을 통해 홀의 가공 상태를 파악하는 방법은 후술한다.
- [0020] 그리고 나서 홀을 천공할 위치에 드릴(100)을 배치한다. 드릴(100)은 홀을 뚫을 때 사용하는 공구로서, 봉형 몸체의 외주면을 따라 나선형의 절삭날이 배치되며, 몸체가 회전하면서 절삭날이 홀을 형성할 부재를 절삭하여 홀을 형성한다. 본 실시예에서 드릴은 4날형 드릴로 예시하나, 이에 한정되는 것은 아니며, 홀을 천공할 수 있는 다양한 형태의 절삭날로 형성될 수 있다.
- [0021] 홀을 천공할 위치에 드릴(100)을 배치한 후, 드릴(100)을 회전시켜 부재(300)에 홀(310)을 천공한다. 드릴(100)이 홀(310)을 천공할 부재(100)의 표면에 수직이 되도록 배치하고, 드릴(100)을 회전한다.
- [0022] 홀(310)을 천공하면서, 드릴(100) 회전시 발생하는 소음의 크기를 측정한다. 홀(310)의 천공 도중에 계속적으로 소음의 크기를 모니터링 하는데, 이 때 소음의 크기가 기설정된 허용 범위를 초과하는지 판단할 수 있다. 여기서 허용 범위는 부재(300)에 홀(310)을 천공할 때, 부재(300)가 파손되거나 균열되지 않고 홀(310)이 형성될 때 발생하는 소음의 크기 범위를 의미한다.
- [0023] 예를 들어 어떠한 재료 A로 구성되는 부재(100)에 홀을 천공하는 경우, 드릴 회전에서 발생하는 소음의 크기가 대략 80 ~ 100 dB 범위라고 하면, 재료 A로 구성되는 부재(100)에 대한 소음의 허용 범위는 80 ~ 100 dB가 된다. 천공을 할 때 드릴(100)의 회전에서 발생하는 소음은 부재(100)를 이루는 재료마다 상이한데, 반복 실험을 통하여 소음의 허용 범위를 설정할 수 있다. 소음 측정 장치(200)는 부재(300)에 홀(310)을 천공 시에 드릴(100)에서 발생하는 소음의 크기가 이러한 허용 범위 내에 있는지 모니터링하면서, 허용 범위를 초과하게 되는지 판단한다.
- [0024] 천공 시에 드릴(100)에서 발생하는 소음의 크기가 허용 범위를 초과하는 경우, 드릴(100)의 회전을 멈추도록 제어할 수 있다. 드릴(100)과 소음 측정 장치(200)를 연결하여 소음의 크기가 허용 범위를 초과하면, 드릴(100)의 회전이 멈추도록 제어하는 제어부(미도시)가 구비될 수 있다.
- [0025] 예를 들어, 소음의 크기가 60 dB로 측정되어 기설정된 허용 범위 미만으로 측정된 경우에는, 일반적으로 부재(300)를 관통하여 부재에 더 이상 천공할 부분이 없는 경우이므로, 드릴(100)의 회전을 멈추도록 할 수 있다. 반대로 소음의 크기가 120 dB로 측정되어 기설정된 허용 범위를 초과하여 측정된 경우에는 천공시에 문제가 발생한 경우이므로, 드릴(100)의 회전을 멈추도록 할 수 있다. 드릴(100)의 회전을 멈추고, 발생한 문제가 무엇인지 파악할 수 있다.
- [0026] 천공시에 문제가 발생한 경우로는 드릴(100)이 부재(300)의 표면에 수직을 이루지 못하고 비스듬하게 기울어진 경우, 부재(300) 내부에 이물질이 형성되어 있는 경우, 부재(300)가 밀도가 다른 여러 층이 적층된 구조로 형성된 경우, 홀(310)의 천공에 의해 부재(300)에 균열이 발생한 경우 등을 예시로 들 수 있다. 이러한 문제가 발생하는데 별도의 조치 없이 그대로 천공하는 경우, 홀의 구경이 홀의 깊이에 따라 일정하게 형성되지 못한다. 또한 부재(300)의 균열이 성장하여 부재에 절단과 같은 파손이 발생할 수 있다.
- [0027] 드릴(100)이 부재(300)의 표면에 수직을 이루지 못하고 비스듬하게 기울어진 경우라면, 드릴(100)의 회전을 멈춘 후에, 드릴(100)의 각도를 다시 조정하여 드릴(100)이 부재(300) 표면에 수직이 되도록 조정한다.
- [0028] 부재(300) 내부에 이물질이 형성되어 있는 경우 또는 부재(300)가 밀도가 다른 여러 층이 적층된 구조로 형성된 경우라면, 드릴(100)의 회전 PRM을 적절하게 변경하여 밀도가 다른 층의 부재(300)에 홀(310)을 천공할 수 있다.
- [0029] 홀(310)의 천공에 의해 부재(300)에 균열이 발생한 경우에는 천공 작업을 계속하는 것이 부적절하므로, 드릴(100)을 홀(310)로부터 제거할 수 있다. 이 때 드릴(100)은 천공시의 회전 방향과 반대되는 방향으로 회전하면서 홀(310)로부터 제거할 수 있다.
- [0030] 이하 실시예를 사용하여 본 발명을 설명한다.
- [0031] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 홀 천공 방법에 있어서, 홀 천공시 소음을 측정한 그래프이다.
- [0032] 본 실시예에서는 카본 섬유 강화 플라스틱 재질로 구성된 두께 6 mm의 부재(300)를 마련하고, 직경 9.9695 mm의 드릴(100)을 이용한다. 그리고 카본 섬유 강화 플라스틱 재질의 부재(300)의 소음 허용 범위는 80 ~ 100

