



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0116801
(43) 공개일자 2016년10월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E04B 1/20 (2006.01) E04C 5/06 (2006.01)
E04C 5/07 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E04B 1/20 (2013.01)
E04C 3/20 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0045067
(22) 출원일자 2015년03월31일
심사청구일자 2015년03월31일

(71) 출원인
조선대학교산학협력단
광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)
(72) 발명자
조창근
광주광역시 남구 방림로 31(방림동, 휴먼시아아파트) 103동 902호
김호연
전라남도 여수시 화산3길 19-3(화장동)
(74) 대리인
진천웅, 조현동, 정종욱

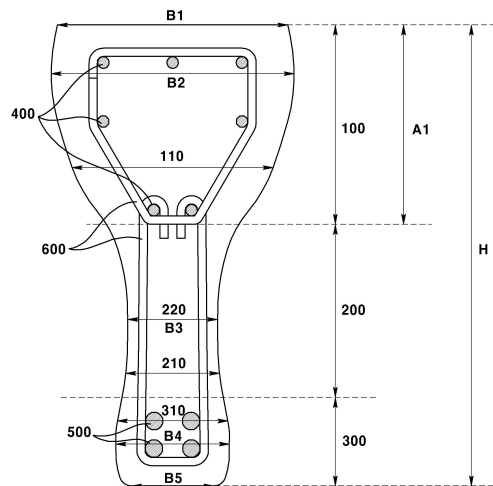
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 시멘트 혼합물을 이용한 곡선형 단면의 건축용 콘크리트 보

(57) 요약

본 발명은 콘크리트 구조물에 관한 것으로, 적어도 일부에서 제1폭을 갖는 상부압축부, 상기 상부압축부의 하부에 위치하며, 적어도 일부에서 상기 제1폭 보다 좁은 제2폭을 갖는 중간부 및 상기 중간부의 하부에 위치하며, 적어도 일부에서 상기 제1폭과 제2폭 사이의 제3폭을 갖는 하부인장부를 포함하며, 상기 상부압축부, 중간부 및 하부인장부의 측면은 곡면으로 연결될 수 있다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

E04C 5/06 (2013.01)

E04C 5/0604 (2013.01)

E04C 5/073 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1615007386

부처명 국토교통부

연구관리전문기관 국토교통과학기술진흥원

연구사업명 건설기술연구

연구과제명 80MPa~180MPa급 맞춤형 SUPER Concrete의 제조기술 및 재료모델, 지침 개발

기 여 율 1/1

주관기관 한국건설기술연구원

연구기간 2014.09.01 ~ 2015.06.30

명세서

청구범위

청구항 1

적어도 일부에서 제1폭을 갖는 상부압축부;

상기 상부압축부의 하부에 위치하며, 적어도 일부에서 상기 제1폭 보다 좁은 제2폭을 갖는 중간부; 및

상기 중간부의 하부에 위치하며, 적어도 일부에서 상기 제1폭과 제2폭 사이의 제3폭을 갖는 하부인장부를 포함하며,

상기 상부압축부, 중간부 및 하부인장부의 측면은 곡면으로 연결되는 콘크리트 구조물.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 상부압축부는, 상기 콘크리트 구조물의 전체 높이의 1/5 이상 2/3 이하의 길이를 갖는 콘크리트 구조물.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 콘크리트 구조물에서 가장 폭이 좁은 부분으로 상기 중간부에 위치하며, 상기 콘크리트 구조물의 하단부 폭의 1/2 이상인 오목부를 포함하는 콘크리트 구조물.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 콘크리트 구조물은 폴리에스테르 섬유 또는 강섬유(steel fiber)를 포함하며,

상기 콘크리트 구조물의 압축강도는 80MPa 내지 200MPa인 콘크리트 구조물.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 상부압축부를 보강하기 위한 보강재로 상기 상부압축부에 설치되는 복수의 압축철근을 포함하는 콘크리트 구조물.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 압축철근이 상기 상부압축부의 상부에 3개, 중부에 2개, 하부에 2개 위치하는 콘크리트 구조물.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 하부인장부를 보강하기 위한 보강재로 상기 하부인장부에 설치되는 복수의 인장철근을 포함하는 콘크리트 구조물.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 인장철근이 상기 하부인장부의 상부에 2개, 하부에 2개 위치하는 콘크리트 구조물.

청구항 9

제5항 또는 제7항에 있어서,

상기 보강재 사이의 간격이 20mm 이상이거나 상기 보강재의 지름 이상인 콘크리트 구조물.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 콘크리트 구조물의 전단강도를 강화하기 위한 전단철근을 포함하는 콘크리트 구조물.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 전단철근이 복수의 압축철근을 연결하여 묶는 띠철근으로 설치되는 콘크리트 구조물.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 전단철근이 복수의 인장철근을 연결하여 묶는 띠철근으로 설치되는 콘크리트 구조물.

청구항 13

제8항에 있어서,

상기 전단철근이 복수의 압축철근 및 인장철근을 연결하여 묶는 띠철근으로 설치되는 콘크리트 구조물.

