



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년07월28일  
(11) 등록번호 10-2281994  
(24) 등록일자 2021년07월21일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B64C 39/02 (2006.01) B64C 1/30 (2006.01)  
B64C 27/08 (2006.01) B64C 27/12 (2006.01)  
B64D 47/08 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
B64C 39/024 (2013.01)  
B64C 1/30 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7037906
- (22) 출원일자(국제) 2015년06월01일  
심사청구일자 2019년11월26일
- (85) 번역문제출일자 2017년12월29일
- (65) 공개번호 10-2018-0014789
- (43) 공개일자 2018년02월09일
- (86) 국제출원번호 PCT/CN2015/080528
- (87) 국제공개번호 WO 2016/192021  
국제공개일자 2016년12월08일
- (56) 선행기술조사문헌  
US20130068892 A1\*  
(뒷면에 계속)

- (73) 특허권자  
에스지 디제이아이 테크놀러지 코., 엘티디  
중국 518057 광둥 쟈젠 난산 디스트릭트 하이-테크 파크 사우스 디스트릭트 위에싱 1에스티 알디. 엔오 9 에이치케이유에스티 에스지 아이이알 빌딩 6/에프
- (72) 발명자  
우, 쉼민  
중국 518057 광둥, 선전, 난산구, 하이테크파크(사우스), 위에싱 퍼스트 로드, 넘버나인, 에이치케이유에스티 에스제트 아이이알 빌딩 6층
- 우, 샤오룽  
중국 518057 광둥, 선전, 난산구, 하이테크파크(사우스), 위에싱 퍼스트 로드, 넘버나인, 에이치케이유에스티 에스제트 아이이알 빌딩 6층  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
특허법인 정안

전체 청구항 수 : 총 46 항

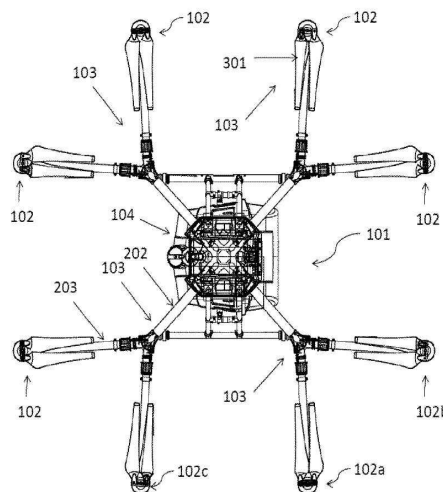
심사관 : 김윤수

(54) 발명의 명칭 접이식 암들을 위한 시스템들 및 방법들

(57) 요약

확장 상태에서 압축 상태로 UAV의 변형을 위한 시스템들 및 방법들이 제공된다. UAV는 압축 상태로 이송될 수 있다. UAV는 UAV의 부피를 줄이기 위해 접힐 수 있는 하나 또는 그보다 많은 세그먼트화된 암들을 포함할 수 있다. 세그먼트화된 암들은 밀폐되어 주변의 공기, 먼지 및/또는 수증기가 세그먼트화된 암에 들어가는 것을 방지할 수 있다. UAV는 UAV에 탑재된 냉각 및 공기 여과 시스템을 포함할 수 있다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

*B64C 27/08* (2013.01)  
*B64C 27/12* (2013.01)  
*B64D 47/08* (2013.01)  
*B64C 2201/027* (2013.01)  
*B64C 2201/042* (2013.01)  
*B64C 2201/108* (2013.01)  
*B64C 2201/12* (2013.01)  
*B64C 2201/201* (2013.01)

(72) 발명자

**이, 성기**

중국 518057 광둥, 선전, 난산구, 하이테크파크(사우스), 위에썬 퍼스트 로드, 넘버나인, 에이치케이 유에스티 에스제트 아이이알 빌딩 6층

**아오, 지위안**

중국 518057 광둥, 선전, 난산구, 하이테크파크(사우스), 위에썬 퍼스트 로드, 넘버나인, 에이치케이 유에스티 에스제트 아이이알 빌딩 6층

**평, 쑹**

중국 518057 광둥, 선전, 난산구, 하이테크파크(사우스), 위에썬 퍼스트 로드, 넘버나인, 에이치케이 유에스티 에스제트 아이이알 빌딩 6층

(56) 선행기술조사문헌

US20150012154 A1\*  
WO2008147484 A2\*  
WO2014075609 A1  
US20160340028 A1  
US20170043870 A1

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

무인 항공기(UAV: unmanned aerial vehicle)로서,

중양 본체;

상기 중양 본체로부터 밖으로 연장하는 복수의 암(arm)들 - 각각의 암은 상기 중양 본체에 가까운 스템(stem) 부분 및 상기 중양 본체에서 먼 하나 또는 그보다 많은 브랜치(branch) 부분들로 상기 암을 세그먼트화하는 하나 또는 그보다 많은 조인트(joint)들을 갖고, 상기 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 상기 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들이 상기 스템 부분에 대해 회전식으로 수평하게 이동하게 함 -; 및

복수의 로터들을 포함하며,

상기 복수의 로터들 중 각각의 로터는 상기 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들에 부착되며, 또한

상기 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 확장 상태와 압축 상태 사이에서 상기 스템 부분에 대해 회전식으로 이동하는,

무인 항공기(UAV).

#### 청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 UAV는 탑재 화물을 더 포함하는,

무인 항공기(UAV).

#### 청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 탑재 화물은 활상 디바이스인,

무인 항공기(UAV).

#### 청구항 4

제2 항에 있어서,

상기 탑재 화물은 액체 부피를 유지하는 탱크인,

무인 항공기(UAV).

#### 청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 액체는 물인,

무인 항공기(UAV).

#### 청구항 6

제4 항에 있어서,

상기 액체는 살충제인,

무인 항공기(UAV).

**청구항 7**

제6 항에 있어서,  
 상기 탱크는 상기 액체 부피가 상기 탱크 밖으로 살포되게 하는 노즐을 갖는,  
 무인 항공기(UAV).

**청구항 8**

제2 항에 있어서,  
 상기 탑재 화물은 상기 UAV의 중앙 본체 아래에서 운반되는,  
 무인 항공기(UAV).

**청구항 9**

제2 항에 있어서,  
 상기 탑재 화물은 상기 복수의 암들 아래에서 지지되는,  
 무인 항공기(UAV).

**청구항 10**

제2 항에 있어서,  
 상기 탑재 화물은 상기 UAV의 착륙 지지부 상에서 운반되는,  
 무인 항공기(UAV).

**청구항 11**

제1 항에 있어서,  
 상기 스템 부분은 서로에 대해 이동 가능한 2개 또는 그보다 많은 제1 연결 부분들 및 제2 연결 부분을 포함하  
 는,  
 무인 항공기(UAV).

**청구항 12**

제1 항에 있어서,  
 상기 복수의 암들은 적어도 2개의 암들을 포함하는,  
 무인 항공기(UAV).

**청구항 13**

제1 항에 있어서,  
 상기 복수의 암들 중 각각의 암은 적어도 2개의 로터 블레이드들을 지지하는,  
 무인 항공기(UAV).

**청구항 14**

제1 항에 있어서,  
 각각의 암은 상기 스템 부분에 연결된 조인트, 및 상기 조인트 연결된 적어도 2개의 브랜치 부분들을 갖는,  
 무인 항공기(UAV).

**청구항 15**

삭제

**청구항 16**

제1 항에 있어서,  
 브랜치 부분이 상기 확장 상태일 때, 상기 브랜치 부분과 상기 스템 부분 사이의 각도는 90도보다 큰,  
 무인 항공기(UAV).

**청구항 17**

제1 항에 있어서,  
 브랜치 부분이 상기 압축 상태일 때, 상기 브랜치 부분과 상기 스템 부분 사이의 각도는 90도보다 작거나 같은,  
 무인 항공기(UAV).

**청구항 18**

제1 항에 있어서,  
 브랜치 부분이 상기 확장 상태일 때의 상기 브랜치 부분과 상기 스템 부분 사이의 각도는 브랜치 부분이 상기 압축 상태일 때의 상기 브랜치 부분과 상기 스템 부분 사이의 각도보다 큰,  
 무인 항공기(UAV).

**청구항 19**

제1 항에 있어서,  
 상기 중앙 본체로부터 상기 확장 상태에서 상기 브랜치 부분에 의해 지지되는 로터의 중심 부분까지의 거리는 상기 중앙 본체로부터 상기 압축 상태에서 상기 브랜치 부분에 의해 지지되는 상기 로터의 상기 중심 부분까지의 거리보다 큰,  
 무인 항공기(UAV).

