



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년05월08일
 (11) 등록번호 10-1143026
 (24) 등록일자 2012년04월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F02C 7/04 (2006.01) *F02C 7/00* (2006.01)

F02C 7/12 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-0044170

(22) 출원일자 2005년05월25일

심사청구일자 2010년05월19일

(65) 공개번호 10-2006-0048096

(43) 공개일자 2006년05월18일

(30) 우선권주장

10/853,240 2004년05월26일 미국(US)

(56) 선행기술조사문현

JP2001152873 A

JP2001303906 A

JP2003041904 A

KR1020010096525 A

전체 청구항 수 : 총 10 항

(73) 특허권자

제너럴 일렉트릭 컴파니

미합중국 뉴욕, 쉐넥테디, 원 리버 로우드

(72) 발명자

휴먼체 데이비드 존

미국 사우쓰캐롤라이나주 29681 심슨빌 발할라 레인 5

잭스 커티스 존

미국 사우쓰캐롤라이나주 29605 그린빌 베크홀 서클 164

코인 로버트 더블유

미국 사우쓰캐롤라이나주 29673 파이드몬트 킹스랜드 웨이 175

(74) 대리인

제일특허법인, 장성구

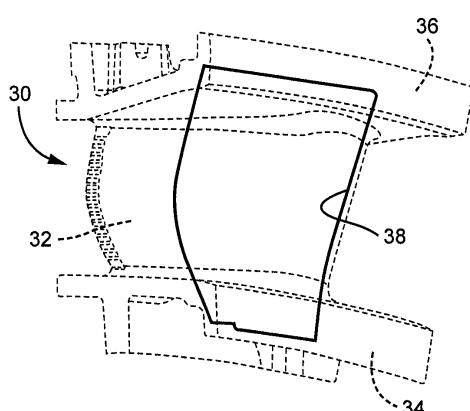
심사관 : 손영석

(54) 발명의 명칭 터빈 노즐 세그먼트 및 이를 구비한 터빈

(57) 요 약

제 1 스테이지 노즐 에어포일(32)은 X, Y, Z의 테카르트 좌표값에 따른 표 1에 기재된 내부 코어 프로파일(38)을 가지며, X, Y, Z값은 인치 단위이다. X값 및 Y값은 매끄러운 연속 원호로 연결되는 경우에 각 반경방향 거리 Z에 있어서의 내부 코어 프로파일 섹션을 규정하는 거리이다. 각 거리 Z에 있어서의 프로파일 섹션은 서로 매끄럽게 연결되어 완전한 내부 코어 프로파일을 형성한다. X, Y, Z 거리는 내부 코어 프로파일을 확대 또는 축소하기 위해 동일한 상수 또는 숫자의 함수로서 확대, 축소가 가능할 수 있다. X, Y, Z 거리에 의해 주어진 공칭 내부 코어 프로파일(38)은 임의의 내부 코어 표면 위치에 수직방향으로 ±0.030인치(0.0762cm)의 포락선내에 놓인다.

대 표 도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

내측 플랫폼(34) 및 외측 플랫폼(36)과, 상기 플랫폼 사이에서 연장되는 에어포일(32)을 포함하는, 터빈용 터빈 노즐 세그먼트(30)에 있어서,

상기 에어포일은 내부 공칭 코어 프로파일(38)을 가지며, 상기 내부 공칭 코어 프로파일의 적어도 일부는 22.200과 25.050의 Z값 한계값 사이에서 표 1에 기재된 X, Y, Z의 테카르트 좌표값을 실질적으로 따르며, 상기 한계값 사이의 Z값은 터빈 축으로부터 반경에 수직으로 연장되는 평면까지의 반경방향 거리이며, X값 및 Y값은 매끄러운 연속 원호로 연결되는 경우 상기 Z값 한계값 사이의 에어포일에 따른 각 Z값에 있어서의 내부 코어 프로파일 섹션을 규정하는 인치 단위의 거리이며, 상기 한계값 사이의 Z값에 있어서의 프로파일 섹션은 서로 매끄럽게 결합되어 상기 에어포일 내부 코어 프로파일을 형성하는

터빈 노즐 세그먼트.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 터빈은 멀티 스테이지 터빈이며,

상기 터빈 노즐 세그먼트는 상기 터빈의 제 1 스테이지의 일부분을 형성하는
터빈 노즐 세그먼트.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 내부 코어 프로파일(38)은 임의의 내부 코어 표면 위치에 수직방향으로 ± 0.030 인치(0.0762cm) 내외 포락선 내에 놓이는

터빈 노즐 세그먼트.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 X값, Y값 및 Z값은 확대 또는 축소된 내부 코어 프로파일(38)을 제공하기 위해 동일한 상수 또는 숫자의 함수로서 확대 또는 축소 가능한

터빈 노즐 세그먼트.

청구항 5

터빈 축 둘레에 원주방향 배열로 배치된 복수의 노즐 세그먼트(30)를 포함하는 터빈에 있어서,

상기 노즐 세그먼트 각각은 내측 플랫폼(34) 및 외측 플랫폼(36)과, 상기 플랫폼 사이에서 연장되는 적어도 하나의 에어포일을 포함하며, 상기 에어포일 각각은 내부 공칭 코어 프로파일(38)을 가지며, 상기 내부 공칭 코어 프로파일의 적어도 일부는 22.200과 25.050의 Z값 한계값 사이에서 표 1에 기재된 X, Y, Z의 테카르트 좌표값을 실질적으로 따르며, 상기 한계값 사이의 Z값은 터빈 축으로부터 반경에 수직으로 연장되는 평면까지의 반경방향 거리이며, X값 및 Y값은 매끄러운 연속 원호로 연결되는 경우 상기 Z값 한계값 사이의 에어포일에 따른 각 Z값에 있어서의 내부 코어 프로파일 섹션은 서로 매끄럽게 결합되어 상기 에어포일 내부 코어 프로파일을 형성하는

터빈.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 터빈은 멀티 스테이지 터빈이며,

상기 복수의 노즐 세그먼트는 상기 터빈의 제 1 스테이지의 일부분을 형성하는 터빈.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 내부 코어 프로파일(38)은 임의의 내부 코어 표면 위치에 수직방향으로 ± 0.030 인치(0.0762cm) 내외 포락선 내에 놓이는

터빈.

청구항 8

내측 플랫폼(34) 및 외측 플랫폼(36)과, 상기 플랫폼 사이에서 연장되는 에어포일(32)을 포함하는, 터빈용 터빈 노즐 세그먼트(30)에 있어서,

상기 에어포일은 표 1에 기재된 X, Y, Z의 데카르트 좌표값을 실질적으로 따르는 내부 공칭 코어 프로파일(38)을 가지며, Z값은 터빈 축으로부터 반경에 수직으로 연장되는 평면까지의 반경방향 거리이며, X값 및 Y값은 매끄러운 연속 원호로 연결되는 경우 에어포일에 따른 각 Z값에 있어서의 내부 코어 프로파일 섹션을 규정하는 인치 단위의 거리이며, Z값에 있어서의 프로파일 섹션은 서로 매끄럽게 결합되어 상기 에어포일 내부 코어 프로파일을 형성하는

터빈 노즐 세그먼트.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 터빈은 멀티 스테이지 터빈이며,

상기 터빈 노즐 세그먼트는 상기 터빈의 제 1 스테이지의 일부분을 형성하는 터빈 노즐 세그먼트.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 내부 코어 프로파일(38)은 임의의 내부 코어 표면 위치에 수직방향으로 ± 0.030 인치(0.0762cm) 내외 포락선 내에 놓이는

터빈 노즐 세그먼트.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[0012] 본 발명은 가스 터빈 스테이지의 노즐 에어포일에 관한 것으로, 특히 제 1 스테이지 터빈 노즐 에어포일의 내부 코어 프로파일에 관한 것이다.

[0013] 설계 목표를 만족시키기 위해 가스 터빈의 고온 가스 경로 섹션의 각 스테이지에 대한 많은 시스템 요구조건이 만족되어야 한다. 특히 터빈 섹션의 제 1 스테이지의 노즐 세그먼트는 그 특정 스테이지에 대한 작동 요구조건을 만족시켜야 하며, 또한 노즐 에어포일 냉각 유동 효율, 수명 및 벽 두께 분포에 대한 요구조건도 만족시켜야 한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0014]

본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 가스 터빈의 노즐 에어포일, 바람직하게는 제 1 스테이지 노즐을 위한 특유의 내부 코어 프로파일이 제공되는데, 이 내부 코어 프로파일이 가스 터빈의 성능을 향상시킨다. 노즐 에어포일의 외부 형상이 터빈 스테이지를 형성하는 버킷과의 상호 작용을 향상시키는 것은 이해될 것이다. 동시에, 노즐 에어포일의 내부 코어 프로파일 형상도 또한 구조적인 이유뿐만 아니라 적당한 벽 두께로 내부 냉각을 최적화하기 위해 매우 중요하다. 노즐 에어포일의 내부 코어 프로파일은, 필요한 구조적 요구조건 및 냉각 요구조건을 달성하여 향상된 터빈 성능을 얻는 특유의 점의 궤적(loci)에 의해 규정된다. 이러한 특유의 점의 궤적은 내부 공칭 코어 프로파일을 규정하며, 하기 표 1의 X, Y, Z의 데카르트 좌표에 의해 표시된다. 표 1에서 나타내는 좌표값에 대한 1,200개의 점은 노즐 에어포일의 그 길이에 따른 다양한 단면에서의 저온, 즉 실온의 노즐 에어포일을 위한 것이다. 양(+)의 X, Y, Z 방향은 각각 터빈의 배출 단부를 향하는 축방향, 후방을 향해서 볼 때의 엔진 회전 방향의 접선 방향, 및 외측 플랫폼을 향하는 반경방향 외측 방향이다. X와 Y 좌표는 거리 치수로서, 예를 들어 인치 단위로 주어지며, 각 Z 위치에서 매끄럽게 결합되어 매끄러운 연속 내부 코어 프로파일 단면(섹션)을 형성한다. Z 좌표는 터빈 축으로부터 반경을 따른 거리의 인치 단위로 주어진다. X, Y 평면에서의 각 내부 코어 프로파일 섹션은 Z 방향에서의 인접한 프로파일 섹션과 매끄럽게 연결되어, 표 1의 좌표값을 사용하여 완전한 노즐 에어포일 내부 코어 프로파일을 형성한다.