청구항 14

제5항 또는 제7항 또는 제10항에 있어서,

상기 보강재의 피복두께가 15mm 또는 상기 보강재 지름 길이 중 큰 값인 콘크리트 구조물.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 콘크리트 구조물에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 콘크리트는 타설시기에 따라 현장 타설 콘크리트와 프리캐스트 콘크리트로 분류된다. 프리캐스트 콘크리트는 공장에서 다양한 형태로 제작된 몰드에 타설되는 콘크리트를 말한다. 현장 타설 콘크리트 공법은 공사현장에서 거푸집을 설치하고 철근을 배근한 뒤 콘크리트를 타설하여 건물을 완성하는 공법이다. 프리캐스트 콘크리트(Precast concrete) 공법은 기둥, 보, 벽체, 슬래브와 같은 구조부재들을 기후나 계절의 영향을 받지 않고 시설을 갖추고 있는 공장에서 엄격한 품질관리 하에 제작한 후 현장에서 조립하여 건물을 완성하는 공법을 말한다.
- [0003] 오늘날 건축물의 초고층화, 대형화 및 장기간화가 선호됨에 따라 주요 내력부재에 대한 성능 향상뿐만 아니라 건축물에 미적 요소를 함께 보여 주는 프리캐스트 콘크리트 구조부재가 개발되고 있다.
- [0004] 철근 콘크리트 구조물의 경우, 콘크리트는 높은 압축강도를 가지고 있어 압축력에는 강하나 인장력에는 취약한 문제가 있고, 또한 콘크리트의 균열 및 취성파괴 등의 취약점을 가지고 있다.
- [0005] 일반적으로 철근 콘크리트의 직사각형 보는 경간의 길이가 길어지면 유효깊이가 깊어져 고정하중이 커지게 되어 비경제적이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 보의 직사각형 단면 형태에서 단면의 휨강도에는 손상 없이 자중을 줄이기 위해 압축응력을 받는 콘크리트의 상부 면적을 극대화하고 인장응력을 부담하는 하부 면적은 인장철근을 배치하는 공간을 확보하기 위해 측면이 곡면을 이루는 콘크리트 구조물을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0007] 구조적 안정성을 바탕으로 다양한 곡선 형태를 반영하여 건축 구조부재의 단면의 다양성과 건축 구조부재의 곡선미를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0008] 슈퍼콘크리트를 사용함으로써 일반 콘크리트 보다 역학적 성능을 증진시켜 콘크리트 구조물의 단면적을 줄이는 것을 목적으로 한다.
- [0009] 또한 콘크리트 구조물 내부에 보강재를 배치하여 콘크리트 구조물의 구조적 안정성을 강화하는 것을 목적으로 한다.
- [0010] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명은 상기의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 콘크리트 구조물은 적어도 일부에서 제1폭을 갖는 상부압축부, 상기 상부압축부의 하부에 위치하며, 적어도 일부에서 상기 제1폭 보다 좁은 제2폭을 갖는 중간부 및 상기 중간부의 하부에 위치하며, 적어도 일부에서 상기 제1폭과 제2폭 사이의 제3폭을 갖는 하부인장부를 포함하며, 상기 상부압축부, 중간부 및 하부인장부의 측면은 곡면으로 연결될 수 있다.
- [0012] 상기 상부압축부는, 상기 콘크리트 구조물의 전체 높이의 1/5 이상 2/3 이하의 길이를 갖을 수 있다.
- [0013] 본 발명에 따른 콘크리트 구조물은 상기 콘크리트 구조물에서 가장 폭이 좁은 부분으로 상기 중간부에 위치하며, 상기 콘크리트 구조물의 하단부 폭의 1/2 이상인 오목부를 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 콘크리트 구조물은 폴리에스테르 섬유 또는 강섬유(steel fiber)를 포함하며, 상기 콘크리트 구조물의 압축강도는 80MPa 내지 200MPa 사이일 수 있다.
- [0015] 본 발명에 따른 콘크리트 구조물은 상기 상부압축부를 보강하기 위한 보강재로 상기 상부압축부에 설치되는 복수의 압축철근을 포함할 수 있다.

- [0016] 상기 압축철근은 상기 상부압축부의 상부에 3개, 중부에 2개, 하부에 2개 위치할 수 있다.
- [0017] 본 발명에 따른 콘크리트 구조물은 상기 하부인장부를 보강하기 위한 보강재로 상기 하부인장부에 설치되는 복수의 인장철근을 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 인장철근은 상기 하부인장부의 상부에 2개, 하부에 2개 위치할 수 있다.
- [0019] 상기 압축철근이나 인장철근에 있어서, 상기 보강재 사이의 간격이 20mm 이상이거나 상기 보강재의 지름 이상일 수 있다.
- [0020] 본 발명에 따른 콘크리트 구조물은 상기 콘크리트 구조물의 전단강도를 강화하기 위한 전단철근을 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 전단철근은 복수의 압축철근을 연결하여 묶는 띠철근으로 설치될 수 있다.
- [0022] 상기 전단철근은 복수의 인장철근을 연결하여 묶는 띠철근으로 설치될 수 있다.
- [0023] 상기 전단철근은 복수의 압축철근 및 인장철근을 연결하여 묶는 띠철근으로 설치될 수 있다.
- [0024] 상기 압축철근, 인장철근, 전단철근에 있어서, 상기 보강재의 피복두께가 15mm 또는 상기 보강재 지름 길이 중 큰 값일 수 있다.

발명의 효과

- [0025] 본 발명에 따른 콘크리트 구조물에 의하면, 측면이 곡면형태로 되어 있어 휨강도에는 영향을 미치지 않으면서 단면의 고정하중을 줄일 수 있고, 기존의 철근 콘크리트 구조물에 비해 우수한 휨 및 전단강도가 발휘되어 일반 철근 콘크리트 구조물보다 구조적으로 안정하며, 부재두께 절감, 유효깊이의 최소화 및 슬림(slim) 구조화의 이점이 있다.
- [0026] 기존의 직선 단면 형태를 가진 보 부재와 달리 측면이 곡선 형태를 이루고 있어 건축 부재에 디자인적 요소를 반영한다는 이점이 있다.
- [0027] 또한 슈퍼콘크리트는 콘크리트 구조물의 역학적 성질을 높여 향상된 압축 성능, 인장 및 전단 거동 특성을 발휘하여 상대적으로 비싼 보강재의 사용을 줄일 수 있다.
- [0028] 또한 콘크리트 구조물을 보강하기 위하여 압축철근, 인장철근, 전단철근을 배치하여 건축 부재의 안정성을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 콘크리트 구조물의 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 보강재를 배치한 콘크리트 구조물의 사시도이다.
- 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 보강재를 배치한 콘크리트 구조물의 횡단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 보강재를 배치한 콘크리트 구조물의 횡단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 제3 실시예와 그 변형례들에 따른 동일한 높이의 서로 다른 상부압축부 길이를 갖는 콘크리트 구조물의 횡단면도이다.
- 도 6은 본 발명의 제4 실시예와 그 변형례들에 따른 콘크리트 구조물의 횡단면도이다.
- 도 7은 본 발명의 제5 실시예와 그 변형례들에 따른 콘크리트 구조물의 횡단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명의 실시예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에