**청구항 20**

제1 항에 있어서,  
 상기 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 상기 브랜치 부분들이 상기 확장 상태일 때 상기 스템 부분과 Y자 형상을 형성하는 적어도 2개의 브랜치 부분들을 포함하는,  
 무인 항공기(UAV).

**청구항 21**

제1 항에 있어서,  
 상기 확장 상태와 상기 압축 상태 사이의 상기 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 이동은 상기 중앙 본체에 대한 어떠한 수직 이동도 포함하지 않는,  
 무인 항공기(UAV).

**청구항 22**

제1 항에 있어서,  
 상기 확장 상태와 상기 압축 상태 사이의 상기 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 이동은 상기 중앙 본체에 대한 5도 범위 미만의 수직 이동을 포함하는,  
 무인 항공기(UAV).

**청구항 23**

제1 항에 있어서,

상기 확장 상태와 상기 압축 상태 사이의 상기 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 이동은 상기 중앙 본체에 대한 수직 이동을 포함하는,

무인 항공기(UAV).

#### **청구항 24**

제1 항에 있어서,

상기 확장 상태와 상기 압축 상태 사이의 상기 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 이동은 상기 중앙 본체에 대한 횡 방향 이동을 포함하는,

무인 항공기(UAV).

#### **청구항 25**

제1 항에 있어서,

상기 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 상기 확장 상태에서 상기 스템 부분에 대한 상기 브랜치 부분의 위치션을 고정시키는,

무인 항공기(UAV).

#### **청구항 26**

제25 항에 있어서,

상기 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 상기 브랜치 부분의 위치션을 고정시키기 위한 나사 연결 메커니즘을 사용하는,

무인 항공기(UAV).

#### **청구항 27**

제25 항에 있어서,

상기 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 상기 브랜치 부분의 위치션을 고정시키기 위한 포지셔닝 핀을 사용하는,

무인 항공기(UAV).

#### **청구항 28**

제27 항에 있어서,

상기 포지셔닝 핀은 상기 브랜치 부분과 상기 조인트를 통과하는,

무인 항공기(UAV).

#### **청구항 29**

제25 항에 있어서,

상기 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 각각 상기 확장 상태에서 주위 환경으로부터 상기 조인트의 내부 부분을 격리시키는 시일(seal)을 포함하는,

무인 항공기(UAV).

#### **청구항 30**

제29 항에 있어서,

상기 시일은 기밀 시일인,

무인 항공기(UAV).

**청구항 31**

제29 항에 있어서,

상기 시일은 수밀 시일인,

무인 항공기(UAV).

**청구항 32**

제25 항에 있어서,

상기 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 사용자로부터의 수동 접촉의 도움으로 상기 확장 상태와 상기 압축 상태 사이에서 상기 스템 부분에 대해 이동하는,

무인 항공기(UAV).

**청구항 33**

제25 항에 있어서,

상기 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 구성을 변경하기 위한 전자 신호에 대한 응답으로 상기 확장 상태와 상기 압축 상태 사이에서 상기 스템 부분에 대해 이동하는,

무인 항공기(UAV).

**청구항 34**

제33 항에 있어서,

상기 전자 신호는 상기 UAV 선내에서부터 발생하는,

무인 항공기(UAV).

**청구항 35**

제33 항에 있어서,

상기 전자 신호는 상기 UAV 선외에서부터 발생하는,

무인 항공기(UAV).

**청구항 36**

제1 항에 있어서,

상기 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 상기 브랜치 부분이 상기 스템 부분에 대해 축을 중심으로 피벗할 수 있게 하는 적어도 하나의 피벗 영역을 포함하는,

무인 항공기(UAV).

**청구항 37**

제1 항에 있어서,

상기 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 제1 브랜치 부분이 상기 스템 부분에 대해 축을 중심으로 피벗할 수 있게 하는 제1 피벗 영역 및 제2 브랜치 부분이 상기 스템 부분에 대해 축을 중심으로 피벗할 수 있게 하는 제2 피벗 영역을 포함하는,

무인 항공기(UAV).

**청구항 38**

제1 항에 있어서,  
상기 복수의 압들 중 각각의 압은 복합 튜브로 형성되는,  
무인 항공기(UAV).

**청구항 39**

제38 항에 있어서,  
상기 복합 튜브는 탄소 섬유 튜브인,  
무인 항공기(UAV).

**청구항 40**

제1 항에 있어서,  
각각의 로터는 하나 또는 그보다 많은 블레이드들을 수용하기 위한 하나 또는 그보다 많은 샤프트들을 포함하는,  
무인 항공기(UAV).

**청구항 41**

제1 항에 있어서,  
각각의 로터는 2개 또는 그보다 많은 블레이드들을 포함하는,  
무인 항공기(UAV).

**청구항 42**

제41 항에 있어서,  
상기 로터는 2개 또는 그보다 많은 샤프트들을 포함하며, 각각의 샤프트는 블레이드를 수용하도록 구성되는,  
무인 항공기(UAV).

**청구항 43**

제41 항에 있어서,  
상기 2개 또는 그보다 많은 블레이드들은 서로 독립적으로 이동 가능한,  
무인 항공기(UAV).

**청구항 44**

제41 항에 있어서,  
상기 2개 또는 그보다 많은 블레이드들은 서로에 대해 이동 가능한,  
무인 항공기(UAV).

**청구항 45**

제1 항에 있어서,  
변형 가능한 항공기는 중량이 약 5kg 미만인,  
무인 항공기(UAV).

**청구항 46**

무인 항공기(UAV)를 작동시키는 방법으로서,

제1 항의 UAV를 제공하는 단계; 및

상기 복수의 로터들에 에너지를 제공함으로써 상기 UAV를 위한 양력을 발생시키는 단계를 포함하는, 무인 항공기(UAV)를 작동시키는 방법.

**청구항 47**

무인 항공기(UAV)의 구성을 변경하는 방법으로서,

UAV를 제공하는 단계 - 상기 UAV는,

중앙 본체;

상기 중앙 본체로부터 밖으로 연장하며, 각각의 암이 상기 중앙 본체에 가까운 스템 부분 및 상기 중앙 본체에서 먼 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들로 상기 암을 세그먼트화하는 하나 또는 그보다 많은 조인트들을 갖는 복수의 암들; 및

복수의 로터들을 포함하며, 상기 복수의 로터들 중 각각의 로터는 상기 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들에 부착됨 -; 및

상기 하나 또는 그보다 많은 조인트들에서 상기 스템 부분에 대해 수평으로 상기 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들을 회전식으로 이동시키는 단계를 포함하고, 또한

상기 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 확장 상태와 압축 상태 사이에서 상기 스템 부분에 대해 회전식으로 이동하는,

무인 항공기(UAV)의 구성을 변경하는 방법.

**청구항 48**

삭제

**청구항 49**

삭제

**청구항 50**

삭제

**청구항 51**

삭제

**청구항 52**

삭제

**청구항 53**

삭제

**청구항 54**

삭제

**청구항 55**

삭제

**청구항 56**

삭제

- 청구항 57
- 삭제
- 청구항 58
- 삭제
- 청구항 59
- 삭제
- 청구항 60
- 삭제
- 청구항 61
- 삭제
- 청구항 62
- 삭제
- 청구항 63
- 삭제
- 청구항 64
- 삭제
- 청구항 65
- 삭제
- 청구항 66
- 삭제
- 청구항 67
- 삭제
- 청구항 68
- 삭제
- 청구항 69
- 삭제
- 청구항 70
- 삭제
- 청구항 71
- 삭제
- 청구항 72
- 삭제

청구항 73

삭제

청구항 74

삭제

청구항 75

삭제

청구항 76

삭제

청구항 77

삭제

청구항 78

삭제

청구항 79

삭제

청구항 80

삭제

청구항 81

삭제

청구항 82

삭제

청구항 83

삭제

청구항 84

삭제

청구항 85

삭제

청구항 86

삭제

청구항 87

삭제

청구항 88

삭제

청구항 89

삭제

청구항 90

삭제

청구항 91

삭제

청구항 92

삭제

청구항 93

삭제

청구항 94

삭제

청구항 95

삭제

청구항 96

삭제

청구항 97

삭제

청구항 98

삭제

청구항 99

삭제

청구항 100

삭제

청구항 101

삭제

청구항 102

삭제

청구항 103

삭제

청구항 104

삭제

- 청구항 105  
삭제
- 청구항 106  
삭제
- 청구항 107  
삭제
- 청구항 108  
삭제
- 청구항 109  
삭제
- 청구항 110  
삭제
- 청구항 111  
삭제
- 청구항 112  
삭제
- 청구항 113  
삭제
- 청구항 114  
삭제
- 청구항 115  
삭제
- 청구항 116  
삭제
- 청구항 117  
삭제
- 청구항 118  
삭제
- 청구항 119  
삭제
- 청구항 120  
삭제