[0015]

표 1은 내측 및 외측 플랫폼과 이들 플랫폼 사이의 에어포일을 통과하는 완전한 내부 코어 에어포일 형상을 위한 좌표값을 제공한다. 내측 및 외측 플랫폼 사이의 내부 코어 프로파일의 물리적 형상은 22.200과 25.050의 Z 값 한계값 사이에서 규정된 에어포일 섹션에 의해 표 1에 주어진다.

[0016]

사용시 각 노즐 에어포일이 가열됨에 따라 내부 코어 프로파일이 변화한다는 것은 이해될 것이다. 따라서, 저온 또는 실온 프로파일은 제조 목적을 위한 X, Y, Z 좌표로 주어진다. 제조된 노즐 에어포일 내부 코어 프로파일은 표 1에 주어진 공칭 프로파일과 상이할 수 있기 때문에, 공칭 프로파일에 따른 임의의 표면 위치에 수직인 방향의 공칭 프로파일로부터 ± 0.030 인치의 거리가 이러한 노즐 에어포일 내부 코어 프로파일을 위한 프로파일 포락선(envelope)을 규정한다. 이 프로파일은, 에어포일의 기계적 냉각과 공기역학적 성능의 손상 없이, 이러한 차이에 대하여 강고하다(robust).

[0017]

본 발명의 바람직한 실시예에 있어서, 내측 플랫폼 및 외측 플랫폼과, 이들 플랫폼 사이에서 연장되는 에어포일을 포함하는 터빈 노즐 세그먼트에 있어서, 에어포일은 내부 공칭 코어 프로파일을 가지며, 내부 공칭 코어 프로파일의 적어도 일부는 22.200과 25.050의 Z 값 한계값 사이에서 표 1에 기재된 X, Y, Z의 데카르트 좌표값을 실질적으로 따르며, 한계값 사이의 Z 값은 터빈 축으로부터 반경에 수직으로 연장되는 평면까지의 반경방향 거리이며, X 값 및 Y 값은 매끄러운 연속 원호로 연결되는 경우 Z 값 한계값 사이의 에어포일에 따른 각 거리 Z에 있어서의 내부 코어 프로파일 섹션을 규정하는 인치 단위의 거리이며, 한계값 사이의 Z 거리에 있어서의 프로파일 섹션은 서로 매끄럽게 연결되어 에어포일 내부 코어 프로파일을 형성하는 터빈 노즐 세그먼트가 제공된다.

[0018]

본 발명의 다른 바람직한 실시예에 있어서, 터빈 축 둘레에 원주방향 배열로 배치된 복수의 노즐 세그먼트를 포함하는 터빈에 있어서, 노즐 세그먼트 각각은 내측 플랫폼 및 외측 플랫폼과, 이들 플랫폼 사이에서 연장되는 에어포일을 포함하며, 에어포일 각각은 내부 공칭 코어 프로파일을 가지며, 내부 공칭 코어 프로파일의 적어도 일부는 22.200과 25.050의 Z 값 한계값 사이에서 표 1에 기재된 X, Y, Z의 데카르트 좌표값을 실질적으로 따르며, 한계값 사이의 상기 Z 값은 터빈 축으로부터 반경에 수직으로 연장되는 평면까지의 반경방향 거리이며, X 값 및 Y 값은 매끄러운 연속 원호로 연결되는 경우, Z 값 한계값 사이의 에어포일에 따른 각 거리 Z에 있어서의 내부 코어 프로파일 섹션을 규정하는 인치 단위의 거리이며, 한계값 사이의 Z 거리에 있어서의 프로파일 섹션은 서로 매끄럽게 연결되어 에어포일 내부 코어 프로파일을 형성하는 터빈이 제공된다.

[0019]

본 발명의 다른 바람직한 실시예에 있어서, 내측 플랫폼 및 외측 플랫폼과, 이들 플랫폼 사이에서 연장되는 에어포일을 포함하는 터빈 노즐 세그먼트에 있어서, 에어포일은 표 1에 기재된 X, Y, Z의 데카르트 좌표값을 실질적으로 따르는 내부 공칭 코어 프로파일을 가지며, Z 값은 터빈 축으로부터 반경에 수직으로 연장되는 평면까지의 반경방향 거리이며, X 값 및 Y 값은 매끄러운 연속 원호로 연결되는 경우 에어포일에 따른 각 거리 Z에 있어서의 내부 코어 프로파일 섹션을 규정하는 인치 단위의 거리이며, Z 거리에 있어서의 프로파일 섹션은 서로 매끄럽게 연결되어 에어포일 내부 코어 프로파일을 형성하는 터빈 노즐 세그먼트가 제공된다.

[0020]

본 발명의 또 다른 바람직한 실시예에 있어서, 터빈 축 둘레의 원주방향 배열로 배치된 복수의 노즐 세그먼트를

포함하는 터빈에 있어서, 각 세그먼트는 내측 및 외측 플랫폼과, 이를 플랫폼 사이에서 연장되는 적어도 하나의 에어포일을 포함하며, 각 에어포일은 표 1에 기재된 X, Y, Z의 데카르트 좌표값을 실질적으로 따르는 내부 공칭 코어 프로파일을 가지며, Z값은 터빈 축으로부터 반경에 수직으로 연장되는 평면까지의 반경방향 거리이며, X값 및 Y값은 매끄러운 연속 원호로 연결되는 경우 에어포일에 따른 각 거리 Z에 있어서의 내부 코어 프로파일 섹션을 규정하는 인치 단위의 거리이며, Z 거리에 있어서의 프로파일 섹션은 서로 매끄럽게 연결되어 에어포일 내부 코어 프로파일을 형성하는 터빈이 제공된다.

발명의 구성 및 작용

[0021] 도면, 특히 도 1을 참조하면, 복수의 터빈 스테이지를 포함하는 가스 터빈(12)의 고온 가스 경로[참조부호(10)로 포괄적으로 지시됨]가 도시되어 있다. 3개의 스테이지가 도시되어 있다. 예를 들어, 제 1 스테이지는 복수의 원주방향으로 이격된 노즐(14) 및 베켓(16)을 포함한다. 노즐(14)은 서로 원주방향으로 이격되어 있고 로터의 축 둘레에 고정되어 있다. 제 1 스테이지 베켓(16)은 터빈 로터(17)에 장착된다. 복수의 원주방향으로 이격된 노즐(18) 및 로터(17)에 장착된 복수의 원주방향으로 이격된 베켓(20)을 포함하는 터빈(12)의 제 2 스테이지도 도시되어 있다. 또한, 복수의 원주방향으로 이격된 노즐(22) 및 로터(17)에 장착된 복수의 원주방향으로 이격된 베켓(24)을 포함하는 제 3 스테이지도 도시되어 있다. 노즐 및 베켓이 터빈의 고온 가스 경로(10)내에 배치되어 있다는 것은 이해될 것이며, 고온 가스 경로(10)를 통과하는 고온 가스의 유동 방향이 화살표(26)로 표시되어 있다.

[0022] 도 2를 참조하면, 하나 또는 그 이상의 에어포일(32)이 각각 내측 및 외측 플랫폼(34, 36) 사이에 배치되는 노즐 세그먼트[참조부호(30)로 포괄적으로 지시됨]가 도시되어 있다. 복수의 노즐 세그먼트(30)는 터빈 축 둘레에 원주방향 배열로 배치되어 환형 유동 경로를 형성하고, 에어포일(32)은 스테이지의 후속 베켓, 예를 들어 제 1 스테이지 베켓(16)에 고온 가스를 안내하는 것이 이해될 것이다. 노즐 세그먼트(30)의 베인(vane)(32)은 각각 내측 및 외측 플랫폼(34, 36) 사이에서 그리고 에어포일(32)의 내부 내로 공기를 유동시킴으로써 냉각된다.

[0023] 노즐 에어포일의 내부 코어 형상은 도면에서 실선(38)으로 표시된다. 도 5에서, 내부 코어 형상(38)은 에어포일의 흡입축 및 압력축 외부 표면에 각각 인접하는 내부 벽면(40, 42)을 갖는 일반적인 에어포일의 형태이며, 이 외부 표면은 내부 코어 프로파일(38)과 함께 에어포일의 벽 두께(t)를 규정한다. 내부 코어 프로파일은 내측 및 외측 플랫폼(34, 36)을 통해 연장된다.

[0024] 내측 및 외측 플랫폼내를 포함하는 각 노즐 에어포일의 내부 코어 형상을 규정하기 위해, 스테이지 요구조건, 냉각 영역, 벽 두께를 만족시키고 제조될 수 있는, 공간에 있어서의 특유의 점 궤적의 세트가 제공된다. 노즐 에어포일 내부 코어 프로파일(38)을 규정하는 특유의 점의 궤적은 터빈의 회전축에 대해 1,200개 점의 세트를 포함한다. 하기의 표 1에 주어지는 데카르트 좌표계의 X, Y, Z값은 그 길이에 따른 다양한 위치에서의 노즐 에어포일의 내부 코어 프로파일(38)을 규정한다. X, Y 좌표에 대한 좌표값은 표 1에서 인치로 표시되지만 값이 적절하게 변환되는 경우 다른 치수 단위가 사용될 수도 있다. 표 1에 나타낸 Z값은 터빈 축으로부터 반경에 수직으로 연장되는 평면까지의 반경방향 거리이다. 데카르트 좌표계는 직교 관계에 있는 X축, Y축 및 Z축을 가지며, X축은 터빈 로터 중심선, 즉 회전축에 평행하게 놓이고, 양의 X 좌표값은 후방, 즉 터빈의 배기 단부를 향하는 축방향이다. 양의 Y 좌표값은 후방을 향해서 볼 때의 로터의 회전방향의 접선방향으로 연장하며, 양의 Z 좌표값은 외측 플랫폼을 향하는 반경방향 외측 방향이다.