대한 구체적인 설명이 본 발명의 실시예에 대한 이해를 방해한다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

- [0031] 또한, 본 발명의 실시예의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제1, 제2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 또 다른 구성 요소가 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0032] 이하에서는, 본 발명의 제1 실시예에 따른 콘크리트 구조물의 구성에 대해 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0033] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 콘크리트 구조물의 사시도이고, 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 보강재를 배치한 콘크리트 구조물의 사시도이며, 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 보강재를 배치한 콘크리트 구조물의 횡단면도이다.
- [0034] 본 발명의 일례에 따른 콘크리트 구조물은, 상부압축부(100), 중간부(200), 하부인장부(300), 압축철근(400), 인장철근(500), 전단철근(600) 등을 포함할 수 있다. 또한 본 발명에 따른 콘크리트 구조물은 건축물의 보로서 사용될 수 있으며 프리캐스트 콘크리트 공법으로 제작될 수 있다. 또한 해당 보는 곡선보(curved beams)로도 제작 가능하다.
- [0035] 상부압축부(100)는 적어도 일부에서 제1폭(110)을 갖는 것이다. 상부압축부(100)는 콘크리트 구조물이 압축력을 받을 때 압축을 받는 부분을 뜻한다. 상부압축부(100)의 제1폭(110)은 도 3에 예시되어 있는 바와 같이 상부압축부(100)의 적어도 한 지점에서의 폭을 뜻한다.
- [0036] 중간부(200)는 상부압축부(100)의 하부에 위치하는 부분으로 적어도 일부에서 제1폭(110) 보다 좁은 제2폭(210)을 갖는다. 중간부(200)의 제2폭(210)은 도 3에 예시되어 있는 바와 같이 중간부(200)의 적어도 한 지점에서의 폭을 뜻한다.
- [0037] 중간부(200)는 콘크리트 구조물에서 가장 폭이 좁은 부분으로 콘크리트 구조물의 하단부(320) 폭의 1/2 이상인 오목부(220)를 포함할 수 있다. 중간부(200)에 위치하는 오목부(220)는 콘크리트 구조물에서 가장 폭이 좁은 부분이므로 콘크리트 구조물의 구조적 안정성을 위하여 콘크리트 구조물의 하단부(320) 폭의 0.5배 이상으로 하는 것이 바람직하다. 또한 중간부(200)의 오목부(220)는 특정 지점이 아니라 콘크리트 구조물에서 높이(H) 방향으로 일정한 길이를 갖는 구간일 수 있다.
- [0038] 하부인장부(300)는 중간부(200)의 하부에 위치하며, 적어도 일부에서 제1폭(110)과 제2폭(210) 사이의 제3폭(310)을 갖는다. 하부인장부(300)는 콘크리트 구조물이 압축력을 받을 때 인장을 받는 부분을 뜻한다. 하부인장부(300)의 제3폭(310)은 도 3에 예시되어 있는 바와 같이 하부인장부(300)의 적어도 한 지점에서의 폭을 뜻하는 것이다. 하부인장부(300)의 제3폭(310)은 적어도 하나의 제3폭(310)이 적어도 하나의 제1폭(110) 보다 좁고, 적어도 하나의 제3폭(310)이 적어도 하나의 제2폭(210) 보다 넓을 수 있다.
- [0039] 콘크리트 구조물은 상부압축부(100), 중간부(200), 하부인장부(300)의 측면이 곡면으로 연결되어 있다. 콘크리트 구조물의 상부압축부(100)의 폭은 상단부(120)의 폭(B1)이 상부압축부(100)에서 가장 넓을 수도 있으나 도 3의 예시에서 알 수 있는 바와 같이 상단부(120) 아래 부분에서 최대폭(B2)을 갖을 수도 있다.
- [0040] 콘크리트 구조물의 하부인장부(300)의 폭은 하단부(320)의 폭(B5)이 하부인장부(300)에서 가장 넓을 수도 있으나 도 3의 예시에서 알 수 있는 바와 같이 하단부(320) 위 부분에서 최대폭(B4)을 갖을 수도 있다.
- [0041] 콘크리트 구조물의 횡단면은 도 1 또는 도 3의 예시에 나타난 바와 같이 상부압축부(100)의 상단부(120)로부터 폭이 넓어지기 시작하여 상단부(120) 아래의 폭이 가장 넓은 부분(B2)까지 폭이 넓어진다. 이후 콘크리트 구조물의 횡단면은 상단부 아래의 폭이 가장 넓은 부분(B2)부터 중간부(200)에서 폭이 가장 좁은 오목부(220)까지 폭이 계속 좁아진다. 이후 콘크리트 구조물의 횡단면은 오목부(220)를 지나면서 폭이 다시 넓어져 하부인장부(300)에서 폭이 가장 넓은 부분(B4)까지 폭이 넓어진다. 이후 콘크리트 구조물의 횡단면은 하부인장부(300)에서 폭이 가장 넓은 부분(B4)부터 하부인장부(300)의 하단부(320)까지 폭이 다시 좁아지는 곡면 형태를 이룰 수 있다.
- [0042] 콘크리트 구조물이 직사각형 단면인 경우 경간이 길어지면 유효깊이가 깊어지면서 고정하중이 커지므로, 단면의

휨강도에는 손상이 없이 자중을 줄이기 위해 압축응력을 부담하는 콘크리트의 상부압축부(100)의 단면적을 극대화할 필요가 있다. 또한 이때 콘크리트 구조물의 하부는 인장철근(500)을 배치할 수 있는 공간을 확보하기 위해 하부인장부(300)를 갖는 형태의 단면 형상을 도출하는 것이 바람직하다.