청구항 121

삭제

청구항 122

삭제

청구항 123

삭제

청구항 124

삭제

청구항 125

삭제

청구항 126

삭제

청구항 127

삭제

청구항 128

삭제

청구항 129

삭제

청구항 130

삭제

청구항 131

삭제

청구항 132

삭제

청구항 133

삭제

청구항 134

삭제

청구항 135

삭제

청구항 136

삭제

청구항 137

삭제

청구항 138

삭제

청구항 139

삭제

청구항 140

삭제

청구항 141

삭제

청구항 142

삭제

청구항 143

삭제

청구항 144

삭제

청구항 145

삭제

청구항 146

삭제

청구항 147

삭제

청구항 148

삭제

청구항 149

삭제

청구항 150

삭제

청구항 151

삭제

청구항 152

삭제

- 청구항 153  
삭제
- 청구항 154  
삭제
- 청구항 155  
삭제
- 청구항 156  
삭제
- 청구항 157  
삭제
- 청구항 158  
삭제
- 청구항 159  
삭제
- 청구항 160  
삭제
- 청구항 161  
삭제
- 청구항 162  
삭제
- 청구항 163  
삭제
- 청구항 164  
삭제
- 청구항 165  
삭제
- 청구항 166  
삭제
- 청구항 167  
삭제
- 청구항 168  
삭제

청구항 169

삭제

청구항 170

삭제

청구항 171

삭제

청구항 172

삭제

청구항 173

삭제

청구항 174

삭제

청구항 175

삭제

청구항 176

삭제

청구항 177

삭제

청구항 178

삭제

청구항 179

삭제

청구항 180

삭제

청구항 181

삭제

청구항 182

삭제

청구항 183

삭제

청구항 184

삭제

- 청구항 185
- 삭제
- 청구항 186
- 삭제
- 청구항 187
- 삭제
- 청구항 188
- 삭제
- 청구항 189
- 삭제
- 청구항 190
- 삭제
- 청구항 191
- 삭제
- 청구항 192
- 삭제
- 청구항 193
- 삭제
- 청구항 194
- 삭제
- 청구항 195
- 삭제
- 청구항 196
- 삭제
- 청구항 197
- 삭제
- 청구항 198
- 삭제
- 청구항 199
- 삭제
- 청구항 200
- 삭제

청구항 201

삭제

청구항 202

삭제

청구항 203

삭제

청구항 204

삭제

청구항 205

삭제

청구항 206

삭제

청구항 207

삭제

청구항 208

삭제

청구항 209

삭제

청구항 210

삭제

청구항 211

삭제

청구항 212

삭제

청구항 213

삭제

청구항 214

삭제

청구항 215

삭제

청구항 216

삭제

청구항 217

삭제

청구항 218

삭제

청구항 219

삭제

청구항 220

삭제

청구항 221

삭제

청구항 222

삭제

청구항 223

삭제

청구항 224

삭제

청구항 225

삭제

청구항 226

삭제

청구항 227

삭제

청구항 228

삭제

청구항 229

삭제

청구항 230

삭제

청구항 231

삭제

청구항 232

삭제

청구항 233

삭제

청구항 234

삭제

청구항 235

삭제

청구항 236

삭제

청구항 237

삭제

청구항 238

삭제

청구항 239

삭제

청구항 240

삭제

청구항 241

삭제

청구항 242

삭제

청구항 243

삭제

청구항 244

삭제

청구항 245

삭제

청구항 246

삭제

청구항 247

삭제

청구항 248

삭제

청구항 249

삭제

청구항 250

삭제

청구항 251

삭제

청구항 252

삭제

청구항 253

삭제

청구항 254

삭제

청구항 255

삭제

청구항 256

삭제

청구항 257

삭제

청구항 258

삭제

청구항 259

삭제

청구항 260

삭제

청구항 261

삭제

청구항 262

삭제

청구항 263

삭제

청구항 264

삭제

청구항 265

삭제

청구항 266

삭제

청구항 267

삭제

청구항 268

삭제

청구항 269

삭제

청구항 270

삭제

청구항 271

삭제

청구항 272

삭제

청구항 273

삭제

청구항 274

삭제

청구항 275

삭제

청구항 276

삭제

청구항 277

삭제

청구항 278

삭제

청구항 279

삭제

청구항 280

삭제

청구항 281

삭제

청구항 282

삭제

청구항 283

삭제

청구항 284

삭제

청구항 285

삭제

청구항 286

삭제

청구항 287

삭제

청구항 288

삭제

청구항 289

삭제

청구항 290

삭제

청구항 291

삭제

청구항 292

삭제

청구항 293

삭제

청구항 294

삭제

청구항 295

삭제

청구항 296

삭제

청구항 297

삭제

청구항 298

삭제

청구항 299

삭제

청구항 300

삭제

청구항 301

삭제

청구항 302

삭제

청구항 303

삭제

청구항 304

삭제

청구항 305

삭제

청구항 306

삭제

청구항 307

삭제

청구항 308

삭제

청구항 309

삭제

청구항 310

삭제

청구항 311

삭제

청구항 312

삭제

청구항 313

삭제

청구항 314

삭제

청구항 315

삭제

청구항 316

삭제

청구항 317

삭제

청구항 318

삭제

청구항 319

삭제

청구항 320

삭제

청구항 321

삭제

청구항 322

삭제

청구항 323

삭제

청구항 324

삭제

청구항 325

삭제

청구항 326

삭제

청구항 327

삭제

청구항 328

삭제

청구항 329

삭제

청구항 330

삭제

청구항 331

삭제

청구항 332

삭제

청구항 333

삭제

청구항 334

삭제

청구항 335

삭제

청구항 336

삭제

청구항 337

삭제

청구항 338

삭제

청구항 339

삭제

청구항 340

삭제

청구항 341

삭제

청구항 342

삭제

청구항 343

삭제

청구항 344

삭제

청구항 345

삭제

청구항 346

삭제

청구항 347

삭제

청구항 348

삭제

청구항 349

삭제

청구항 350

삭제

청구항 351

삭제

청구항 352

삭제

청구항 353

삭제

청구항 354

삭제

청구항 355

삭제

청구항 356

삭제

청구항 357

삭제

청구항 358

삭제

청구항 359

삭제

청구항 360

삭제

청구항 361

삭제

청구항 362

삭제

청구항 363

삭제

청구항 364

삭제

청구항 365

삭제

청구항 366

삭제

청구항 367

삭제

청구항 368

삭제

청구항 369

삭제

청구항 370

삭제

청구항 371

삭제

청구항 372

삭제

청구항 373

삭제

청구항 374

삭제

청구항 375

삭제

청구항 376

삭제

청구항 377

삭제

청구항 378

삭제

청구항 379

삭제

청구항 380

삭제

청구항 381

삭제

청구항 382

삭제

청구항 383

삭제

청구항 384

삭제

청구항 385

삭제

청구항 386

삭제

청구항 387

삭제

청구항 388

삭제

청구항 389

삭제

청구항 390

삭제

청구항 391

삭제

청구항 392

삭제

청구항 393

삭제

청구항 394

삭제

청구항 395

삭제

청구항 396

삭제

청구항 397

삭제

청구항 398

삭제

청구항 399

삭제

청구항 400

삭제

청구항 401

삭제

청구항 402

삭제

청구항 403

삭제

청구항 404

삭제

청구항 405

삭제

청구항 406

삭제

청구항 407

삭제

청구항 408

삭제

청구항 409

삭제

청구항 410

삭제

청구항 411

삭제

청구항 412

삭제

청구항 413

삭제

청구항 414

삭제

청구항 415

삭제

청구항 416

삭제

청구항 417

삭제

청구항 418

삭제

청구항 419

삭제

청구항 420

삭제

청구항 421

삭제

청구항 422

삭제

청구항 423

삭제

청구항 424

삭제

청구항 425

삭제

청구항 426

삭제

청구항 427

삭제

청구항 428

삭제

청구항 429

삭제

청구항 430

삭제

청구항 431

삭제

청구항 432

삭제

청구항 433

삭제

청구항 434

삭제

청구항 435

삭제

청구항 436

삭제

청구항 437

삭제

청구항 438

삭제

청구항 439

삭제

청구항 440

삭제

- 청구항 441  
삭제
- 청구항 442  
삭제
- 청구항 443  
삭제
- 청구항 444  
삭제
- 청구항 445  
삭제
- 청구항 446  
삭제
- 청구항 447  
삭제
- 청구항 448  
삭제
- 청구항 449  
삭제
- 청구항 450  
삭제
- 청구항 451  
삭제
- 청구항 452  
삭제
- 청구항 453  
삭제
- 청구항 454  
삭제
- 청구항 455  
삭제
- 청구항 456  
삭제