[0025] X, Y 평면에 수직인 Z방향의 선택된 위치에서의 X 및 Y 좌표값을 규정함으로써, 노즐 에어포일의 길이에 따른 각 Z 거리에서의 노즐 에어포일의 내부 코어 프로파일(38)이 확정될 수 있으며, 이 내부 코어 프로파일(38)은 도면에 실선으로 도시되어 있다. X값과 Y값을 매끄러운 연속 원호로 연결함으로써, 각 거리 Z에서의 각각의 내부 코어 프로파일 섹션(38)이 결정된다. 거리 Z 사이의 여러 내부 위치의 내부 코어 프로파일은 인접한 프로파일 섹션(38)을 서로 매끄럽게 연결하여 코어 프로파일을 형성함으로써 결정된다. 이를 값은 주위 온도의 비작동 상태 또는 비고온 상태에서의 내부 코어 프로파일을 나타낸다.

[0026] 표 1의 값은 노즐 에어포일의 내부 코어 프로파일을 결정하기 위해 소수점 셋째 자리까지 나타내고 있다. 노즐 에어포일의 실제 내부 프로파일에서는 고려되어야만 하는 통상적인 제조 공차와 코팅이 존재한다. 따라서, 표 1에 제공된 프로파일에 대한 값은 노즐 에어포일의 공칭 내부 코어 프로파일을 위한 것이다. 그러므로, 임의의 코팅 두께를 포함하는 통상의 소 제조 공차, 즉 소값이 하기 표 1에 제공된 X값 및 Y값에 가산되는 것이 이해될 것이다. 따라서, 내부 코어 프로파일에 따른 임의의 표면 위치에 대해 수직 방향으로의 ± 0.030인치의

거리는, 이러한 특정 노즐 에어포일 구성 및 터빈에 대한 내부 코어 프로파일 포락선, 즉 공칭 절온 또는 실온에서의 실제 내부 코어 프로파일상의 측정된 점과 동일 온도에서의 하기 표 1에 제공된 그러한 점들의 이상적인 위치 사이의 편차 범위를 규정한다. 내부 코어 프로파일은 기계적 및 냉각 기능의 손상 없이 이러한 편차 범위에 대해 강고하다(robust).

[0027] 하기 표 1의 값은 내측 및 외측 플랫폼을 통과하는 것을 포함하는 에어포일의 내부 코어에 대한 X, Y, Z 데카르트 좌표값을 제공한다. 내측 및 외측 플랫폼 사이의 내부 코어 프로파일의 물리적 형상은 22.200과 25.050의 Z 값 한계값 사이에서 표 1에 의해 제공된다. 이들 Z값 한계값은 내측 플랫폼의 반경방향 외측으로 그리고 외측 플랫폼의 반경방향 내측으로 시작되며, 이들 한계값 사이에서의 내부 코어 프로파일의 물리적 형상을 규정한다.

[0028] 하기 표 1에 주어진 좌표값은 내측 및 외측 플랫폼을 통과하는 것을 포함하는 노즐 에어포일을 통과하는 바람직한 공칭 내부 코어 프로파일 포락선을 제공한다.

표 1

| X | Y | Z | X | Y | Z | X | Y | Z |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| -0.582 | -2.413 | 21.250 | -1.406 | -3.884 | 21.250 | -2.385 | -3.350 | 21.250 |
| -0.587 | -2.466 | 21.250 | -1.412 | -2.397 | 21.250 | -2.391 | -4.162 | 21.250 |
| -0.591 | -2.361 | 21.250 | -1.433 | -3.930 | 21.250 | -2.417 | -3.392 | 21.250 |
| -0.604 | -2.516 | 21.250 | -1.458 | -2.423 | 21.250 | -2.435 | -4.134 | 21.250 |
| -0.611 | -2.312 | 21.250 | -1.459 | -3.976 | 21.250 | -2.448 | -3.435 | 21.250 |
| -0.632 | -2.560 | 21.250 | -1.486 | -4.021 | 21.250 | -2.475 | -4.099 | 21.250 |
| -0.641 | -2.269 | 21.250 | -1.504 | -2.449 | 21.250 | -2.479 | -3.478 | 21.250 |
| -0.662 | -2.604 | 21.250 | -1.514 | -4.067 | 21.250 | -2.510 | -4.059 | 21.250 |
| -0.679 | -2.233 | 21.250 | -1.542 | -4.111 | 21.250 | -2.510 | -3.520 | 21.250 |
| -0.692 | -2.648 | 21.250 | -1.549 | -2.476 | 21.250 | -2.539 | -4.015 | 21.250 |
| -0.721 | -2.692 | 21.250 | -1.571 | -4.155 | 21.250 | -2.540 | -3.564 | 21.250 |
| -0.724 | -2.205 | 21.250 | -1.594 | -2.505 | 21.250 | -2.562 | -3.967 | 21.250 |
| -0.750 | -2.736 | 21.250 | -1.602 | -4.199 | 21.250 | -2.567 | -3.610 | 21.250 |
| -0.773 | -2.185 | 21.250 | -1.634 | -4.241 | 21.250 | -2.581 | -3.918 | 21.250 |
| -0.779 | -2.781 | 21.250 | -1.638 | -2.534 | 21.250 | -2.588 | -3.658 | 21.250 |
| -0.807 | -2.826 | 21.250 | -1.669 | -4.280 | 21.250 | -2.588 | -3.658 | 21.250 |
| -0.825 | -2.174 | 21.250 | -1.681 | -2.565 | 21.250 | -2.595 | -3.867 | 21.250 |
| -0.834 | -2.871 | 21.250 | -1.708 | -4.316 | 21.250 | -2.602 | -3.709 | 21.250 |
| -0.862 | -2.916 | 21.250 | -1.723 | -2.597 | 21.250 | -2.604 | -3.815 | 21.250 |
| -0.877 | -2.173 | 21.250 | -1.752 | -4.345 | 21.250 | -2.607 | -3.762 | 21.250 |
| -0.889 | -2.961 | 21.250 | -1.764 | -2.630 | 21.250 | -0.555 | -2.141 | 21.725 |
| -0.916 | -3.007 | 21.250 | -1.801 | -4.364 | 21.250 | -0.564 | -2.197 | 21.725 |
| -0.930 | -2.181 | 21.250 | -1.804 | -2.665 | 21.250 | -0.565 | -2.086 | 21.725 |
| -0.943 | -3.052 | 21.250 | -1.843 | -2.701 | 21.250 | -0.585 | -2.250 | 21.725 |
| -0.970 | -3.098 | 21.250 | -1.853 | -4.372 | 21.250 | -0.594 | -2.037 | 21.725 |
| -0.980 | -2.198 | 21.250 | -1.880 | -2.738 | 21.250 | -0.607 | -2.303 | 21.725 |
| -0.997 | -3.143 | 21.250 | -1.906 | -4.369 | 21.250 | -0.628 | -2.355 | 21.725 |
| -1.023 | -3.189 | 21.250 | -1.917 | -2.776 | 21.250 | -0.637 | -2.000 | 21.725 |
| -1.028 | -2.219 | 21.250 | -1.953 | -2.815 | 21.250 | -0.649 | -2.408 | 21.725 |
| -1.050 | -3.235 | 21.250 | -1.958 | -4.359 | 21.250 | -0.671 | -2.461 | 21.725 |
| -1.076 | -3.281 | 21.250 | -1.989 | -2.854 | 21.250 | -0.688 | -1.975 | 21.725 |
| -1.077 | -2.239 | 21.250 | -2.008 | -4.343 | 21.250 | -0.692 | -2.513 | 21.725 |
| -1.101 | -3.327 | 21.250 | -2.024 | -2.894 | 21.250 | -0.714 | -2.566 | 21.725 |
| -1.126 | -2.260 | 21.250 | -2.058 | -4.324 | 21.250 | -0.735 | -2.619 | 21.725 |
| -1.127 | -3.374 | 21.250 | -2.059 | -2.933 | 21.250 | -0.744 | -1.966 | 21.725 |
| -1.152 | -3.421 | 21.250 | -2.093 | -2.974 | 21.250 | -0.757 | -2.671 | 21.725 |
| -1.174 | -2.281 | 21.250 | -2.106 | -4.302 | 21.250 | -0.778 | -2.724 | 21.725 |
| -1.177 | -3.467 | 21.250 | -2.127 | -3.015 | 21.250 | -0.800 | -2.777 | 21.725 |
| -1.202 | -3.514 | 21.250 | -2.154 | -4.279 | 21.250 | -0.800 | -1.972 | 21.725 |
| -1.222 | -2.303 | 21.250 | -2.160 | -3.056 | 21.250 | -0.821 | -2.829 | 21.725 |
| -1.227 | -3.560 | 21.250 | -2.193 | -3.097 | 21.250 | -0.842 | -2.882 | 21.725 |
| -1.252 | -3.607 | 21.250 | -2.201 | -4.255 | 21.250 | -0.853 | -1.993 | 21.725 |
| -1.270 | -2.326 | 21.250 | -2.226 | -3.139 | 21.250 | -0.864 | -2.935 | 21.725 |
| -1.278 | -3.653 | 21.250 | -2.248 | -4.231 | 21.250 | -0.885 | -2.987 | 21.725 |
| -1.303 | -3.699 | 21.250 | -2.258 | -3.180 | 21.250 | -0.897 | -2.028 | 21.725 |
| -1.318 | -2.349 | 21.250 | -2.290 | -3.223 | 21.250 | -0.907 | -3.040 | 21.725 |
| -1.329 | -3.746 | 21.250 | -2.295 | -4.208 | 21.250 | -0.928 | -3.093 | 21.725 |