- [0043] 이러한 곡면 형태의 콘크리트 구조물은 기존의 철근콘크리트 구조물 보다 우수한 휨 및 전단강도가 발휘되어 구조적으로 보다 안정적이며 측면이 곡면으로 되어 있어 미적인 효과가 있다.
- [0044] 본 발명의 제1 실시예에 따른 콘크리트 구조물은 콘크리트의 구조적 성능을 강화하기 위해 슈퍼콘크리트를 사용할 수 있다.
- [0045] 콘크리트 구조물은 폴리에스테르 섬유 또는 강섬유(steel fiber)를 포함하며, 콘크리트 구조물의 압축강도는 80 MPa 내지 200MPa일 수 있다.
- [0046] 콘크리트 구조물은 콘크리트 구조물의 역학적 성질을 향상시키기 위해 콘크리트 구조물에 사용되는 콘크리트에 폴리에스테르계 섬유나 강섬유 등을 혼입하여 생산한 콘크리트(이하 슈퍼콘크리트라 한다)를 사용할 수 있다. 폴리에스테르 섬유나 강섬유 등을 혼입하여 사용한 콘크리트의 경우 일반 콘크리트 보다 압축강도가 강화된다.
- [0047] 일례로, 슈퍼콘크리트는 80MPa 내지 200MPa의 압축성능을 나타낼 수 있으며 5MPa 내지 20MPa 사이의 인장강도를 나타낼 수 있으며 1% 내지 5% 정도의 고인성 인장변형률을 나타낼 수 있다. 이러한 성질은 일반 콘크리트 보다 2.5배 이상의 높은 탄성계수를 가지므로 휨 및 축강성에 강한 장점이 있다. 또한 슈퍼콘크리트는 고유동성을 갖으므로 부재 단면의 프리폼화가 가능하며 본 발명과 같은 곡선미를 반영한 곡면 형태를 생산하는데 바람직할 수 있다.
- [0048] 슈퍼콘크리트의 압축강도는 80MPa 내지 200MPa 정도의 압축 성능을 발휘하기 때문에 기존의 I 형 단면을 변형하여 압축응력을 부담하는 콘크리트 구조물의 상부압축부(100)의 단면적을 극대화시키고, 하부인장부(300)는 인장철근(500) 공간을 확보하기 위한 최적의 단면 형태를 만들 수 있다.
- [0049] 슈퍼콘크리트는 슈퍼콘크리트의 혼합재료 중 폴리에스테르 섬유나 강섬유와 같은 섬유를 혼입함으로써 인장 균열 발생 이후에도 균열 폭을 제어할 수 있다. 슈퍼콘크리트는 인장강도가 5MPa 내지 20MPa 사이이고 고인성 인장 변형율이 1.0% 내지 5.0% 정도의 인장거동 특성을 보이므로 철근의 단면적을 줄일 수도 있다.
- [0050] 슈퍼콘크리트의 섬유 성분은 슈퍼콘크리트의 전단강도 및 전단균열 제어능력을 향상시킬 수 있다. 따라서 슈퍼콘크리트를 사용하여 소형 및 슬림한 콘크리트 구조물을 제작하는 경우 후술하는 띠철근을 사용하지 않고도 콘크리트 구조물을 생산할 수도 있다.
- [0051] 본 발명의 제1 실시예에 따른 콘크리트 구조물은 콘크리트 구조물을 보강하기 위한 보강재로 압축철근(400), 인장철근(500), 전단철근(600)을 포함할 수 있다.
- [0052] 콘크리트 구조물의 상부압축부(100)를 보강하기 위하여 상부압축부(100)에 복수의 압축철근(400)을 배치할 수 있다. 압축철근(400)은 상부압축부(100)가 외부로부터 압축력을 받을 때 상부압축부(100)가 압축되는 정도를 완화시키는 역할을 한다. 도 3에 예시되어 있는 바와 같이 압축철근(400)은 상부압축부(100)의 상부에 3개, 중부에 2개, 하부에 2개 위치하도록 배치될 수 있다.
- [0053] 콘크리트 구조물의 하부인장부(300)를 보강하기 위하여 하부인장부(300)에 복수의 인장철근(500)을 배치할 수 있다. 인장철근(500)은 하부인장부(300)가 외부로부터 압축력을 받을 때 하부인장부(300)가 인장되는 정도를 완화시키는 역할을 한다. 도 3에 예시되어 있는 바와 같이 인장철근(500)은 하부인장부(300)의 상부에 2개, 하부에 2개 위치하도록 배치될 수 있다.
- [0054] 물론 압축철근(400)과 인장철근(500)은 전술한 바와 다른 갯수와 배치를 갖을 수 있다.
- [0055] 콘크리트 구조물은 보강재 사이의 간격이 20mm 이상이거나 보강재의 지름 이상일 수 있다. 콘크리트 구조물의 구조적 안정성을 강화하기 위해 사용되는 보강재는 보강 효과를 극대화하기 위해 보강재 사이의 간격이 일정 정도로 유지되도록 하는 것이 효과적일 수 있다. 일례로, 압축철근(400) 사이의 간격이 압축철근(400)의 지름 이상이거나 최소 20mm 이상인 것이 바람직할 수 있다. 또한 인장철근(500) 사이의 간격도 인장철근(500)의 지름 이상이거나 최소 20mm 이상인 것이 바람직할 수 있다.
- [0056] 콘크리트 구조물은 콘크리트 구조물의 전단강도를 강화하기 위해 전단철근(600)을 포함할 수 있다. 전단철근(600)은 전단강도를 강화하기 위하여 전술한 보강재들을 연결하여 묶는 띠철근을 사용할 수 있다.