청구항 457

삭제

청구항 458

삭제

청구항 459

삭제

청구항 460

삭제

청구항 461

삭제

청구항 462

삭제

청구항 463

삭제

청구항 464

삭제

청구항 465

삭제

청구항 466

삭제

청구항 467

삭제

청구항 468

삭제

청구항 469

삭제

청구항 470

삭제

청구항 471

삭제

청구항 472

삭제

청구항 473

삭제

청구항 474

삭제

청구항 475

삭제

청구항 476

삭제

청구항 477

삭제

청구항 478

삭제

청구항 479

삭제

청구항 480

삭제

청구항 481

삭제

청구항 482

삭제

청구항 483

삭제

청구항 484

삭제

청구항 485

삭제

청구항 486

삭제

청구항 487

삭제

청구항 488

삭제

청구항 489

삭제

청구항 490

삭제

청구항 491

삭제

청구항 492

삭제

청구항 493

삭제

청구항 494

삭제

청구항 495

삭제

청구항 496

삭제

청구항 497

삭제

청구항 498

삭제

청구항 499

삭제

청구항 500

삭제

청구항 501

삭제

청구항 502

삭제

청구항 503

삭제

청구항 504

삭제

- 청구항 505
- 삭제
- 청구항 506
- 삭제
- 청구항 507
- 삭제
- 청구항 508
- 삭제
- 청구항 509
- 삭제
- 청구항 510
- 삭제
- 청구항 511
- 삭제
- 청구항 512
- 삭제
- 청구항 513
- 삭제
- 청구항 514
- 삭제
- 청구항 515
- 삭제
- 청구항 516
- 삭제
- 청구항 517
- 삭제
- 청구항 518
- 삭제
- 청구항 519
- 삭제
- 청구항 520
- 삭제

청구항 521

삭제

청구항 522

삭제

청구항 523

삭제

청구항 524

삭제

청구항 525

삭제

청구항 526

삭제

청구항 527

삭제

청구항 528

삭제

청구항 529

삭제

청구항 530

삭제

청구항 531

삭제

청구항 532

삭제

청구항 533

삭제

청구항 534

삭제

청구항 535

삭제

청구항 536

삭제

청구항 537

삭제

청구항 538

삭제

청구항 539

삭제

청구항 540

삭제

청구항 541

삭제

청구항 542

삭제

청구항 543

삭제

청구항 544

삭제

청구항 545

삭제

청구항 546

삭제

청구항 547

삭제

청구항 548

삭제

청구항 549

삭제

청구항 550

삭제

청구항 551

삭제

청구항 552

삭제

청구항 553

삭제

청구항 554

삭제

청구항 555

삭제

청구항 556

삭제

청구항 557

삭제

청구항 558

삭제

청구항 559

삭제

청구항 560

삭제

청구항 561

삭제

청구항 562

삭제

청구항 563

삭제

청구항 564

삭제

청구항 565

삭제

청구항 566

삭제

청구항 567

삭제

청구항 568

삭제

- 청구항 569  
삭제
- 청구항 570  
삭제
- 청구항 571  
삭제
- 청구항 572  
삭제
- 청구항 573  
삭제
- 청구항 574  
삭제
- 청구항 575  
삭제
- 청구항 576  
삭제
- 청구항 577  
삭제
- 청구항 578  
삭제
- 청구항 579  
삭제
- 청구항 580  
삭제
- 청구항 581  
삭제
- 청구항 582  
삭제
- 청구항 583  
삭제
- 청구항 584  
삭제

청구항 585

삭제

청구항 586

삭제

청구항 587

삭제

청구항 588

삭제

청구항 589

삭제

청구항 590

삭제

청구항 591

삭제

청구항 592

삭제

청구항 593

삭제

청구항 594

삭제

청구항 595

삭제

청구항 596

삭제

청구항 597

삭제

청구항 598

삭제

청구항 599

삭제

청구항 600

삭제

청구항 601

삭제

청구항 602

삭제

청구항 603

삭제

청구항 604

삭제

청구항 605

삭제

청구항 606

삭제

청구항 607

삭제

청구항 608

삭제

청구항 609

삭제

청구항 610

삭제

청구항 611

삭제

청구항 612

삭제

청구항 613

삭제

청구항 614

삭제

청구항 615

삭제

청구항 616

삭제

청구항 617

삭제

청구항 618

삭제

청구항 619

삭제

청구항 620

삭제

청구항 621

삭제

청구항 622

삭제

청구항 623

삭제

청구항 624

삭제

청구항 625

삭제

청구항 626

삭제

청구항 627

삭제

청구항 628

삭제

청구항 629

삭제

청구항 630

삭제

청구항 631

삭제

청구항 632

삭제

청구항 633

삭제

청구항 634

삭제

청구항 635

삭제

청구항 636

삭제

청구항 637

삭제

청구항 638

삭제

청구항 639

삭제

청구항 640

삭제

청구항 641

삭제

청구항 642

삭제

청구항 643

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

**배경 기술**

- [0001] [0001] 하나 또는 그보다 많은 농작물을 모니터링하고 유지하기 위해 무인 항공기(UAV: unmanned aerial vehicle)들과 같은 공중 차량들이 사용될 수 있다. 이러한 공중 차량들은 하나 또는 그보다 많은 농작물들에 전달될 하나 또는 그보다 많은 농산물들을 포함하는 탑재 화물을 운반할 수 있다.
- [0002] [0002] 농업 환경들은 공기 품질이 좋지 않은 지저분한 환경들일 수 있다. 어떤 경우들에는, 농업 지역에서 푸석푸석한 먼지가 공중에 부유할 수 있다. 작물들로부터의 꽃가루가 또한 농업 환경에서 주위 공기의 분진 하중을 증가시킬 수 있다. 추가로, 물, 종자들, 살충제들 및 비료와 같은 농산물들은 농업 환경에서 공기 중에 존재할 수 있다. 좋지 않은 공기 품질은 UAV에 탑재된 하나 또는 그보다 많은 시스템들에 부정적인 영향을 줄 수 있다.
- [0003] [0003] 어떤 경우들에는, 농업용 UAV들은 농산물들의 무거운 화물들을 운반하기 위해 대형일 수 있다. 대형

UAV들은 인간 사용자들에 의한 이송을 위해서는 다루기 어려울 수 있고, 어떤 경우에는 이송을 위해 특수 장비를 필요로 할 수 있다.