[0029]

| X | Y | Z | X | Y | Z | X | Y | Z |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| -0.983 | -2.103 | 21.725 | -1.899 | -2.955 | 21.725 | -0.678 | -2.351 | 22.200 |
| -0.993 | -3.251 | 21.725 | -1.919 | -4.432 | 21.725 | -0.682 | -1.761 | 22.200 |
| -1.014 | -3.303 | 21.725 | -1.938 | -2.996 | 21.725 | -0.694 | -2.411 | 22.200 |
| -1.026 | -2.141 | 21.725 | -1.976 | -4.429 | 21.725 | -0.710 | -2.470 | 22.200 |
| -1.036 | -3.356 | 21.725 | -1.977 | -3.038 | 21.725 | -0.726 | -2.529 | 22.200 |
| -1.058 | -3.408 | 21.725 | -2.015 | -3.080 | 21.725 | -0.742 | -2.588 | 22.200 |
| -1.069 | -2.178 | 21.725 | -2.032 | -4.421 | 21.725 | -0.742 | -1.768 | 22.200 |
| -1.080 | -3.461 | 21.725 | -2.054 | -3.122 | 21.725 | -0.758 | -2.647 | 22.200 |
| -1.102 | -3.513 | 21.725 | -2.088 | -4.410 | 21.725 | -0.775 | -2.706 | 22.200 |
| -1.112 | -2.215 | 21.725 | -2.092 | -3.164 | 21.725 | -0.791 | -2.765 | 22.200 |
| -1.125 | -3.565 | 21.725 | -2.130 | -3.206 | 21.725 | -0.794 | -1.799 | 22.200 |
| -1.148 | -3.618 | 21.725 | -2.143 | -4.395 | 21.725 | -0.808 | -2.824 | 22.200 |
| -1.155 | -2.253 | 21.725 | -2.168 | -3.248 | 21.725 | -0.825 | -2.883 | 22.200 |
| -1.171 | -3.670 | 21.725 | -2.197 | -4.378 | 21.725 | -0.831 | -1.848 | 22.200 |
| -1.194 | -3.721 | 21.725 | -2.206 | -3.291 | 21.725 | -0.842 | -2.942 | 22.200 |
| -1.198 | -2.290 | 21.725 | -2.243 | -3.334 | 21.725 | -0.859 | -3.000 | 22.200 |
| -1.218 | -3.773 | 21.725 | -2.250 | -4.358 | 21.725 | -0.865 | -1.899 | 22.200 |
| -1.240 | -2.327 | 21.725 | -2.280 | -3.377 | 21.725 | -0.877 | -3.059 | 22.200 |
| -1.243 | -3.824 | 21.725 | -2.303 | -4.337 | 21.725 | -0.895 | -3.118 | 22.200 |
| -1.268 | -3.875 | 21.725 | -2.317 | -3.420 | 21.725 | -0.900 | -1.949 | 22.200 |
| -1.283 | -2.365 | 21.725 | -2.354 | -3.464 | 21.725 | -0.913 | -3.176 | 22.200 |
| -1.294 | -3.926 | 21.725 | -2.354 | -4.313 | 21.725 | -0.931 | -3.235 | 22.200 |
| -1.321 | -3.976 | 21.725 | -2.390 | -3.507 | 21.725 | -0.936 | -1.999 | 22.200 |
| -1.326 | -2.403 | 21.725 | -2.404 | -4.285 | 21.725 | -0.950 | -3.293 | 22.200 |
| -1.350 | -4.025 | 21.725 | -2.426 | -3.551 | 21.725 | -0.969 | -3.351 | 22.200 |
| -1.368 | -2.440 | 21.725 | -2.450 | -4.252 | 21.725 | -0.971 | -2.049 | 22.200 |
| -1.379 | -4.074 | 21.725 | -2.450 | -4.252 | 21.725 | -0.989 | -3.409 | 22.200 |
| -1.410 | -4.121 | 21.725 | -2.463 | -3.595 | 21.725 | -1.007 | -2.099 | 22.200 |
| -1.411 | -2.478 | 21.725 | -2.491 | -4.213 | 21.725 | -1.009 | -3.467 | 22.200 |
| -1.443 | -4.168 | 21.725 | -2.498 | -3.639 | 21.725 | -1.030 | -3.524 | 22.200 |
| -1.453 | -2.517 | 21.725 | -2.525 | -4.167 | 21.725 | -1.043 | -2.148 | 22.200 |
| -1.478 | -4.212 | 21.725 | -2.532 | -3.685 | 21.725 | -1.051 | -3.582 | 22.200 |
| -1.494 | -2.555 | 21.725 | -2.552 | -4.117 | 21.725 | -1.073 | -3.639 | 22.200 |
| -1.516 | -4.255 | 21.725 | -2.562 | -3.733 | 21.725 | -1.080 | -2.197 | 22.200 |
| -1.536 | -2.594 | 21.725 | -2.574 | -4.064 | 21.725 | -1.096 | -3.696 | 22.200 |
| -1.556 | -4.295 | 21.725 | -2.585 | -3.785 | 21.725 | -1.117 | -2.246 | 22.200 |
| -1.577 | -2.633 | 21.725 | -2.589 | -4.010 | 21.725 | -1.119 | -3.753 | 22.200 |
| -1.600 | -4.331 | 21.725 | -2.599 | -3.840 | 21.725 | -1.143 | -3.809 | 22.200 |
| -1.618 | -2.672 | 21.725 | -2.599 | -3.954 | 21.725 | -1.155 | -2.294 | 22.200 |
| -1.647 | -4.363 | 21.725 | -2.603 | -3.897 | 21.725 | -1.168 | -3.865 | 22.200 |
| -1.659 | -2.712 | 21.725 | -0.559 | -1.877 | 22.200 | -1.192 | -2.343 | 22.200 |
| -1.697 | -4.390 | 21.725 | -0.568 | -1.937 | 22.200 | -1.195 | -3.920 | 22.200 |
| -1.700 | -2.752 | 21.725 | -0.579 | -1.820 | 22.200 | -1.222 | -3.975 | 22.200 |
| -1.740 | -2.792 | 21.725 | -0.584 | -1.996 | 22.200 | -1.230 | -2.391 | 22.200 |
| -1.750 | -4.410 | 21.725 | -0.599 | -2.055 | 22.200 | -1.251 | -4.029 | 22.200 |
| -1.780 | -2.832 | 21.725 | -0.615 | -2.115 | 22.200 | -1.269 | -2.438 | 22.200 |
| -1.806 | -4.424 | 21.725 | -0.624 | -1.779 | 22.200 | -1.281 | -4.082 | 22.200 |

[0030]

| X | Y | Z | X | Y | Z | X | Y | Z |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| -1.346 | -4.186 | 22.200 | -2.509 | -4.296 | 22.200 | -1.017 | -2.034 | 22.675 |
| -1.382 | -4.235 | 22.200 | -2.520 | -3.783 | 22.200 | -1.023 | -3.527 | 22.675 |
| -1.386 | -2.580 | 22.200 | -2.542 | -4.244 | 22.200 | -1.043 | -3.590 | 22.675 |
| -1.420 | -4.283 | 22.200 | -2.554 | -3.833 | 22.200 | -1.049 | -2.092 | 22.675 |
| -1.425 | -2.627 | 22.200 | -2.567 | -4.189 | 22.200 | -1.064 | -3.652 | 22.675 |
| -1.461 | -4.329 | 22.200 | -2.581 | -3.888 | 22.200 | -1.082 | -2.149 | 22.675 |
| -1.465 | -2.673 | 22.200 | -2.585 | -4.130 | 22.200 | -1.086 | -3.714 | 22.675 |
| -1.505 | -4.371 | 22.200 | -2.596 | -3.948 | 22.200 | -1.108 | -3.776 | 22.675 |
| -1.506 | -2.719 | 22.200 | -2.596 | -4.070 | 22.200 | -1.116 | -2.205 | 22.675 |
| -1.546 | -2.765 | 22.200 | -2.601 | -4.009 | 22.200 | -1.132 | -3.838 | 22.675 |
| -1.553 | -4.410 | 22.200 | -0.578 | -1.672 | 22.675 | -1.150 | -2.262 | 22.675 |
| -1.587 | -2.811 | 22.200 | -0.590 | -1.609 | 22.675 | -1.156 | -3.899 | 22.675 |
| -1.603 | -4.444 | 22.200 | -0.591 | -1.737 | 22.675 | -1.181 | -3.960 | 22.675 |
| -1.629 | -2.856 | 22.200 | -0.604 | -1.801 | 22.675 | -1.184 | -2.318 | 22.675 |
| -1.658 | -4.473 | 22.200 | -0.617 | -1.866 | 22.675 | -1.208 | -4.020 | 22.675 |
| -1.670 | -2.901 | 22.200 | -0.630 | -1.930 | 22.675 | -1.219 | -2.374 | 22.675 |
| -1.712 | -2.945 | 22.200 | -0.638 | -1.564 | 22.675 | -1.236 | -4.080 | 22.675 |
| -1.715 | -4.496 | 22.200 | -0.643 | -1.995 | 22.675 | -1.254 | -2.429 | 22.675 |
| -1.754 | -2.990 | 22.200 | -0.656 | -2.059 | 22.675 | -1.265 | -4.139 | 22.675 |
| -1.774 | -4.512 | 22.200 | -0.670 | -2.124 | 22.675 | -1.290 | -2.485 | 22.675 |
| -1.796 | -3.034 | 22.200 | -0.683 | -2.188 | 22.675 | -1.296 | -4.197 | 22.675 |
| -1.834 | -4.521 | 22.200 | -0.697 | -2.252 | 22.675 | -1.326 | -2.540 | 22.675 |
| -1.839 | -3.078 | 22.200 | -0.701 | -1.552 | 22.675 | -1.328 | -4.254 | 22.675 |
| -1.882 | -3.122 | 22.200 | -0.711 | -2.317 | 22.675 | -1.363 | -2.594 | 22.675 |
| -1.895 | -4.525 | 22.200 | -0.725 | -2.381 | 22.675 | -1.363 | -4.310 | 22.675 |
| -1.925 | -3.166 | 22.200 | -0.740 | -2.445 | 22.675 | -1.400 | -2.648 | 22.675 |
| -1.956 | -4.524 | 22.200 | -0.754 | -2.510 | 22.675 | -1.400 | -4.364 | 22.675 |
| -1.968 | -3.210 | 22.200 | -0.762 | -1.575 | 22.675 | -1.438 | -2.702 | 22.675 |
| -2.011 | -3.253 | 22.200 | -0.769 | -2.574 | 22.675 | -1.440 | -4.417 | 22.675 |
| -2.017 | -4.519 | 22.200 | -0.784 | -2.638 | 22.675 | -1.476 | -2.756 | 22.675 |
| -2.054 | -3.297 | 22.200 | -0.799 | -2.702 | 22.675 | -1.483 | -4.466 | 22.675 |
| -2.078 | -4.509 | 22.200 | -0.801 | -1.627 | 22.675 | -1.515 | -2.809 | 22.675 |
| -2.097 | -3.340 | 22.200 | -0.814 | -2.766 | 22.675 | -1.530 | -4.513 | 22.675 |
| -2.138 | -4.496 | 22.200 | -0.830 | -2.830 | 22.675 | -1.555 | -2.861 | 22.675 |
| -2.140 | -3.384 | 22.200 | -0.831 | -1.686 | 22.675 | -1.581 | -4.554 | 22.675 |
| -2.183 | -3.427 | 22.200 | -0.845 | -2.894 | 22.675 | -1.595 | -2.913 | 22.675 |
| -2.197 | -4.479 | 22.200 | -0.861 | -1.745 | 22.675 | -1.636 | -4.590 | 22.675 |
| -2.226 | -3.471 | 22.200 | -0.862 | -2.958 | 22.675 | -1.636 | -2.965 | 22.675 |
| -2.254 | -4.459 | 22.200 | -0.878 | -3.021 | 22.675 | -1.678 | -3.016 | 22.675 |
| -2.269 | -3.515 | 22.200 | -0.891 | -1.803 | 22.675 | -1.696 | -4.618 | 22.675 |
| -2.311 | -4.436 | 22.200 | -0.895 | -3.085 | 22.675 | -1.721 | -3.066 | 22.675 |
| -2.311 | -3.559 | 22.200 | -0.912 | -3.149 | 22.675 | -1.759 | -4.637 | 22.675 |
| -2.354 | -3.603 | 22.200 | -0.922 | -1.861 | 22.675 | -1.764 | -3.116 | 22.675 |
| -2.366 | -4.409 | 22.200 | -0.929 | -3.212 | 22.675 | -1.807 | -3.165 | 22.675 |
| -2.396 | -3.647 | 22.200 | -0.947 | -3.275 | 22.675 | -1.824 | -4.647 | 22.675 |
| -2.419 | -4.378 | 22.200 | -0.953 | -1.919 | 22.675 | -1.852 | -3.213 | 22.675 |
| -2.438 | -3.691 | 22.200 | -0.965 | -3.339 | 22.675 | -1.889 | -4.648 | 22.675 |