- [0057] 전단철근(600)은 복수개의 압축철근(400)을 연결하여 묶는 띠철근으로 설치될 수 있다. 복수개의 압축철근(400)을 띠철근으로 묶는 경우 압축철근(400) 중에서 임의로 선택하여 2개 이상을 묶을 수 있다. 전단철근(600)으로 압축철근(400)을 연결하여 묶는 경우 띠철근의 일단 부분과 타단 부분이 겹쳐지게 하여 띠철근이 결합되도록 할 수도 있다. 띠철근으로 압축철근(400)을 묶어 연결하는 제1 실시예가 도 3에 예시되어 있다.
- [0058] 전단철근(600)은 복수개의 인장철근(500)을 연결하여 묶는 띠철근으로 설치될 수 있다. 복수개의 인장철근(500)을 띠철근으로 묶는 경우 인장철근(500) 중에서 임의로 선택하여 2개 이상을 묶을 수 있다. 전단철근(600)으로 인장철근(500)을 연결하여 묶는 경우 띠철근의 일단 부분과 타단 부분이 겹쳐지게 하여 띠철근이 결합되도록 할 수도 있다. 띠철근으로 인장철근(500)을 묶어 연결하는 일례가 도 3에 도시되어 있다.
- [0059] 전단철근(600)은 복수개의 압축철근(400) 및 인장철근(500)을 연결하여 묶는 띠철근으로 설치될 수 있다. 복수개의 압축철근(400) 및 인장철근(500)을 띠철근으로 묶는 경우 압축철근(400) 중에서 임의로 하나 이상의 철근을 선택하고 인장철근(500) 중에서 임의로 하나 이상의 철근을 선택하여 선택한 2개 이상의 철근을 연결하여 묶을 수 있다.
- [0060] 전단철근(600)으로 압축철근(400)과 인장철근(500)을 연결하여 묶는 경우 띠철근의 일단 부분과 타단 부분이 겹쳐지게 하여 띠철근이 결합되도록 할 수도 있다. 또한 전단철근(600)으로 압축철근(400)과 인장철근(500)을 연결하여 묶는 경우 띠철근이 인장철근(500)을 감싸고 띠철근의 일단과 타단이 연결되지 않고 각각 하나의 압축철근(400)을 감싸게 배치될 수도 있다. 띠철근으로 압축철근(400) 및 인장철근(500)을 묶어 연결하는 일례가 도 3에 도시되어 있다.
- [0061] 콘크리트 구조물은 보강재의 피복두께가 15mm 또는 보강재 지름 길이 중 큰 값일 수 있다. 콘크리트 구조물의 구조적 안정성을 강화하기 위한 보강재는 콘크리트 구조물의 외부 표면과 최소한 일정한 거리를 두고 있어야 콘크리트 구조물의 안정성을 확보할 수 있다.
- [0062] 압축철근(400), 인장철근(500), 전단철근(600)은 콘크리트의 외벽과 최소 15mm 이상이거나 압축철근, 인장철근(500), 전단철근(600) 지름의 길이 중 큰 값의 피복두께를 확보할 필요가 있다. 전단철근(600)이 띠철근인 경우 보강재의 지름은 띠철근의 두께를 뜻할 수 있다.
- [0063] 이하에서는 본 발명의 일례에 따른 콘크리트 구조물의 생산방법과 작용에 대해 도면을 참조하여 자세히 설명한다.
- [0064] 본 발명에 따른 콘크리트 구조물은 프리캐스트 콘크리트 공법으로 생산될 수 있으며, 건축용 보로 사용될 수 있다. 또한 해당 보는 곡선보(curved beams)로도 제작 가능하다.
- [0065] 콘크리트 구조물의 외형에 맞게 거푸집을 설치하고 내부에 보강재를 배근할 수 있다. 먼저 압축철근(400)과 인장철근(500)을 배치하여 철근의 양 끝단을 고정시킬 수 있다. 다음으로 전단철근(600)을 이용하여 압축철근(400)과 인장철근(500)을 연결하여 묶을 수 있다. 다음으로 슈퍼콘크리트를 곡면 거푸집에 타설하여 콘크리트 구조물을 만들 수 있다.
- [0066] 또한 콘크리트 구조물은 독립된 프리캐스트 슈퍼콘크리트 보로 제작하여 바닥구조를 형성하기 위해 다음 보의 상부부분을 타핑(Topping)하여 연속적인 구조물로서 거동하도록 시공하는 것이 바람직하다. 이 경우 시공의 효율성, 건설 공기 단축 등의 이점이 있다.
- [0067] 이러한 프리캐스트 콘크리트 공법은 기후나 계절의 영향을 받지 않고 시설을 갖추고 있는 공장에서 엄격한 품질 관리 하에 제작한 후 현장에서 조립하여 건물을 완성할 수 있다.
- [0068] 기둥, 보, 슬래브로 이루어지는 구조물을 부분적으로 프리캐스트 콘크리트 공법으로 제작하여 현장 타설 공법과 프리캐스트 콘크리트 공법을 조합시킬 수 있다. 즉, 기둥, 보, 슬래브를 모두 프리캐스트 콘크리트로 생산하고 이들을 현장에서 조립한 다음 현장에서 덧칠 콘크리트를 타설하여 이들 접합부를 일체화시킬 수 있다. 이렇게 활용된 프리캐스트 콘크리트 공법은 시공의 효율화, 건설 공기 단축 등 친환경 기술로서 효과가 있다.
- [0069] 이하에서는 본 발명의 제2 실시예에 따른 콘크리트 구조물에 대하여 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0070] 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 보강재를 배치한 콘크리트 구조물의 횡단면도이다.