**발명의 내용**

- [0004] [0005] 민감한 장비 및 시스템들을 더러운 공기에 노출하지 않고 더러운 농업 환경에서 동작할 수 있는 무인 항공기(UAV)를 제공하기 위한 시스템들 및 방법들에 대한 필요성이 존재한다. 게다가, UAV는 여전히 대규모의 농산물들을 수송하기에 충분한 강도를 가지면서 쉽게 이송될 수 있는 콤팩트한 크기를 가질 필요가 있다. 이송을 위한 압축 상태로 그리고 사용을 위한 확장 상태로 변형될 수 있는 변형 가능한 UAV가 본 명세서에 제공된다. UAV는 UAV의 크기를 변경하도록 압축 및 확장될 수 있는 복수의 접이식 암(arm)들을 포함한다. 게다가, 암들은 농업 환경의 더러운 공기가 UAV 하나 또는 그보다 많은 내부 공간들에 진입할 수 없게 액체 및 주위 공기로부터 밀폐될 수 있다. UAV는 UAV의 하나 또는 그보다 많은 로터들이 과열되는 것을 방지하기 위해 깨끗한 찬 공기를 전달하기 위한 탑재형 공기 정화 및 냉각 시스템을 더 포함한다.
- [0005] [0006] 본 개시내용의 일 양상에서, 무인 항공기(UAV)는 중앙 본체; 중앙 본체로부터 밖으로 연장하는 복수의 암들 - 각각의 암은 중앙 본체에 가까운 스템(stem) 부분 및 중앙 본체에서 먼 하나 또는 그보다 많은 브랜치(branch) 부분들로 암을 세그먼트화하는 하나 또는 그보다 많은 조인트(joint)들을 갖고, 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들이 스템 부분에 대해 수평으로 이동하게 함 -; 및 복수의 로터들을 포함할 수 있으며, 복수의 로터들 중 각각의 로터는 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들에 부착된다.
- [0006] [0007] UAV는 탑재 화물을 포함할 수 있다. 탑재 화물은 활상 디바이스일 수 있다. 탑재 화물은 액체 부피를 유지하는 탱크일 수 있다. 액체는 물일 수 있다. 액체는 살충제일 수 있다. 탱크는 액체 부피가 탱크 밖으로 살포되게 하는 노즐을 가질 수 있다. 탑재 화물은 UAV의 중앙 본체 아래에서 운반될 수 있다. 탑재 화물은 복수의 암들 아래에서 운반될 수 있다. 탑재 화물은 UAV의 착륙 지지부 상에서 운반될 수 있다. 복수의 암들은 적어도 4개의 암들을 포함할 수 있다. 복수의 암들은 적어도 2개의 암들을 포함할 수 있다. 복수의 암들 중 각각의 암은 적어도 2개의 로터 블레이드들을 지지할 수 있다.
- [0007] [0008] 각각의 암은 스템 부분에 연결된 조인트, 및 조인트 연결된 적어도 2개의 브랜치 부분들을 가질 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 확장 상태와 압축 상태 사이에서 스템 부분에 대해 이동할 수 있다. 어떤 경우들에, 브랜치 부분이 확장 상태일 때, 브랜치 부분과 스템 부분 사이의 각도는 90도보다 클 수 있다. 브랜치 부분이 압축 상태일 때, 브랜치 부분과 스템 부분 사이의 각도는 90도보다 작거나 같을 수 있다. 브랜치 부분이 확장 상태일 때의 브랜치 부분과 스템 부분 사이의 각도는 브랜치 부분이 압축 상태일 때의 브랜치 부분과 스템 부분 사이의 각도보다 클 수 있다. 중앙 본체로부터 확장 상태에서 브랜치 부분에 의해 지지되는 로터까지의 거리는 중앙 본체로부터 압축 상태에서 브랜치 부분에 의해 지지되는 로터까지의 거리보다 클 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 브랜치 부분들이 확장 상태일 때 스템 부분과 Y자 형상을 형성하는 적어도 2개의 브랜치 부분들을 포함할 수 있다. 대안으로, 브랜치 부분들은 확장 상태에서 스템 부분과 V자 형상, U자 형상 또는 T자 형상과 같은 임의의 다른 형상들을 형성할 수 있다. 확장 상태와 압축 상태 사이의 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 이동은 중앙 본체에 대한 어떠한 수직 이동도 포함하지 않을 수 있다. 확장 상태와 압축 상태 사이의 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 이동은 중앙 본체에 대한 5도 범위 미만의 수직 이동을 포함할 수 있다. 확장 상태와 압축 상태 사이의 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 이동은 중앙 본체에 대한 수직 이동을 포함할 수 있다. 확장 상태와 압축 상태 사이의 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 이동은 중앙 본체에 대한 횡 방향 이동을 포함할 수 있다.
- [0008] [0009] 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 확장 상태에서 스템 부분에 대한 브랜치 부분의 포지션을 고정시킬 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 브랜치 부분의 포지션을 고정시키기 위한 나사 연결 메커니즘을 사용할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 브랜치 부분의 포지션을 고정시키기 위한 포지셔닝 핀을 사용할 수 있다. 포지셔닝 핀은 브랜치 부분과 조인트를 통과할 수 있다.
- [0009] [0010] 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 각각 확장 상태에서 주위 환경으로부터 조인트의 내부 부분을 격리시키는 시일(seal)을 포함할 수 있다. 시일은 기밀 시일일 수 있다. 시일은 수밀 시일일 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 사용자로부터의 수동 접촉의 도움으로 확장 상태와 압축 상태 사이에서 스템 부분에 대해 이동할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 구성을 변경하기 위한 전자 신호에 대한 응답으로 확장 상태와 압축 상태 사이에서 스템 부분에 대해 이동할 수 있다. 전자 신호는 UAV 선내에서부터 발생할 수 있다. 전자 신호는 UAV 선외에서부터 발생할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 브랜치 부

분이 스템 부분에 대해 축을 중심으로 피벗할 수 있게 하는 적어도 하나의 피벗 영역을 포함할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 제1 브랜치 부분이 스템 부분에 대해 축을 중심으로 피벗할 수 있게 하는 제1 피벗 영역 및 제2 브랜치 부분이 스템 부분에 대해 축을 중심으로 피벗할 수 있게 하는 제2 피벗 영역을 포함할 수 있다. 복수의 암들 중 각각의 암은 복합 튜브로 형성될 수 있다. 복합 튜브는 탄소 섬유 튜브일 수 있다. 각각의 로터는 하나 또는 그보다 많은 블레이드들을 수용하기 위한 하나 또는 그보다 많은 샤프트들을 포함할 수 있다. 각각의 로터는 2개 또는 그보다 많은 블레이드들을 포함할 수 있다. 로터는 2개 또는 그보다 많은 샤프트들을 포함할 수 있으며, 각각의 샤프트는 블레이드를 수용하도록 구성된다. 2개 또는 그보다 많은 블레이드들은 서로 독립적으로 이동 가능할 수 있다. 2개 또는 그보다 많은 블레이드들은 서로에 대해 이동 가능할 수 있다. 변형 가능한 항공기는 중량이 약 5kg 미만일 수 있다.

[0010] [0011] 본 개시내용의 한 양상에서, 무인 항공기(UAV)를 작동시키는 방법은, 본 명세서에서 설명되는 UAV를 제공하는 단계, 및 복수의 로터들에 에너지를 제공함으로써 UAV를 위한 양력을 발생시키는 단계를 포함할 수 있다.

[0011] [0012] 본 개시내용의 다른 양상에서, 무인 항공기(UAV)의 구성을 변경하는 방법은, (1) 중앙 본체, 중앙 본체로부터 밖으로 연장하는 복수의 암들— 각각의 암은 중앙 본체에 가까운 스템 부분 및 중앙 본체에서 먼 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들로 암을 세그먼트화하는 하나 또는 그보다 많은 조인트들을 가짐 —, 및 복수의 로터들— 복수의 로터들 중 각각의 로터는 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들에 부착됨 —을 포함하는 UAV를 제공하는 단계; 및 (2) 하나 또는 그보다 많은 조인트들에서 스템 부분에 대해 수평으로 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들을 이동시키는 단계를 포함할 수 있다.

[0012] [0013] UAV는 탑재 화물을 포함할 수 있다. 탑재 화물은 활상 디바이스일 수 있다. 탑재 화물은 액체 부피를 유지하는 탱크일 수 있다. 액체는 물일 수 있다. 액체는 살충제일 수 있다. 탱크는 액체 부피가 탱크 밖으로 살포되게 하는 노즐을 가질 수 있다. 탑재 화물은 UAV의 중앙 본체 아래에서 운반될 수 있다. 탑재 화물은 복수의 암들 아래에서 운반될 수 있다. 탑재 화물은 UAV의 착륙 지지부 상에서 운반될 수 있다. 복수의 암들은 적어도 4개의 암들을 포함할 수 있다. 복수의 암들은 적어도 2개의 암들을 포함할 수 있다. 복수의 암들 중 각각의 암은 적어도 2개의 로터 블레이드들을 지지할 수 있다.

[0013] [0014] 각각의 암은 스템 부분에 연결된 조인트, 및 조인트 연결된 적어도 2개의 브랜치 부분들을 가질 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 확장 상태와 압축 상태 사이에서 스템 부분에 대해 이동할 수 있다. 어떤 경우들에, 브랜치 부분이 확장 상태일 때, 브랜치 부분과 스템 부분 사이의 각도는 90도보다 클 수 있다. 브랜치 부분이 압축 상태일 때, 브랜치 부분과 스템 부분 사이의 각도는 90도보다 작거나 같을 수 있다. 브랜치 부분이 확장 상태일 때의 브랜치 부분과 스템 부분 사이의 각도는 브랜치 부분이 압축 상태일 때의 브랜치 부분과 스템 부분 사이의 각도보다 클 수 있다. 중앙 본체로부터 확장 상태에서 브랜치 부분에 의해 지지되는 로터까지의 거리는 중앙 본체로부터 압축 상태에서 브랜치 부분에 의해 지지되는 로터까지의 거리보다 클 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 브랜치 부분들이 확장 상태일 때 스템 부분과 Y자 형상을 형성하는 적어도 2개의 브랜치 부분들을 포함할 수 있다. 확장 상태와 압축 상태 사이의 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 이동은 중앙 본체에 대한 어떠한 수직 이동도 포함하지 않을 수 있다. 확장 상태와 압축 상태 사이의 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 이동은 중앙 본체에 대한 5도 범위 미만의 수직 이동을 포함할 수 있다. 확장 상태와 압축 상태 사이의 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 이동은 중앙 본체에 대한 횡 방향 이동을 포함할 수 있다.

[0014] [0015] 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 확장 상태에서 스템 부분에 대한 브랜치 부분의 포지션을 고정시킬 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 브랜치 부분의 포지션을 고정시키기 위한 나사 연결 메커니즘을 사용할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 브랜치 부분의 포지션을 고정시키기 위한 포지셔닝 핀을 사용할 수 있다. 포지셔닝 핀은 브랜치 부분과 조인트를 통과할 수 있다.