[0031]

| X | Y | Z | X | Y | Z | X | Y | Z |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| -1.990 | -3.355 | 22.675 | -0.789 | -1.523 | 23.150 | -1.454 | -2.815 | 23.150 |
| -2.019 | -4.629 | 22.675 | -0.795 | -2.684 | 23.150 | -1.472 | -4.561 | 23.150 |
| -2.037 | -3.400 | 22.675 | -0.810 | -2.752 | 23.150 | -1.493 | -2.872 | 23.150 |
| -2.083 | -4.612 | 22.675 | -0.816 | -1.587 | 23.150 | -1.516 | -4.615 | 23.150 |
| -2.085 | -3.446 | 22.675 | -0.825 | -2.819 | 23.150 | -1.533 | -2.929 | 23.150 |
| -2.133 | -3.490 | 22.675 | -0.841 | -2.887 | 23.150 | -1.565 | -4.664 | 23.150 |
| -2.145 | -4.591 | 22.675 | -0.844 | -1.651 | 23.150 | -1.573 | -2.985 | 23.150 |
| -2.182 | -3.535 | 22.675 | -0.857 | -2.954 | 23.150 | -1.615 | -3.041 | 23.150 |
| -2.206 | -4.566 | 22.675 | -0.871 | -1.714 | 23.150 | -1.618 | -4.708 | 23.150 |
| -2.231 | -3.579 | 22.675 | -0.873 | -3.021 | 23.150 | -1.657 | -3.095 | 23.150 |
| -2.266 | -4.538 | 22.675 | -0.890 | -3.089 | 23.150 | -1.676 | -4.746 | 23.150 |
| -2.280 | -3.622 | 22.675 | -0.899 | -1.778 | 23.150 | -1.701 | -3.149 | 23.150 |
| -2.324 | -4.508 | 22.675 | -0.907 | -3.156 | 23.150 | -1.740 | -4.773 | 23.150 |
| -2.329 | -3.666 | 22.675 | -0.924 | -3.223 | 23.150 | -1.745 | -3.203 | 23.150 |
| -2.378 | -3.710 | 22.675 | -0.928 | -1.841 | 23.150 | -1.790 | -3.255 | 23.150 |
| -2.381 | -4.475 | 22.675 | -0.942 | -3.290 | 23.150 | -1.807 | -4.788 | 23.150 |
| -2.426 | -3.755 | 22.675 | -0.957 | -1.904 | 23.150 | -1.837 | -3.306 | 23.150 |
| -2.435 | -4.438 | 22.675 | -0.961 | -3.357 | 23.150 | -1.876 | -4.791 | 23.150 |
| -2.474 | -3.800 | 22.675 | -0.979 | -3.423 | 23.150 | -1.884 | -3.357 | 23.150 |
| -2.485 | -4.394 | 22.675 | -0.986 | -1.967 | 23.150 | -1.932 | -3.407 | 23.150 |
| -2.518 | -3.849 | 22.675 | -0.999 | -3.490 | 23.150 | -1.945 | -4.783 | 23.150 |
| -2.526 | -4.343 | 22.675 | -1.016 | -2.029 | 23.150 | -1.981 | -3.456 | 23.150 |
| -2.555 | -3.903 | 22.675 | -1.019 | -3.556 | 23.150 | -2.012 | -4.766 | 23.150 |
| -2.555 | -3.903 | 22.675 | -1.039 | -3.622 | 23.150 | -2.031 | -3.503 | 23.150 |
| -2.557 | -4.285 | 22.675 | -1.046 | -2.092 | 23.150 | -2.077 | -4.743 | 23.150 |
| -2.579 | -4.223 | 22.675 | -1.060 | -3.688 | 23.150 | -2.082 | -3.551 | 23.150 |
| -2.582 | -3.963 | 22.675 | -1.076 | -2.154 | 23.150 | -2.134 | -3.597 | 23.150 |
| -2.592 | -4.159 | 22.675 | -1.082 | -3.754 | 23.150 | -2.141 | -4.715 | 23.150 |
| -2.595 | -4.028 | 22.675 | -1.105 | -3.819 | 23.150 | -2.186 | -3.643 | 23.150 |
| -2.598 | -4.093 | 22.675 | -1.108 | -2.216 | 23.150 | -2.202 | -4.683 | 23.150 |
| -0.583 | -1.527 | 23.150 | -1.128 | -3.884 | 23.150 | -2.238 | -3.687 | 23.150 |
| -0.587 | -1.596 | 23.150 | -1.139 | -2.277 | 23.150 | -2.262 | -4.648 | 23.150 |
| -0.598 | -1.664 | 23.150 | -1.153 | -3.949 | 23.150 | -2.291 | -3.732 | 23.150 |
| -0.610 | -1.732 | 23.150 | -1.172 | -2.338 | 23.150 | -2.321 | -4.611 | 23.150 |
| -0.621 | -1.470 | 23.150 | -1.178 | -4.014 | 23.150 | -2.345 | -3.776 | 23.150 |
| -0.622 | -1.800 | 23.150 | -1.204 | -4.078 | 23.150 | -2.378 | -4.573 | 23.150 |
| -0.634 | -1.869 | 23.150 | -1.205 | -2.399 | 23.150 | -2.398 | -3.821 | 23.150 |
| -0.646 | -1.937 | 23.150 | -1.232 | -4.141 | 23.150 | -2.434 | -4.532 | 23.150 |
| -0.659 | -2.005 | 23.150 | -1.238 | -2.460 | 23.150 | -2.451 | -3.866 | 23.150 |
| -0.672 | -2.073 | 23.150 | -1.261 | -4.204 | 23.150 | -2.485 | -4.485 | 23.150 |
| -0.684 | -2.141 | 23.150 | -1.272 | -2.520 | 23.150 | -2.500 | -3.914 | 23.150 |
| -0.685 | -1.448 | 23.150 | -1.291 | -4.267 | 23.150 | -2.529 | -4.431 | 23.150 |
| -0.697 | -2.209 | 23.150 | -1.307 | -2.580 | 23.150 | -2.543 | -3.969 | 23.150 |
| -0.711 | -2.277 | 23.150 | -1.323 | -4.328 | 23.150 | -2.543 | -3.969 | 23.150 |
| -0.724 | -2.345 | 23.150 | -1.343 | -2.639 | 23.150 | -2.560 | -4.370 | 23.150 |
| -0.738 | -2.413 | 23.150 | -1.356 | -4.389 | 23.150 | -2.573 | -4.031 | 23.150 |
| -0.750 | -1.468 | 23.150 | -1.379 | -2.698 | 23.150 | -2.581 | -4.304 | 23.150 |

[0032]