- [0071] 본 발명의 일례에 따른 콘크리트 구조물은, 상부압축부(100), 중간부(200), 하부인장부(300), 압축철근(400), 인장철근(500), 전단철근(600) 등을 포함할 수 있다. 또한 본 발명에 따른 콘크리트 구조물은 건축물의 보로서 사용될 수 있으며 프리캐스트 콘크리트 공법으로 제작될 수 있다. 다만, 상부압축부(100), 중간부(200), 하부인장부(300), 압축철근(400), 인장철근(500), 전단철근(600) 등에 대하여는 앞서 본 발명의 제1 실시예에 따른 콘크리트 구조물에 대한 설명이 유추 적용될 수 있다.
- [0072] 전술한 바와 같이 콘크리트 구조물은 콘크리트 구조물의 전단강도를 강화하기 위해 전단철근(600)을 포함할 수 있다. 전단철근(600)은 전단강도를 강화하기 위하여 전술한 보강재들을 연결하여 묶는 띠철근을 사용할 수 있다.
- [0073] 전단철근(600)은 복수개의 압축철근(400)을 연결하여 묶는 띠철근으로 설치될 수 있다. 복수개의 압축철근(400)을 띠철근으로 묶는 경우 압축철근(400) 중에서 임의로 선택하여 2개 이상을 묶을 수 있다. 전단철근(600)으로 압축철근(400)을 연결하여 묶는 경우 띠철근의 일단 부분과 타단 부분이 겹쳐지도록 하여 띠철근이 폐쇄 곡선을 이루도록 할 수도 있다. 띠철근으로 압축철근(400)을 묶어 연결하는 제2 실시예가 도 4에 예시되어 있다.
- [0074] 이하에서는 본 발명의 제3 실시예와 그 변형례들에 따른 콘크리트 구조물에 대하여 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0075] 도 5는 본 발명의 제3 실시예와 그 변형례들에 따른 동일한 높이의 서로 다른 상부압축부(100) 길이(A1)를 갖는 콘크리트 구조물의 횡단면도이다.
- [0076] 본 발명의 일례에 따른 콘크리트 구조물은, 상부압축부(100), 중간부(200), 하부인장부(300), 압축철근(400), 인장철근(500), 전단철근(600) 등을 포함할 수 있다. 또한 본 발명에 따른 콘크리트 구조물은 건축물의 보로서 사용될 수 있으며 프리캐스트 콘크리트 공법으로 제작될 수 있다. 다만, 상부압축부(100), 중간부(200), 하부인장부(300), 압축철근(400), 인장철근(500), 전단철근(600) 등에 대하여는 앞서 본 발명의 제1 실시예에 따른 콘크리트 구조물에 대한 설명이 유추 적용될 수 있다.
- [0077] 전술한 바와 같이 상부압축부(100)는 콘크리트 구조물이 압축력을 받을 때 압축을 받는 부분을 뜻한다.
- [0078] 일례로, 상부압축부(100)는 콘크리트 구조물의 전체 높이(H)의 1/5 이상 2/3 이하의 길이(A1)를 갖도록 할 수 있다. 즉 도 5의 예시에 나타난 바와 같이 상부압축부(100)의 길이(A1)가 콘크리트 구조물의 상단부(120)로부터 전체 콘크리트 구조물 높이(H)의 1/5 이상 2/3 이하가 되도록 하는 것이 본 발명의 구조상 바람직할 수 있다. 도 5의 (a)는 상부압축부(100)의 깊이가 콘크리트 구조물의 전체 높이(H)의 1/5인 경우(A2)를 나타내고 있으며, 도 5의 (b)는 상부압축부(100)의 깊이가 콘크리트 구조물의 전체 높이(H)의 1/3인 경우(A3)를 나타내고 있고, 도 5의 (c)는 상부압축부(100)의 깊이가 콘크리트 구조물의 전체 높이(H)의 2/3인 경우(A4)를 나타내고 있다.
- [0079] 이하에서는 본 발명의 제4 실시예와 그 변형례들에 따른 콘크리트 구조물에 대하여 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0080] 도 6은 본 발명의 제4 실시예와 그 변형례들에 따른 콘크리트 구조물의 횡단면도이다.
- [0081] 본 발명의 일례에 따른 콘크리트 구조물은, 상부압축부(100), 중간부(200), 하부인장부(300), 압축철근(400), 인장철근(500), 전단철근(600) 등을 포함할 수 있다. 또한 본 발명에 따른 콘크리트 구조물은 건축물의 보로서 사용될 수 있으며 프리캐스트 콘크리트 공법으로 제작될 수 있다. 다만, 상부압축부(100), 중간부(200), 하부인장부(300), 압축철근(400), 인장철근(500), 전단철근(600) 등에 대하여는 앞서 본 발명의 제1 실시예에 따른 콘크리트 구조물에 대한 설명이 유추 적용될 수 있다.
- [0082] 전술한 바와 같이 콘크리트 구조물은 상부압축부(100), 중간부(200), 하부인장부(300)의 측면이 곡면으로 연결되어 있다. 콘크리트 구조물의 횡단면은 도 1 또는 도 3의 예시에 나타난 바와 같이 상부압축부(100)의 상단부(120)로부터 폭이 넓어지기 시작하여 상단부(120) 아래의 폭이 가장 넓은 부분(B2)까지 폭이 넓어진다. 이후 콘크리트 구조물의 횡단면은 상단부 아래의 폭이 가장 넓은 부분(B2)부터 중간부(200)에서 폭이 가장 좁은 오목부(220)까지 폭이 계속 좁아진다. 이후 콘크리트 구조물의 횡단면은 오목부(220)를 지나면서 폭이 다시 넓어져 하부인장부(300)에서 폭이 가장 넓은 부분(B4)까지 폭이 넓어진다. 이후 콘크리트 구조물의 횡단면은 하부인장부(300)에서 폭이 가장 넓은 부분(B4)부터 하부인장부(300)의 하단부(320)까지 폭이 다시 좁아지는 곡면 형태를

이룰 수 있다.