[0015] [0016] 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 각각 확장 상태에서 주위 환경으로부터 조인트의 내부 부분을 격리시키는 시일을 포함할 수 있다. 시일은 기밀 시일일 수 있다. 시일은 수밀 시일일 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 사용자로부터의 수동 접촉의 도움으로 확장 상태와 압축 상태 사이에서 스템 부분에 대해 이동할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 구성을 변경하기 위한 전자 신호에 대한 응답으로 확장 상태와 압축 상태 사이에서 스템 부분에 대해 이동할 수 있다. 전자 신호는 UAV 선내에서부터 발생할 수 있다. 전자 신호는 UAV 선외에서부터 발생할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 브랜치 부분이

스텝 부분에 대해 축을 중심으로 피벗할 수 있게 하는 적어도 하나의 피벗 영역을 포함할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 제1 브랜치 부분이 스텝 부분에 대해 축을 중심으로 피벗할 수 있게 하는 제1 피벗 영역 및 제2 브랜치 부분이 스텝 부분에 대해 축을 중심으로 피벗할 수 있게 하는 제2 피벗 영역을 포함할 수 있다. 복수의 암들 중 각각의 암은 복합 튜브로 형성될 수 있다. 복합 튜브는 탄소 섬유 튜브일 수 있다. 각각의 로터는 하나 또는 그보다 많은 블레이드들을 수용하기 위한 하나 또는 그보다 많은 샤프트들을 포함할 수 있다. 각각의 로터는 2개 또는 그보다 많은 블레이드들을 포함할 수 있다. 로터는 2개 또는 그보다 많은 샤프트들을 포함할 수 있으며, 각각의 샤프트는 블레이드를 수용하도록 구성된다. 2개 또는 그보다 많은 블레이드들은 서로 독립적으로 이동 가능할 수 있다. 2개 또는 그보다 많은 블레이드들은 서로에 대해 이동 가능할 수 있다. 변형 가능한 항공기는 중량이 약 5kg 미만일 수 있다.

[0016] [0017] 본 개시내용의 다른 양상에서, 무인 항공기(UAV)를 조립하기 위한 키트는, 복수의 암 컴포넌트들 - 복수의 암 컴포넌트들은 하나 또는 그보다 많은 스텝 부분들, 하나 또는 그보다 많은 로터들에 부착되도록 구성된 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들, (1) 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들과 하나 또는 그보다 많은 스텝 부분들을 연결하고, 그리고 (2) 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들이 하나 또는 그보다 많은 스텝 부분들에 대해 이동하게 하도록 구성된 하나 또는 그보다 많은 조인트들을 포함함 -, 및 상기 UAV의 사용자가 (a)의 컴포넌트(들)를 조립하기 위한 정보를 포함하는 지침들을 포함할 수 있어, UAV가 조립될 때, 조립된 UAV는 중앙 본체; 중앙 본체로부터 밖으로 연장하는 복수의 암들 - 각각의 암은 중앙 본체에 가까운 스텝 부분 및 중앙 본체에서 먼 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들로 암을 세그먼트화하는 하나 또는 그보다 많은 조인트들을 갖고, 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들이 스텝 부분에 대해 수평으로 이동하게 함 -; 및 복수의 로터들을 포함하며, 복수의 로터들 중 각각의 로터는 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들에 부착되는 것을 특징으로 한다. 키트는 복수의 로터들을 더 포함할 수 있으며, 복수의 로터들 중 각각의 로터는 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들에 부착되도록 구성된다.

[0017] [0018] UAV는 탑재 화물을 포함할 수 있다. 탑재 화물은 활상 디바이스일 수 있다. 탑재 화물은 액체 부피를 유지하는 탱크일 수 있다. 액체는 물일 수 있다. 액체는 살충제일 수 있다. 탱크는 액체 부피가 탱크 밖으로 살포되게 하는 노즐을 가질 수 있다. 탑재 화물은 UAV의 중앙 본체 아래에서 운반될 수 있다. 탑재 화물은 복수의 암들 아래에서 운반될 수 있다. 탑재 화물은 UAV의 착륙 지지부 상에서 운반될 수 있다. 복수의 암들은 적어도 4개의 암들을 포함할 수 있다. 복수의 암들은 적어도 2개의 암들을 포함할 수 있다. 복수의 암들 중 각각의 암은 적어도 2개의 로터 블레이드들을 지지할 수 있다.

[0018] [0019] 각각의 암은 스텝 부분에 연결된 조인트, 및 조인트 연결된 적어도 2개의 브랜치 부분들을 가질 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 확장 상태와 압축 상태 사이에서 스텝 부분에 대해 이동할 수 있다. 어떤 경우들에, 브랜치 부분이 확장 상태일 때, 브랜치 부분과 스텝 부분 사이의 각도는 90도보다 클 수 있다. 브랜치 부분이 압축 상태일 때, 브랜치 부분과 스텝 부분 사이의 각도는 90도보다 작거나 같을 수 있다. 브랜치 부분이 확장 상태일 때의 브랜치 부분과 스텝 부분 사이의 각도는 브랜치 부분이 압축 상태일 때의 브랜치 부분과 스텝 부분 사이의 각도보다 클 수 있다. 중앙 본체로부터 확장 상태에서 브랜치 부분에 의해 지지되는 로터까지의 거리는 중앙 본체로부터 압축 상태에서 브랜치 부분에 의해 지지되는 로터까지의 거리보다 클 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 브랜치 부분들이 확장 상태일 때 스텝 부분과 Y자 형상을 형성하는 적어도 2개의 브랜치 부분들을 포함할 수 있다. 확장 상태와 압축 상태 사이의 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 이동은 중앙 본체에 대한 어떠한 수직 이동도 포함하지 않을 수 있다. 확장 상태와 압축 상태 사이의 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 이동은 중앙 본체에 대한 5도 범위 미만의 수직 이동을 포함할 수 있다. 확장 상태와 압축 상태 사이의 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 이동은 중앙 본체에 대한 수직 이동을 포함할 수 있다. 확장 상태와 압축 상태 사이의 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 이동은 중앙 본체에 대한 횡 방향 이동을 포함할 수 있다.

[0019] [0020] 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 확장 상태에서 스텝 부분에 대한 브랜치 부분의 포지션을 고정시킬 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 브랜치 부분의 포지션을 고정시키기 위한 나사 연결 메커니즘을 사용할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 브랜치 부분의 포지션을 고정시키기 위한 포지셔닝 핀을 사용할 수 있다. 포지셔닝 핀은 브랜치 부분과 조인트를 통과할 수 있다.

[0020] [0021] 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 각각 확장 상태에서 주위 환경으로부터 조인트의 내부 부분을 격리시키는 시일을 포함할 수 있다. 시일은 기밀 시일일 수 있다. 시일은 수밀 시일일 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 사용자로부터의 수동 접촉의 도움으로 확장 상태와 압축 상태 사이에서 스텝 부분에 대해 이동할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 구성을 변경하기 위한 전자 신호에 대한 응답으

로 확장 상태와 압축 상태 사이에서 스템 부분에 대해 이동할 수 있다. 전자 신호는 UAV 선내에서부터 발생할 수 있다. 전자 신호는 UAV 선외에서부터 발생할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 브랜치 부분이 스템 부분에 대해 축을 중심으로 피벗할 수 있게 하는 적어도 하나의 피벗 영역을 포함할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 제1 브랜치 부분이 스템 부분에 대해 축을 중심으로 피벗할 수 있게 하는 제1 피벗 영역 및 제2 브랜치 부분이 스템 부분에 대해 축을 중심으로 피벗할 수 있게 하는 제2 피벗 영역을 포함할 수 있다. 복수의 암들 중 각각의 암은 복합 튜브로 형성될 수 있다. 복합 튜브는 탄소 섬유 튜브일 수 있다. 각각의 로터는 하나 또는 그보다 많은 블레이드들을 수용하기 위한 하나 또는 그보다 많은 샤프트들을 포함할 수 있다. 각각의 로터는 2개 또는 그보다 많은 블레이드들을 포함할 수 있다. 로터는 2개 또는 그보다 많은 샤프트들을 포함할 수 있으며, 각각의 샤프트는 블레이드를 수용하도록 구성된다. 2개 또는 그보다 많은 블레이드들은 서로 독립적으로 이동 가능할 수 있다. 2개 또는 그보다 많은 블레이드들은 서로에 대해 이동 가능할 수 있다. 변형 가능한 항공기는 중량이 약 5kg 미만일 수 있다.