| X | Y | Z | X | Y | Z | X | Y | Z |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| -0.566 | -1.586 | 23.625 | -1.110 | -3.950 | 23.625 | -2.226 | -3.794 | 23.625 |
| -0.567 | -1.515 | 23.625 | -1.115 | -2.326 | 23.625 | -2.246 | -4.780 | 23.625 |
| -0.578 | -1.656 | 23.625 | -1.135 | -4.017 | 23.625 | -2.282 | -3.837 | 23.625 |
| -0.590 | -1.727 | 23.625 | -1.147 | -2.390 | 23.625 | -2.305 | -4.739 | 23.625 |
| -0.602 | -1.797 | 23.625 | -1.160 | -4.084 | 23.625 | -2.339 | -3.881 | 23.625 |
| -0.610 | -1.460 | 23.625 | -1.179 | -2.454 | 23.625 | -2.362 | -4.696 | 23.625 |
| -0.614 | -1.868 | 23.625 | -1.186 | -4.151 | 23.625 | -2.396 | -3.924 | 23.625 |
| -0.626 | -1.938 | 23.625 | -1.212 | -2.517 | 23.625 | -2.418 | -4.652 | 23.625 |
| -0.639 | -2.008 | 23.625 | -1.213 | -4.217 | 23.625 | -2.452 | -3.968 | 23.625 |
| -0.652 | -2.079 | 23.625 | -1.242 | -4.282 | 23.625 | -2.471 | -4.604 | 23.625 |
| -0.665 | -2.149 | 23.625 | -1.246 | -2.580 | 23.625 | -2.504 | -4.017 | 23.625 |
| -0.678 | -2.219 | 23.625 | -1.272 | -4.347 | 23.625 | -2.519 | -4.551 | 23.625 |
| -0.679 | -1.445 | 23.625 | -1.280 | -2.643 | 23.625 | -2.519 | -4.551 | 23.625 |
| -0.691 | -2.289 | 23.625 | -1.304 | -4.411 | 23.625 | -2.546 | -4.074 | 23.625 |
| -0.705 | -2.359 | 23.625 | -1.315 | -2.705 | 23.625 | -2.555 | -4.489 | 23.625 |
| -0.718 | -2.430 | 23.625 | -1.337 | -4.474 | 23.625 | -2.575 | -4.140 | 23.625 |
| -0.732 | -2.500 | 23.625 | -1.351 | -2.767 | 23.625 | -2.579 | -4.422 | 23.625 |
| -0.741 | -1.477 | 23.625 | -1.372 | -4.536 | 23.625 | -2.590 | -4.209 | 23.625 |
| -0.747 | -2.570 | 23.625 | -1.388 | -2.828 | 23.625 | -2.591 | -4.352 | 23.625 |
| -0.761 | -2.640 | 23.625 | -1.410 | -4.597 | 23.625 | -2.595 | -4.281 | 23.625 |
| -0.773 | -1.540 | 23.625 | -1.426 | -2.889 | 23.625 | -0.522 | -1.602 | 24.100 |
| -0.776 | -2.709 | 23.625 | -1.451 | -4.656 | 23.625 | -0.531 | -1.674 | 24.100 |
| -0.791 | -2.779 | 23.625 | -1.464 | -2.949 | 23.625 | -0.544 | -1.746 | 24.100 |
| -0.799 | -1.607 | 23.625 | -1.494 | -4.712 | 23.625 | -0.548 | -1.535 | 24.100 |
| -0.807 | -2.849 | 23.625 | -1.503 | -3.009 | 23.625 | -0.556 | -1.818 | 24.100 |
| -0.822 | -2.919 | 23.625 | -1.541 | -4.766 | 23.625 | -0.569 | -1.890 | 24.100 |
| -0.826 | -1.673 | 23.625 | -1.543 | -3.068 | 23.625 | -0.581 | -1.962 | 24.100 |
| -0.838 | -2.988 | 23.625 | -1.585 | -3.126 | 23.625 | -0.594 | -2.034 | 24.100 |
| -0.853 | -1.739 | 23.625 | -1.593 | -4.815 | 23.625 | -0.608 | -2.106 | 24.100 |
| -0.855 | -3.058 | 23.625 | -1.627 | -3.184 | 23.625 | -0.609 | -1.497 | 24.100 |
| -0.872 | -3.127 | 23.625 | -1.650 | -4.858 | 23.625 | -0.621 | -2.178 | 24.100 |
| -0.880 | -1.805 | 23.625 | -1.670 | -3.241 | 23.625 | -0.634 | -2.250 | 24.100 |
| -0.889 | -3.197 | 23.625 | -1.712 | -4.893 | 23.625 | -0.648 | -2.322 | 24.100 |
| -0.906 | -3.266 | 23.625 | -1.715 | -3.296 | 23.625 | -0.662 | -2.394 | 24.100 |
| -0.908 | -1.871 | 23.625 | -1.761 | -3.351 | 23.625 | -0.676 | -2.465 | 24.100 |
| -0.924 | -3.335 | 23.625 | -1.780 | -4.916 | 23.625 | -0.681 | -1.504 | 24.100 |
| -0.936 | -1.937 | 23.625 | -1.808 | -3.405 | 23.625 | -0.691 | -2.537 | 24.100 |
| -0.943 | -3.404 | 23.625 | -1.850 | -4.926 | 23.625 | -0.706 | -2.609 | 24.100 |
| -0.962 | -3.473 | 23.625 | -1.856 | -3.458 | 23.625 | -0.721 | -2.680 | 24.100 |
| -0.964 | -2.002 | 23.625 | -1.905 | -3.509 | 23.625 | -0.733 | -1.554 | 24.100 |
| -0.981 | -3.542 | 23.625 | -1.922 | -4.922 | 23.625 | -0.736 | -2.752 | 24.100 |
| -0.993 | -2.068 | 23.625 | -1.956 | -3.560 | 23.625 | -0.752 | -2.823 | 24.100 |
| -1.001 | -3.610 | 23.625 | -1.991 | -4.907 | 23.625 | -0.760 | -1.622 | 24.100 |
| -1.021 | -3.679 | 23.625 | -2.008 | -3.609 | 23.625 | -0.767 | -2.895 | 24.100 |
| -1.023 | -2.133 | 23.625 | -2.059 | -4.883 | 23.625 | -0.784 | -2.966 | 24.100 |
| -1.043 | -3.747 | 23.625 | -2.061 | -3.657 | 23.625 | -0.786 | -1.690 | 24.100 |
| -1.053 | -2.198 | 23.625 | -2.115 | -3.704 | 23.625 | -0.800 | -3.037 | 24.100 |

[0033]

| X | Y | Z | X | Y | Z | X | Y | Z |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| -0.840 | -1.826 | 24.100 | -1.620 | -4.963 | 24.100 | -0.595 | -2.289 | 24.575 |
| -0.852 | -3.250 | 24.100 | -1.638 | -3.384 | 24.100 | -0.610 | -2.362 | 24.575 |
| -0.868 | -1.894 | 24.100 | -1.680 | -5.005 | 24.100 | -0.625 | -2.434 | 24.575 |
| -0.870 | -3.321 | 24.100 | -1.683 | -3.442 | 24.100 | -0.634 | -1.585 | 24.575 |
| -0.889 | -3.392 | 24.100 | -1.729 | -3.499 | 24.100 | -0.640 | -2.507 | 24.575 |
| -0.896 | -1.961 | 24.100 | -1.746 | -5.037 | 24.100 | -0.656 | -2.579 | 24.575 |
| -0.908 | -3.463 | 24.100 | -1.778 | -3.554 | 24.100 | -0.672 | -2.652 | 24.575 |
| -0.924 | -2.029 | 24.100 | -1.816 | -5.057 | 24.100 | -0.688 | -2.724 | 24.575 |
| -0.927 | -3.533 | 24.100 | -1.828 | -3.607 | 24.100 | -0.695 | -1.626 | 24.575 |
| -0.947 | -3.603 | 24.100 | -1.880 | -3.658 | 24.100 | -0.704 | -2.797 | 24.575 |
| -0.952 | -2.096 | 24.100 | -1.889 | -5.062 | 24.100 | -0.721 | -2.869 | 24.575 |
| -0.968 | -3.674 | 24.100 | -1.934 | -3.708 | 24.100 | -0.727 | -1.693 | 24.575 |
| -0.981 | -2.164 | 24.100 | -1.961 | -5.054 | 24.100 | -0.738 | -2.941 | 24.575 |
| -0.989 | -3.744 | 24.100 | -1.989 | -3.755 | 24.100 | -0.754 | -1.762 | 24.575 |
| -1.010 | -2.231 | 24.100 | -2.032 | -5.034 | 24.100 | -0.755 | -3.014 | 24.575 |
| -1.011 | -3.813 | 24.100 | -2.047 | -3.801 | 24.100 | -0.773 | -3.086 | 24.575 |
| -1.033 | -3.883 | 24.100 | -2.099 | -5.005 | 24.100 | -0.782 | -1.830 | 24.575 |
| -1.039 | -2.298 | 24.100 | -2.105 | -3.845 | 24.100 | -0.790 | -3.158 | 24.575 |
| -1.057 | -3.952 | 24.100 | -2.164 | -4.971 | 24.100 | -0.809 | -3.230 | 24.575 |
| -1.069 | -2.364 | 24.100 | -2.165 | -3.887 | 24.100 | -0.810 | -1.899 | 24.575 |
| -1.081 | -4.021 | 24.100 | -2.225 | -4.931 | 24.100 | -0.827 | -3.302 | 24.575 |
| -1.099 | -2.431 | 24.100 | -2.226 | -3.928 | 24.100 | -0.838 | -1.968 | 24.575 |
| -1.106 | -4.090 | 24.100 | -2.285 | -4.889 | 24.100 | -0.846 | -3.373 | 24.575 |
| -1.130 | -2.497 | 24.100 | -2.287 | -3.968 | 24.100 | -0.865 | -3.445 | 24.575 |
| -1.132 | -4.159 | 24.100 | -2.342 | -4.843 | 24.100 | -0.866 | -2.036 | 24.575 |
| -1.159 | -4.227 | 24.100 | -2.348 | -4.008 | 24.100 | -0.885 | -3.517 | 24.575 |
| -1.162 | -2.563 | 24.100 | -2.397 | -4.796 | 24.100 | -0.895 | -2.105 | 24.575 |
| -1.187 | -4.294 | 24.100 | -2.409 | -4.049 | 24.100 | -0.905 | -3.588 | 24.575 |
| -1.193 | -2.629 | 24.100 | -2.451 | -4.746 | 24.100 | -0.924 | -2.173 | 24.575 |
| -1.216 | -4.361 | 24.100 | -2.466 | -4.093 | 24.100 | -0.926 | -3.659 | 24.575 |
| -1.226 | -2.695 | 24.100 | -2.501 | -4.693 | 24.100 | -0.947 | -3.731 | 24.575 |
| -1.246 | -4.428 | 24.100 | -2.517 | -4.146 | 24.100 | -0.953 | -2.242 | 24.575 |
| -1.259 | -2.760 | 24.100 | -2.517 | -4.146 | 24.100 | -0.968 | -3.802 | 24.575 |
| -1.279 | -4.493 | 24.100 | -2.543 | -4.633 | 24.100 | -0.983 | -2.310 | 24.575 |
| -1.293 | -2.825 | 24.100 | -2.556 | -4.208 | 24.100 | -0.990 | -3.872 | 24.575 |
| -1.312 | -4.558 | 24.100 | -2.572 | -4.566 | 24.100 | -1.012 | -2.378 | 24.575 |
| -1.327 | -2.890 | 24.100 | -2.580 | -4.277 | 24.100 | -1.013 | -3.943 | 24.575 |
| -1.348 | -4.622 | 24.100 | -2.589 | -4.495 | 24.100 | -1.037 | -4.014 | 24.575 |
| -1.362 | -2.954 | 24.100 | -2.592 | -4.349 | 24.100 | -1.043 | -2.445 | 24.575 |
| -1.386 | -4.685 | 24.100 | -2.595 | -4.422 | 24.100 | -1.061 | -4.084 | 24.575 |
| -1.398 | -3.017 | 24.100 | -0.485 | -1.705 | 24.575 | -1.073 | -2.513 | 24.575 |
| -1.426 | -4.746 | 24.100 | -0.497 | -1.779 | 24.575 | -1.085 | -4.154 | 24.575 |
| -1.435 | -3.080 | 24.100 | -0.505 | -1.635 | 24.575 | -1.104 | -2.580 | 24.575 |
| -1.469 | -4.805 | 24.100 | -0.511 | -1.852 | 24.575 | -1.111 | -4.223 | 24.575 |
| -1.473 | -3.143 | 24.100 | -0.524 | -1.925 | 24.575 | -1.136 | -2.648 | 24.575 |
| -1.513 | -3.205 | 24.100 | -0.538 | -1.997 | 24.575 | -1.138 | -4.293 | 24.575 |
| -1.515 | -4.861 | 24.100 | -0.552 | -2.070 | 24.575 | -1.165 | -4.362 | 24.575 |