- [0083] 도 6에 예시된 바와 같이, 콘크리트 구조물은 동일한 상부압축부(100)의 길이(A1)를 갖으면서도 폭이 다를 수 있다. 도 6의 (a), (b), (c)는 동일한 상부압축부(100)를 갖고 각각 폭이 B6, B7, B8인 서로 다른 실시례들을 나타내고 있다.
- [0084] 이하에서는 본 발명의 제5 실시예와 그 변형례들에 따른 콘크리트 구조물에 대하여 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0085] 도 7은 본 발명의 제5 실시예와 그 변형례들에 따른 콘크리트 구조물의 횡단면도이다.
- [0086] 본 발명의 일례에 따른 콘크리트 구조물은, 상부압축부(100), 중간부(200), 하부인장부(300), 압축철근(400), 인장철근(500), 전단철근(600) 등을 포함할 수 있다. 또한 본 발명에 따른 콘크리트 구조물은 건축물의 보로서 사용될 수 있으며 프리캐스트 콘크리트 공법으로 제작될 수 있다. 다만, 상부압축부(100), 중간부(200), 하부인장부(300), 압축철근(400), 인장철근(500), 전단철근(600) 등에 대하여는 앞서 본 발명의 제1 실시예에 따른 콘크리트 구조물에 대한 설명이 유추 적용될 수 있다.
- [0087] 전술한 바와 같이 콘크리트 구조물은 상부압축부(100), 중간부(200), 하부인장부(300)의 측면이 곡면으로 연결되어 있다. 콘크리트 구조물의 횡단면은 도 1 또는 도 3의 예시에 나타난 바와 같이 상부압축부(100)의 상단부(120)로부터 폭이 넓어지기 시작하여 상단부(120) 아래의 폭이 가장 넓은 부분(B2)까지 폭이 넓어진다. 이후 콘크리트 구조물의 횡단면은 상단부 아래의 폭이 가장 넓은 부분(B2)부터 중간부(200)에서 폭이 가장 좁은 오목부(220)까지 폭이 계속 좁아진다. 이후 콘크리트 구조물의 횡단면은 오목부(220)를 지나면서 폭이 다시 넓어져 하부인장부(300)에서 폭이 가장 넓은 부분(B4)까지 폭이 넓어진다. 이후 콘크리트 구조물의 횡단면은 하부인장부(300)에서 폭이 가장 넓은 부분(B4)부터 하부인장부(300)의 하단부(320)까지 폭이 다시 좁아지는 곡면 형태를 이룰 수 있다.
- [0088] 도 7에 예시된 바와 같이, 콘크리트 구조물은 동일한 최대폭을 갖으면서도 상부압축부(100)의 길이(A1)나 콘크리트 구조물의 높이(H)가 다를 수 있다. 도 7의 (a), (b), (c)는 동일한 최대폭(B9, B10, B11)을 갖고 서로 다른 상부압축부(100)의 길이(A5, A6, A7)와 서로 다른 높이(H1, H2, H3)를 갖는 실시례들을 나타내고 있다.
- [0089] 이상에서는 설명의 편의를 위해 실시예들을 구분하여 설명하였지만, 전술한 실시예는 일체에서 함께 구현될 수 있으며 각 실시예의 일부 구성들만 조합된 형태로 구현될 수 있다.
- [0090] 이상에서, 본 발명의 실시 예를 구성하는 모든 구성 요소들이 하나로 결합하거나 결합하여 동작하는 것으로 설명되었다고 해서, 본 발명이 반드시 이러한 실시 예에 한정되는 것은 아니다. 즉, 본 발명의 목적 범위 안에서라면, 그 모든 구성 요소들이 하나 이상으로 선택적으로 결합하여 동작할 수도 있다. 또한, 이상에서 기재된 "포함하다", "구성하다" 또는 "가지다" 등의 용어는, 특별히 반대되는 기재가 없는 한, 해당 구성 요소가 내재할 수 있음을 의미하는 것이므로, 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다. 기술적이거나 과학적인 용어를 포함한 모든 용어들은, 다르게 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미가 있다. 사전에 정의된 용어와 같이 일반적으로 사용되는 용어들은 관련 기술의 문맥상의 의미와 일치하는 것으로 해석되어야 하며, 본 발명에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0091] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

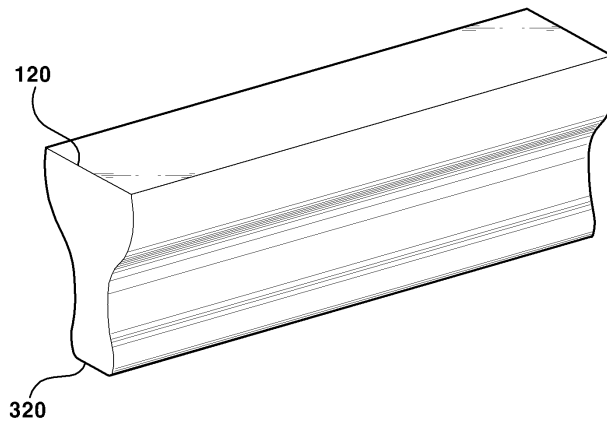
부호의 설명

[0092]

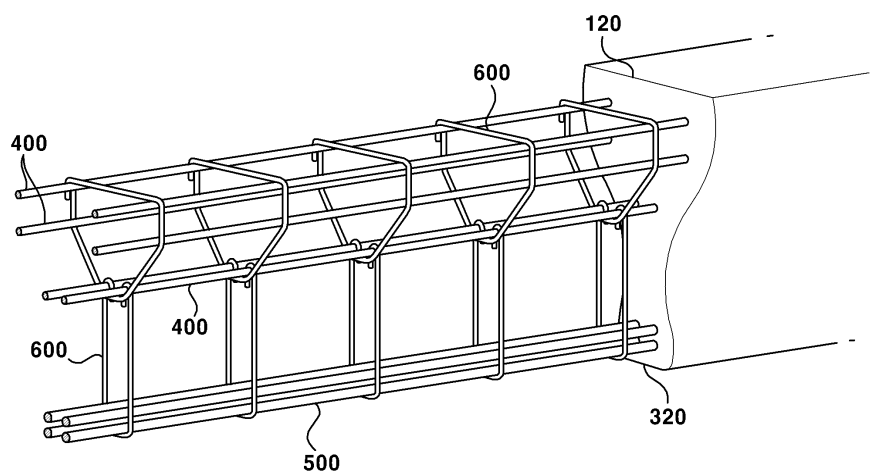
100 : 상부압축부 110 : 제1폭
 120 : 상단부 200 : 중간부
 210 : 제2폭 220 : 오목부
 300 : 하부인장부 310 : 제3폭
 320 : 하단부 400 : 압축철근
 500 : 인장철근 600 : 전단철근