[0021] [0022] 본 개시내용의 다른 양상에서, 무인 항공기(UAV)의 추진 유닛을 지지하도록 구성된 암은, 암이 UAV에 연결될 때 UAV의 중앙 본체에 인접하도록 구성된 스템 부분; 암이 UAV에 연결될 때 중앙 본체에서 멀도록 구성된 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들; 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들과 스템 부분을 연결하도록 구성된 하나 또는 그보다 많은 조인트들 - 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 암이 UAV에 연결될 때 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들이 스템 부분에 대해 수평으로 이동하게 함 -; 및 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들에 부착된 추진 유닛을 포함할 수 있다.

[0022] [0023] UAV는 탑재 화물을 포함할 수 있다. 탑재 화물은 활상 디바이스일 수 있다. 탑재 화물은 액체 부피를 유지하는 탱크일 수 있다. 액체는 물일 수 있다. 액체는 살충제일 수 있다. 탱크는 액체 부피가 탱크 밖으로 살포되게 하는 노즐을 가질 수 있다. 탑재 화물은 UAV의 중앙 본체 아래에서 운반될 수 있다. 탑재 화물은 복수의 암들 아래에서 운반될 수 있다. 탑재 화물은 UAV의 착륙 지지부 상에서 운반될 수 있다. 암은 적어도 2개의 로터 블레이드들을 지지할 수 있다.

[0023] [0024] 각각의 암은 스템 부분에 연결된 조인트, 및 조인트 연결된 적어도 2개의 브랜치 부분들을 가질 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 확장 상태와 압축 상태 사이에서 스템 부분에 대해 이동할 수 있다. 어떤 경우들에, 브랜치 부분이 확장 상태일 때, 브랜치 부분과 스템 부분 사이의 각도는 90도보다 클 수 있다. 브랜치 부분이 압축 상태일 때, 브랜치 부분과 스템 부분 사이의 각도는 90도보다 작거나 같을 수 있다. 브랜치 부분이 확장 상태일 때의 브랜치 부분과 스템 부분 사이의 각도는 브랜치 부분이 압축 상태일 때의 브랜치 부분과 스템 부분 사이의 각도보다 클 수 있다. 중앙 본체로부터 확장 상태에서 브랜치 부분에 의해 지지되는 로터까지의 거리는 중앙 본체로부터 압축 상태에서 브랜치 부분에 의해 지지되는 로터까지의 거리보다 클 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 브랜치 부분들이 확장 상태일 때 스템 부분과 Y자 형상을 형성하는 적어도 2개의 브랜치 부분들을 포함할 수 있다. 확장 상태와 압축 상태 사이의 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 이동은 중앙 본체에 대한 어떠한 수직 이동도 포함하지 않을 수 있다. 확장 상태와 압축 상태 사이의 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 이동은 중앙 본체에 대한 5도 범위 미만의 수직 이동을 포함할 수 있다. 확장 상태와 압축 상태 사이의 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 이동은 중앙 본체에 대한 수직 이동을 포함할 수 있다. 확장 상태와 압축 상태 사이의 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 이동은 중앙 본체에 대한 횡 방향 이동을 포함할 수 있다.

[0024] [0025] 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 확장 상태에서 스템 부분에 대한 브랜치 부분의 포지션을 고정시킬 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 브랜치 부분의 포지션을 고정시키기 위한 나사 연결 메커니즘을 사용할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 브랜치 부분의 포지션을 고정시키기 위한 포지셔닝 핀을 사용할 수 있다. 포지셔닝 핀은 브랜치 부분과 조인트를 통과할 수 있다.

[0025] [0026] 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 각각 확장 상태에서 주위 환경으로부터 조인트의 내부 부분을 격리시키는 시일을 포함할 수 있다. 시일은 기밀 시일일 수 있다. 시일은 수밀 시일일 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 사용자로부터의 수동 접촉의 도움으로 확장 상태와 압축 상태 사이에서 스템 부분에 대해 이동할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 구성을 변경하기 위한 전자 신호에 대한 응답으로 확장 상태와 압축 상태 사이에서 스템 부분에 대해 이동할 수 있다. 전자 신호는 UAV 선내에서부터 발생할 수 있다. 전자 신호는 UAV 선외에서부터 발생할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 브랜치 부분이 스템 부분에 대해 축을 중심으로 피벗할 수 있게 하는 적어도 하나의 피벗 영역을 포함할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 제1 브랜치 부분이 스템 부분에 대해 축을 중심으로 피벗할 수 있게 하는 제1 피벗 영역 및 제2 브랜치 부분이 스템 부분에 대해 축을 중심으로 피벗할 수 있게 하는 제2 피벗 영역을 포함할 수 있다.

다. 암은 복합 튜브로 형성될 수 있다. 복합 튜브는 탄소 섬유 튜브일 수 있다. 각각의 추진 유닛은 하나 또는 그보다 많은 블레이드들을 수용하기 위한 하나 또는 그보다 많은 샤프트들을 포함할 수 있다. 각각의 추진 유닛은 2개 또는 그보다 많은 블레이드들을 포함할 수 있다. 추진 유닛은 2개 또는 그보다 많은 샤프트들을 포함할 수 있으며, 각각의 샤프트는 블레이드를 수용하도록 구성된다. 2개 또는 그보다 많은 블레이드들은 서로 독립적으로 이동 가능할 수 있다. 2개 또는 그보다 많은 블레이드들은 서로에 대해 이동 가능할 수 있다. 변형 가능한 항공기는 중량이 약 5kg 미만일 수 있다.

[0026] [0027] 본 개시내용의 다른 양상에서, 무인 항공기(UAV)는, 중앙 본체; 중앙 본체로부터 밖으로 연장하는 복수의 암들 - 각각의 암은 상기 중앙 본체에 가까운 스템 부분 및 중앙 본체에서 먼 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들로 암을 세그먼트화하는 하나 또는 그보다 많은 조인트들을 갖고, 스템 부분이 중앙 본체에 대해 이동하지 않으면서 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들이 중앙 본체에 대해 수평으로 이동함 -; 및 복수의 로터들을 포함할 수 있으며, 복수의 로터들 중 각각의 로터는 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들에 부착된다.

[0027] [0028] UAV는 탑재 화물을 포함할 수 있다. 탑재 화물은 활상 디바이스일 수 있다. 탑재 화물은 액체 부피를 유지하는 탱크일 수 있다. 액체는 물일 수 있다. 액체는 살충제일 수 있다. 탱크는 액체 부피가 탱크 밖으로 살포되게 하는 노즐을 가질 수 있다. 탑재 화물은 UAV의 중앙 본체 아래에서 운반될 수 있다. 탑재 화물은 복수의 암들 아래에서 운반될 수 있다. 탑재 화물은 UAV의 착륙 지지부 상에서 운반될 수 있다. 복수의 암들은 적어도 4개의 암들을 포함할 수 있다. 복수의 암들은 적어도 2개의 암들을 포함할 수 있다. 복수의 암들 중 각각의 암은 적어도 2개의 로터 블레이드들을 지지할 수 있다.

[0028] [0029] 각각의 암은 스템 부분에 연결된 조인트, 및 조인트 연결된 적어도 2개의 브랜치 부분들을 가질 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 확장 상태와 압축 상태 사이에서 스템 부분에 대해 이동할 수 있다. 어떤 경우들에, 브랜치 부분이 확장 상태일 때, 브랜치 부분과 스템 부분 사이의 각도는 90도보다 클 수 있다. 브랜치 부분이 압축 상태일 때, 브랜치 부분과 스템 부분 사이의 각도는 90도보다 작거나 같을 수 있다. 브랜치 부분이 확장 상태일 때의 브랜치 부분과 스템 부분 사이의 각도는 브랜치 부분이 압축 상태일 때의 브랜치 부분과 스템 부분 사이의 각도보다 클 수 있다. 중앙 본체로부터 확장 상태에서 브랜치 부분에 의해 지지되는 로터까지의 거리는 중앙 본체로부터 압축 상태에서 브랜치 부분에 의해 지지되는 로터까지의 거리보다 클 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 브랜치 부분들이 확장 상태일 때 스템 부분과 Y자 형상을 형성하는 적어도 2개의 브랜치 부분들을 포함할 수 있다. 확장 상태와 압축 상태 사이의 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 이동은 중앙 본체에 대한 어떠한 수직 이동도 포함하지 않을 수 있다. 확장 상태와 압축 상태 사이의 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 이동은 중앙 본체에 대한 5도 범위 미만의 수직 이동을 포함할 수 있다. 확장 상태와 압축 상태 사이의 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 이동은 중앙 본체에 대한 수직 이동을 포함할 수 있다. 확장 상태와 압축 상태 사이의 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 이동은 중앙 본체에 대한 횡 방향 이동을 포함할 수 있다.