[0034]

| X | Y | Z | X | Y | Z | X | Y | Z |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| -1.224 | -4.498 | 24.575 | -2.502 | -4.258 | 24.575 | -0.895 | -2.279 | 25.050 |
| -1.234 | -2.848 | 24.575 | -2.502 | -4.258 | 24.575 | -0.901 | -3.950 | 25.050 |
| -1.255 | -4.565 | 24.575 | -2.514 | -4.813 | 24.575 | -0.923 | -4.022 | 25.050 |
| -1.267 | -2.914 | 24.575 | -2.544 | -4.318 | 24.575 | -0.925 | -2.348 | 25.050 |
| -1.288 | -4.632 | 24.575 | -2.553 | -4.750 | 24.575 | -0.946 | -4.094 | 25.050 |
| -1.302 | -2.980 | 24.575 | -2.572 | -4.387 | 24.575 | -0.956 | -2.417 | 25.050 |
| -1.323 | -4.697 | 24.575 | -2.580 | -4.680 | 24.575 | -0.970 | -4.166 | 25.050 |
| -1.337 | -3.045 | 24.575 | -2.588 | -4.459 | 24.575 | -0.987 | -2.486 | 25.050 |
| -1.360 | -4.762 | 24.575 | -2.593 | -4.607 | 24.575 | -0.995 | -4.237 | 25.050 |
| -1.373 | -3.110 | 24.575 | -2.595 | -4.533 | 24.575 | -1.018 | -2.555 | 25.050 |
| -1.399 | -4.825 | 24.575 | -0.433 | -1.811 | 25.050 | -1.021 | -4.308 | 25.050 |
| -1.410 | -3.174 | 24.575 | -0.443 | -1.886 | 25.050 | -1.047 | -4.379 | 25.050 |
| -1.440 | -4.887 | 24.575 | -0.456 | -1.740 | 25.050 | -1.049 | -2.623 | 25.050 |
| -1.448 | -3.238 | 24.575 | -0.457 | -1.960 | 25.050 | -1.076 | -4.449 | 25.050 |
| -1.484 | -4.946 | 24.575 | -0.470 | -2.034 | 25.050 | -1.081 | -2.692 | 25.050 |
| -1.487 | -3.301 | 24.575 | -0.484 | -2.109 | 25.050 | -1.105 | -4.518 | 25.050 |
| -1.527 | -3.363 | 24.575 | -0.498 | -2.183 | 25.050 | -1.113 | -2.760 | 25.050 |
| -1.532 | -5.003 | 24.575 | -0.512 | -2.257 | 25.050 | -1.136 | -4.587 | 25.050 |
| -1.569 | -3.425 | 24.575 | -0.514 | -1.693 | 25.050 | -1.146 | -2.828 | 25.050 |
| -1.584 | -5.056 | 24.575 | -0.526 | -2.331 | 25.050 | -1.169 | -4.655 | 25.050 |
| -1.612 | -3.485 | 24.575 | -0.540 | -2.406 | 25.050 | -1.179 | -2.896 | 25.050 |
| -1.640 | -5.105 | 24.575 | -0.554 | -2.480 | 25.050 | -1.203 | -4.723 | 25.050 |
| -1.656 | -3.545 | 24.575 | -0.569 | -2.554 | 25.050 | -1.213 | -2.964 | 25.050 |
| -1.701 | -5.147 | 24.575 | -0.584 | -2.628 | 25.050 | -1.239 | -4.789 | 25.050 |
| -1.702 | -3.603 | 24.575 | -0.588 | -1.687 | 25.050 | -1.247 | -3.031 | 25.050 |
| -1.750 | -3.660 | 24.575 | -0.599 | -2.702 | 25.050 | -1.278 | -4.854 | 25.050 |
| -1.767 | -5.180 | 24.575 | -0.614 | -2.776 | 25.050 | -1.282 | -3.098 | 25.050 |
| -1.800 | -3.715 | 24.575 | -0.629 | -2.850 | 25.050 | -1.318 | -3.164 | 25.050 |
| -1.838 | -5.202 | 24.575 | -0.645 | -2.924 | 25.050 | -1.319 | -4.917 | 25.050 |
| -1.851 | -3.769 | 24.575 | -0.652 | -1.726 | 25.050 | -1.355 | -3.230 | 25.050 |
| -1.904 | -3.821 | 24.575 | -0.661 | -2.998 | 25.050 | -1.363 | -4.979 | 25.050 |
| -1.912 | -5.209 | 24.575 | -0.677 | -3.072 | 25.050 | -1.393 | -3.296 | 25.050 |
| -1.959 | -3.870 | 24.575 | -0.687 | -1.792 | 25.050 | -1.409 | -5.038 | 25.050 |
| -1.986 | -5.202 | 24.575 | -0.693 | -3.145 | 25.050 | -1.431 | -3.361 | 25.050 |
| -2.016 | -3.918 | 24.575 | -0.710 | -3.219 | 25.050 | -1.459 | -5.095 | 25.050 |
| -2.057 | -5.182 | 24.575 | -0.716 | -1.862 | 25.050 | -1.471 | -3.425 | 25.050 |
| -2.075 | -3.964 | 24.575 | -0.727 | -3.293 | 25.050 | -1.512 | -3.489 | 25.050 |
| -2.125 | -5.152 | 24.575 | -0.745 | -3.366 | 25.050 | -1.512 | -5.149 | 25.050 |
| -2.135 | -4.007 | 24.575 | -0.746 | -1.931 | 25.050 | -1.554 | -3.552 | 25.050 |
| -2.189 | -5.114 | 24.575 | -0.762 | -3.439 | 25.050 | -1.569 | -5.198 | 25.050 |
| -2.196 | -4.049 | 24.575 | -0.775 | -2.001 | 25.050 | -1.597 | -3.614 | 25.050 |
| -2.250 | -5.072 | 24.575 | -0.781 | -3.513 | 25.050 | -1.630 | -5.243 | 25.050 |
| -2.259 | -4.089 | 24.575 | -0.799 | -3.586 | 25.050 | -1.641 | -3.675 | 25.050 |
| -2.308 | -5.025 | 24.575 | -0.805 | -2.070 | 25.050 | -1.687 | -3.735 | 25.050 |
| -2.322 | -4.128 | 24.575 | -0.819 | -3.659 | 25.050 | -1.695 | -5.282 | 25.050 |
| -2.363 | -4.976 | 24.575 | -0.835 | -2.140 | 25.050 | -1.734 | -3.794 | 25.050 |
| -2.386 | -4.166 | 24.575 | -0.838 | -3.732 | 25.050 | -1.763 | -5.314 | 25.050 |

[0035]