도면

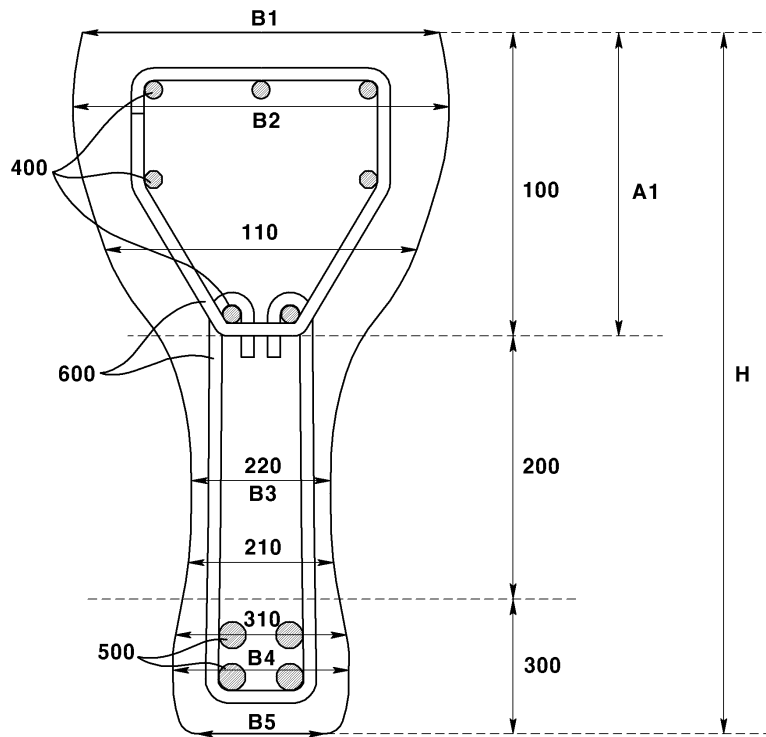
도면1



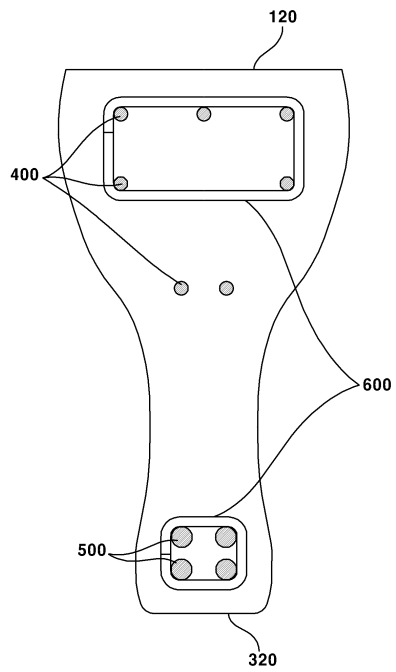
도면2



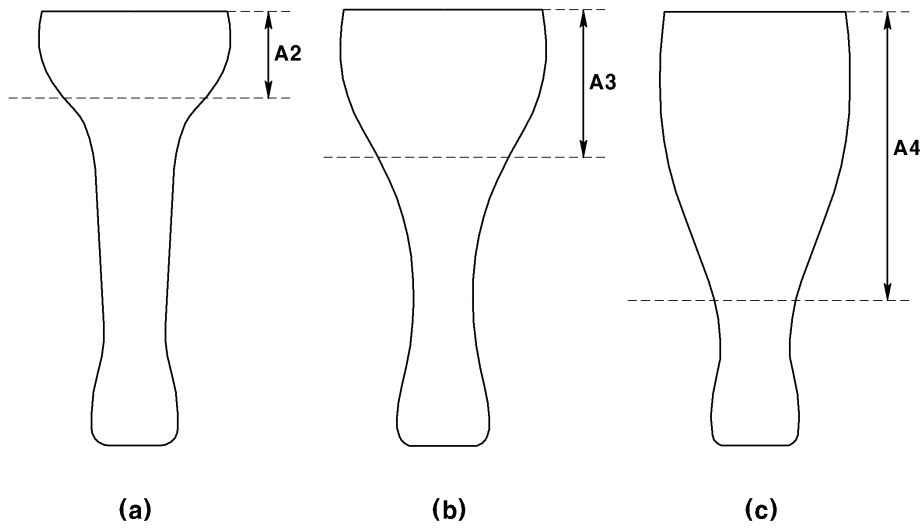
도면3



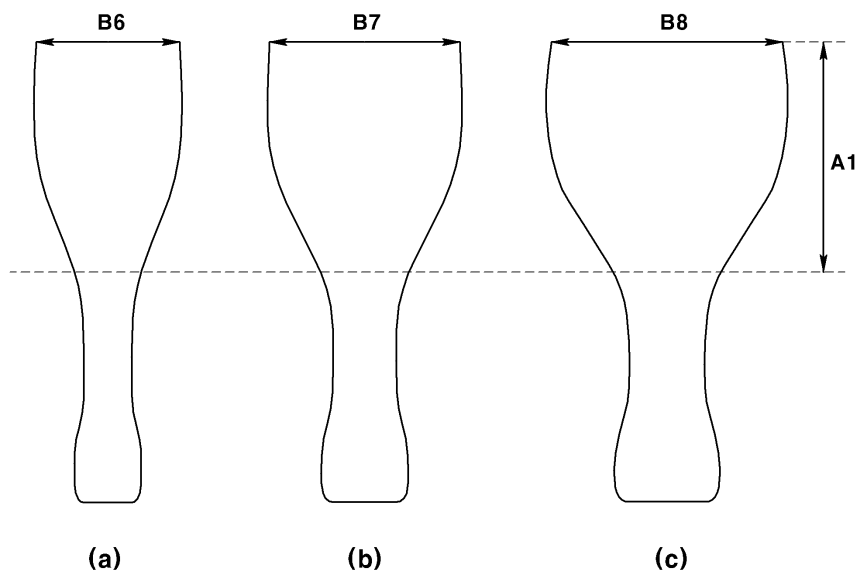
도면4



도면5



도면6



도면7