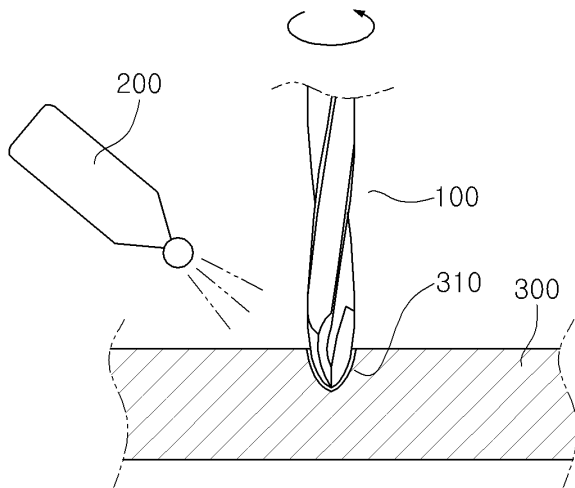
도 2에 도시된 바와 같이 드릴(100)이 3500 RPM으로 회전하는 경우에는 홀을 천공하는 전 구간에 걸쳐 허용 범위 내의 소음이 발생하며, 드릴 회전 시작 7초 후에 부재(300)를 관통하는 홀이 형성된다. 그런데 드릴(100)이 1400 RPM으로 회전하는 경우에는 드릴 회전 시작 4초까지는 허용 범위 내의 소음이 발생하나, 5초 부근에서 소음의 크기가 불연속적으로 112 RPM으로 상승하여 허용 범위를 초과하는 소음이 발생하고, 드릴 회전 시작 6초 후에 부재(300)를 관통하는 홀(310)이 형성된다. 이 경우 드릴(100)이 1400 RPM으로 회전하는 경우에는 부재(300)에 파손이나 균열이 발생하거나, 홀(310)의 구경이 일정하지 않게 천공된다는 것을 추정할 수 있다. 이를 증명하기 위해 부재(300)에 형성된 홀의 구경을 측정한다.

본 실시예 및 본 명세서에 첨부된 도면은 본 발명에 포함되는 기술적 사상의 일부를 명확하게 나타내고 있는 것에 불과하며, 본 발명의 명세서 및 도면에 포함된 기술적 사상의 범위 내에서 당업자가 용이하게 유추할 수 있는 다양한 변형 예와 구체적인 실시 예는 모두 본 발명의 권리범위에 포함되는 것이 자명하다고 할 것이다.

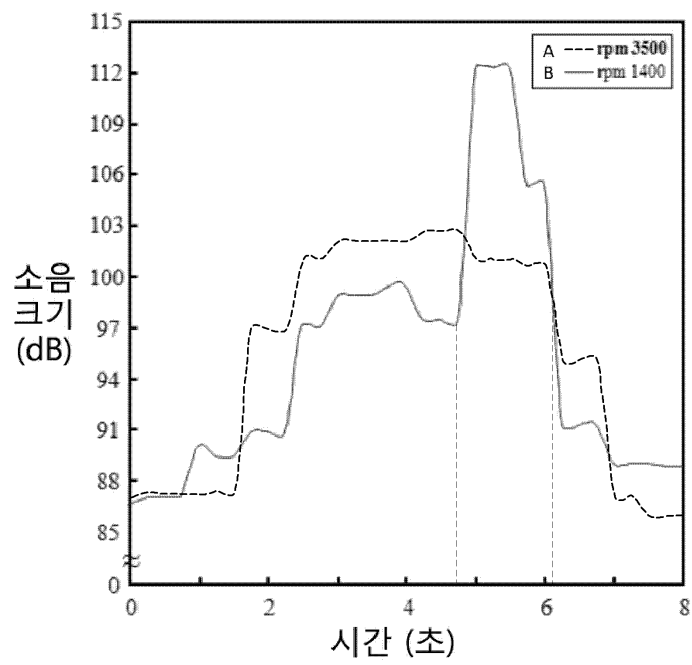
100 : 드릴
200 : 소음 측정 장치
300 : 부재
310 : 홀

도면

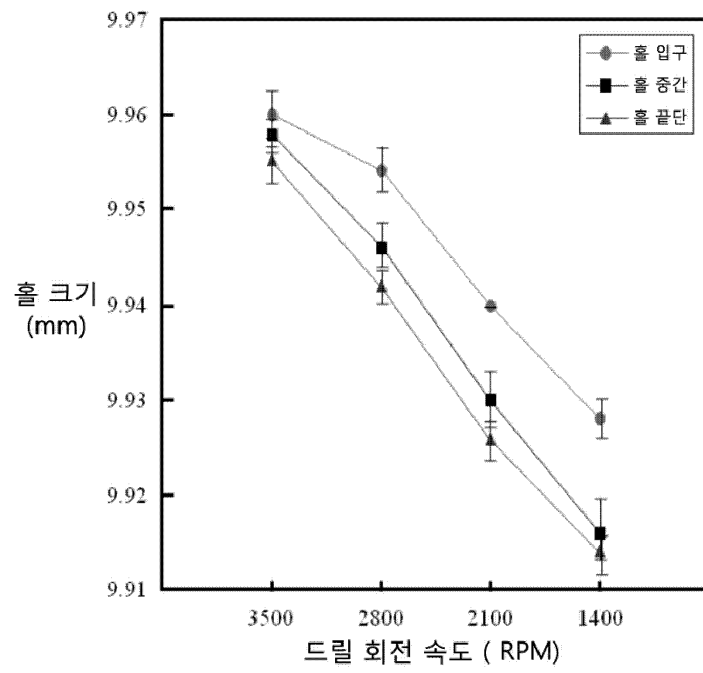
도면1



도면2



도면3



도면4