| X | Y | Z | X | Y | Z | X | Y | Z |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| -1.885 | -3.963 | 25.050 | -0.571 | -3.174 | 25.525 | -1.322 | -5.185 | 25.525 |
| -1.910 | -5.349 | 25.050 | -0.588 | -3.250 | 25.525 | -1.337 | -3.437 | 25.525 |
| -1.939 | -4.016 | 25.050 | -0.604 | -3.325 | 25.525 | -1.373 | -3.505 | 25.525 |
| -1.985 | -5.350 | 25.050 | -0.618 | -1.892 | 25.525 | -1.377 | -5.239 | 25.525 |
| -1.995 | -4.067 | 25.050 | -0.621 | -3.401 | 25.525 | -1.409 | -3.574 | 25.525 |
| -2.052 | -4.116 | 25.050 | -0.638 | -3.476 | 25.525 | -1.437 | -5.289 | 25.525 |
| -2.060 | -5.339 | 25.050 | -0.652 | -1.962 | 25.525 | -1.447 | -3.642 | 25.525 |
| -2.112 | -4.162 | 25.050 | -0.656 | -3.552 | 25.525 | -1.485 | -3.709 | 25.525 |
| -2.132 | -5.316 | 25.050 | -0.674 | -3.627 | 25.525 | -1.500 | -5.333 | 25.525 |
| -2.173 | -4.206 | 25.050 | -0.685 | -2.032 | 25.525 | -1.524 | -3.775 | 25.525 |
| -2.200 | -5.284 | 25.050 | -0.692 | -3.702 | 25.525 | -1.565 | -3.841 | 25.525 |
| -2.237 | -4.247 | 25.050 | -0.711 | -3.777 | 25.525 | -1.568 | -5.371 | 25.525 |
| -2.264 | -5.244 | 25.050 | -0.717 | -2.102 | 25.525 | -1.608 | -3.906 | 25.525 |
| -2.302 | -4.285 | 25.050 | -0.731 | -3.852 | 25.525 | -1.638 | -5.403 | 25.525 |
| -2.324 | -5.199 | 25.050 | -0.750 | -2.172 | 25.525 | -1.652 | -3.970 | 25.525 |
| -2.369 | -4.320 | 25.050 | -0.751 | -3.927 | 25.525 | -1.697 | -4.032 | 25.525 |
| -2.380 | -5.148 | 25.050 | -0.771 | -4.002 | 25.525 | -1.711 | -5.429 | 25.525 |
| -2.432 | -5.093 | 25.050 | -0.782 | -2.243 | 25.525 | -1.745 | -4.093 | 25.525 |
| -2.434 | -4.359 | 25.050 | -0.793 | -4.076 | 25.525 | -1.785 | -5.450 | 25.525 |
| -2.481 | -5.035 | 25.050 | -0.815 | -2.313 | 25.525 | -1.795 | -4.152 | 25.525 |
| -2.492 | -4.407 | 25.050 | -0.815 | -4.150 | 25.525 | -1.847 | -4.210 | 25.525 |
| -2.525 | -4.974 | 25.050 | -0.838 | -4.224 | 25.525 | -1.861 | -5.466 | 25.525 |
| -2.536 | -4.468 | 25.050 | -0.847 | -2.384 | 25.525 | -1.902 | -4.264 | 25.525 |
| -2.561 | -4.908 | 25.050 | -0.861 | -4.298 | 25.525 | -1.938 | -5.479 | 25.525 |
| -2.561 | -4.907 | 25.050 | -0.879 | -2.454 | 25.525 | -1.959 | -4.316 | 25.525 |
| -2.567 | -4.537 | 25.050 | -0.886 | -4.372 | 25.525 | -2.015 | -5.486 | 25.525 |
| -2.586 | -4.610 | 25.050 | -0.911 | -2.525 | 25.525 | -2.019 | -4.366 | 25.525 |
| -2.586 | -4.835 | 25.050 | -0.912 | -4.444 | 25.525 | -2.082 | -4.411 | 25.525 |
| -2.596 | -4.685 | 25.050 | -0.939 | -4.517 | 25.525 | -2.092 | -5.487 | 25.525 |
| -2.596 | -4.760 | 25.050 | -0.943 | -2.595 | 25.525 | -2.147 | -4.454 | 25.525 |
| -0.343 | -1.956 | 25.525 | -0.968 | -4.589 | 25.525 | -2.169 | -5.479 | 25.525 |
| -0.353 | -2.033 | 25.525 | -0.975 | -2.666 | 25.525 | -2.213 | -4.493 | 25.525 |
| -0.366 | -1.883 | 25.525 | -0.998 | -4.660 | 25.525 | -2.213 | -4.493 | 25.525 |
| -0.366 | -2.109 | 25.525 | -1.006 | -2.736 | 25.525 | -2.245 | -5.463 | 25.525 |
| -0.380 | -2.186 | 25.525 | -1.030 | -4.731 | 25.525 | -2.283 | -4.527 | 25.525 |
| -0.394 | -2.262 | 25.525 | -1.038 | -2.807 | 25.525 | -2.318 | -5.437 | 25.525 |
| -0.408 | -2.338 | 25.525 | -1.063 | -4.801 | 25.525 | -2.353 | -4.560 | 25.525 |
| -0.421 | -1.830 | 25.525 | -1.070 | -2.878 | 25.525 | -2.386 | -5.400 | 25.525 |
| -0.422 | -2.414 | 25.525 | -1.099 | -4.869 | 25.525 | -2.420 | -4.599 | 25.525 |
| -0.436 | -2.490 | 25.525 | -1.102 | -2.948 | 25.525 | -2.446 | -5.352 | 25.525 |
| -0.450 | -2.566 | 25.525 | -1.135 | -3.018 | 25.525 | -2.479 | -4.648 | 25.525 |
| -0.465 | -2.642 | 25.525 | -1.138 | -4.936 | 25.525 | -2.498 | -5.294 | 25.525 |
| -0.479 | -2.718 | 25.525 | -1.167 | -3.089 | 25.525 | -2.525 | -4.710 | 25.525 |
| -0.494 | -2.794 | 25.525 | -1.179 | -5.002 | 25.525 | -2.539 | -5.229 | 25.525 |
| -0.495 | -1.811 | 25.525 | -1.200 | -3.159 | 25.525 | -2.559 | -4.780 | 25.525 |
| -0.509 | -2.870 | 25.525 | -1.223 | -5.066 | 25.525 | -2.572 | -5.159 | 25.525 |
| -0.524 | -2.946 | 25.525 | -1.234 | -3.229 | 25.525 | -2.581 | -4.854 | 25.525 |

[0036]

상기 표 1에 개시된 노즐 에어포일의 내부 코어 프로파일은 다른 유사한 터빈 설계에 사용하기 위해 기하학적으로 축소 또는 확대될 수 있다는 것이 이해될 것이다. 그 결과, 표 1에 개시된 좌표값은 노즐 에어포일의 내부 프로파일 형상이 변하지 않은 상태로 유지되도록 확대 또는 축소될 수 있다. 표 1의 좌표값의 축척 변형은 상수에 의해 곱셈 또는 나눗셈을 한 표 1의 X, Y, Z 좌표값으로 표시될 것이다.

[0038]

본 발명은 가장 실제적이고 바람직한 실시예로 간주되는 것과 연계하여 설명되었지만, 본 발명은 개시된 실시예에 한정되지 않으며, 첨부된 청구범위의 사상 및 범위에 포함된 다양한 변형 및 동등 구성을 포함하는 것으로 의도된다.

발명의 효과

[0039]

본 발명에 따르면, 가스 터빈의 성능을 향상시키는, 가스 터빈의 노즐 에어포일, 바람직하게는 제 1 스테이지 노즐을 위한 특유의 내부 코어 프로파일을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0001]

도 1은 가스 터빈의 다중 스테이지를 관통하는 고온 가스 경로의 개략도로서, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 제 1 스테이지 노즐 에어포일을 도시하는 도면,

[0002]

도 2는 실선으로 도시된 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 내부 노즐 에어포일 코어 프로파일을 갖는 노즐 세그먼트(segment)의 사시도로서, 노즐 에어포일이 점선으로 도시된 내측 및 외측 플랫폼과, 노즐 에어포일의 나

머지 부분과 함께 도시된 도면,

[0003] 도 3은 도 2의 노즐 에어포일 내부 코어 프로파일과 관련 에어포일 및 플랫폼에 관한 원주 방향에서 본 사시도,

[0004] 도 4는 관련 에어포일과 플랫폼을 포함하는 내부 코어 프로파일의 외측 플랫폼 위에서 본 사시도,

[0005] 도 5는 도 3에서 5-5선 부분을 따라 취한 노즐 에어포일의 단면도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

[0007] 10 : 고온 가스 경로 12 : 가스 터빈

[0008] 14, 18, 22 : 노즐 16, 20, 24 : 베켓

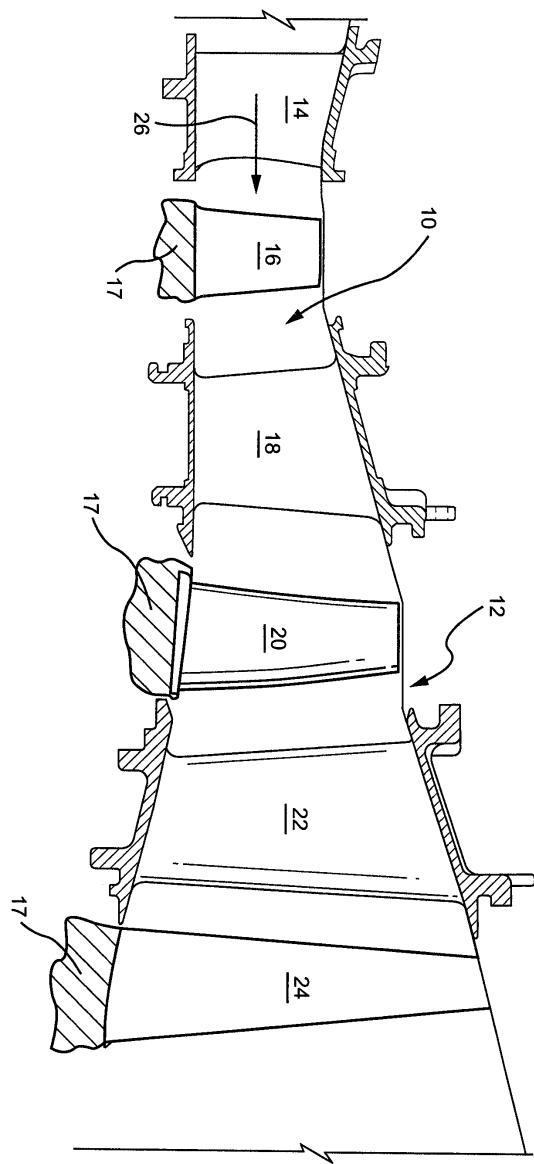
[0009] 17 : 로터 30 : 노즐 세그먼트

[0010] 32 : 에어포일 34 : 내측 플랫폼

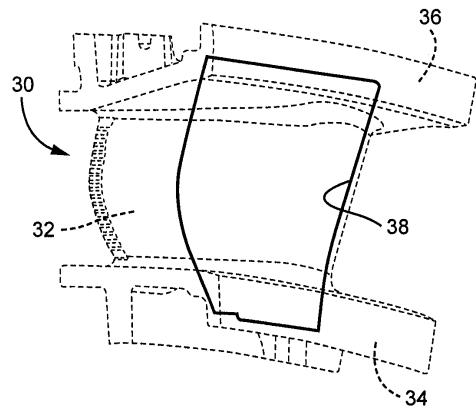
[0011] 36 : 외측 플랫폼 38 : 코어 프로파일

도면

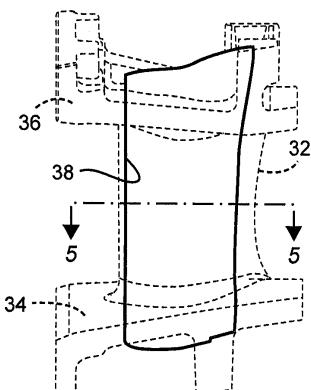
도면1



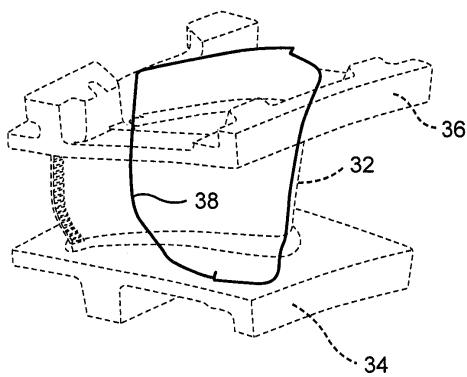
도면2



도면3



도면4



도면5