[0029] [0030] 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 확장 상태에서 스템 부분에 대한 브랜치 부분의 포지션을 고정시킬 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 브랜치 부분의 포지션을 고정시키기 위한 나사 연결 메커니즘을 사용할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 브랜치 부분의 포지션을 고정시키기 위한 포지셔닝 핀을 사용할 수 있다. 포지셔닝 핀은 브랜치 부분과 조인트를 통과할 수 있다.

[0030] [0031] 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 각각 확장 상태에서 주위 환경으로부터 조인트의 내부 부분을 격리시키는 시일을 포함할 수 있다. 시일은 기밀 시일일 수 있다. 시일은 수밀 시일일 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 사용자로부터의 수동 접촉의 도움으로 확장 상태와 압축 상태 사이에서 스템 부분에 대해 이동할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 구성을 변경하기 위한 전자 신호에 대한 응답으로 확장 상태와 압축 상태 사이에서 스템 부분에 대해 이동할 수 있다. 전자 신호는 UAV 선내에서부터 발생할 수 있다. 전자 신호는 UAV 선외에서부터 발생할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 브랜치 부분이 스템 부분에 대해 축을 중심으로 피벗할 수 있게 하는 적어도 하나의 피벗 영역을 포함할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 제1 브랜치 부분이 스템 부분에 대해 축을 중심으로 피벗할 수 있게 하는 제1 피벗 영역 및 제2 브랜치 부분이 스템 부분에 대해 축을 중심으로 피벗할 수 있게 하는 제2 피벗 영역을 포함할 수 있다. 복수의 암들 중 각각의 암은 복합 튜브로 형성될 수 있다. 복합 튜브는 탄소 섬유 튜브일 수 있다. 각각의 로터는 하나 또는 그보다 많은 블레이드들을 수용하기 위한 하나 또는 그보다 많은 샤프트들을 포함할 수 있다. 각각의 로터는 2개 또는 그보다 많은 블레이드들을 포함할 수 있다. 로터는 2개 또는 그보다 많은 샤프트들을 포함할 수 있으며, 각각의 샤프트는 블레이드를 수용하도록 구성된다. 2개 또는 그보다 많은 블레이드들은 서로 독립적으로 이동 가능할 수 있다. 2개 또는 그보다 많은 블레이드들은 서로에 대해 이동 가능할 수 있다.

다. 변형 가능한 항공기는 중량이 약 5kg 미만일 수 있다.

- [0031] [0032] 본 발명의 한 양상에서, 무인 항공기(UAV)를 작동시키는 방법은, 본 명세서에서 설명되는 UAV를 제공하는 단계, 및 복수의 로터들에 에너지를 제공함으로써 UAV를 위한 양력을 발생시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0032] [0033] 본 개시내용의 다른 양상에서, 무인 항공기(UAV)의 구성을 변경하는 방법은, (1) 중앙 본체, 중앙 본체로부터 밖으로 연장하는 복수의 암들— 각각의 암은 중앙 본체에 가까운 스템 부분 및 중앙 본체에서 먼 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들로 암을 세그먼트화하는 하나 또는 그보다 많은 조인트들을 가짐 —, 및 복수의 로터들— 복수의 로터들 중 각각의 로터는 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들에 부착됨 —을 포함하는 UAV를 제공하는 단계; 및 (2) 중앙 본체에 대해 스템 부분을 이동시키지 않으면서 중앙 본체에 대해 수평으로 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들을 이동시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0033] [0034] UAV는 탑재 화물을 포함할 수 있다. 탑재 화물은 활상 디바이스일 수 있다. 탑재 화물은 액체 부피를 유지하는 탱크일 수 있다. 액체는 물일 수 있다. 액체는 살충제일 수 있다. 탱크는 액체 부피가 탱크 밖으로 살포되게 하는 노즐을 가질 수 있다. 탑재 화물은 UAV의 중앙 본체 아래에서 운반될 수 있다. 탑재 화물은 복수의 암들 아래에서 운반될 수 있다. 탑재 화물은 UAV의 착륙 지지부 상에서 운반될 수 있다. 복수의 암들은 적어도 4개의 암들을 포함할 수 있다. 복수의 암들은 적어도 2개의 암들을 포함할 수 있다. 복수의 암들 중 각각의 암은 적어도 2개의 로터 블레이드들을 지지할 수 있다.
- [0034] [0035] 각각의 암은 스템 부분에 연결된 조인트, 및 조인트 연결된 적어도 2개의 브랜치 부분들을 가질 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 확장 상태와 압축 상태 사이에서 스템 부분에 대해 이동할 수 있다. 어떤 경우들에, 브랜치 부분이 확장 상태일 때, 브랜치 부분과 스템 부분 사이의 각도는 90도보다 클 수 있다. 브랜치 부분이 압축 상태일 때, 브랜치 부분과 스템 부분 사이의 각도는 90도보다 작거나 같을 수 있다. 브랜치 부분이 확장 상태일 때의 브랜치 부분과 스템 부분 사이의 각도는 브랜치 부분이 압축 상태일 때의 브랜치 부분과 스템 부분 사이의 각도보다 클 수 있다. 중앙 본체로부터 확장 상태에서 브랜치 부분에 의해 지지되는 로터까지의 거리는 중앙 본체로부터 압축 상태에서 브랜치 부분에 의해 지지되는 로터까지의 거리보다 클 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 브랜치 부분들이 확장 상태일 때 스템 부분과 Y자 형상을 형성하는 적어도 2개의 브랜치 부분들을 포함할 수 있다. 확장 상태와 압축 상태 사이의 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 이동은 중앙 본체에 대한 어떠한 수직 이동도 포함하지 않을 수 있다. 확장 상태와 압축 상태 사이의 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 이동은 중앙 본체에 대한 수직 이동을 포함할 수 있다. 확장 상태와 압축 상태 사이의 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 이동은 중앙 본체에 대한 횡 방향 이동을 포함할 수 있다.
- [0035] [0036] 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 확장 상태에서 스템 부분에 대한 브랜치 부분의 포지션을 고정시킬 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 브랜치 부분의 포지션을 고정시키기 위한 나사 연결 메커니즘을 사용할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 브랜치 부분의 포지션을 고정시키기 위한 포지셔닝 핀을 사용할 수 있다. 포지셔닝 핀은 브랜치 부분과 조인트를 통과할 수 있다.
- [0036] [0037] 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 각각 확장 상태에서 주위 환경으로부터 조인트의 내부 부분을 격리시키는 시일을 포함할 수 있다. 시일은 기밀 시일일 수 있다. 시일은 수밀 시일일 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 사용자로부터의 수동 접촉의 도움으로 확장 상태와 압축 상태 사이에서 스템 부분에 대해 이동할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 구성을 변경하기 위한 전자 신호에 대한 응답으로 확장 상태와 압축 상태 사이에서 스템 부분에 대해 이동할 수 있다. 전자 신호는 UAV 선내에서부터 발생할 수 있다. 전자 신호는 UAV 선외에서부터 발생할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 브랜치 부분이 스템 부분에 대해 축을 중심으로 피벗할 수 있게 하는 적어도 하나의 피벗 영역을 포함할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 제1 브랜치 부분이 스템 부분에 대해 축을 중심으로 피벗할 수 있게 하는 제1 피벗 영역 및 제2 브랜치 부분이 스템 부분에 대해 축을 중심으로 피벗할 수 있게 하는 제2 피벗 영역을 포함할 수 있다. 복수의 암들 중 각각의 암은 복합 튜브로 형성될 수 있다. 복합 튜브는 탄소 섬유 튜브일 수 있다. 각각의 로터는 하나 또는 그보다 많은 블레이드들을 수용하기 위한 하나 또는 그보다 많은 샤프트들을 포함할 수 있다. 각각의 로터는 2개 또는 그보다 많은 블레이드들을 포함할 수 있다. 로터는 2개 또는 그보다 많은 샤프트들을 포함할 수 있으며, 각각의 샤프트는 블레이드를 수용하도록 구성된다. 2개 또는 그보다 많은 블레이드들은 서로 독립적으로 이동 가능할 수 있다. 2개 또는 그보다 많은 블레이드들은 서로에 대해 이동 가능할 수 있다. 변형 가능한 항공기는 중량이 약 5kg 미만일 수 있다.

- [0037] [0038] 본 개시내용의 다른 양상에서, 무인 항공기(UAV)를 조립하기 위한 키트는, (1) 하나 또는 그보다 많은 스템 부분들, 하나 또는 그보다 많은 로터들에 부착되도록 구성된 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들, 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들과 하나 또는 그보다 많은 스템 부분들을 연결하도록 구성된 하나 또는 그보다 많은 조인트들을 포함하는 복수의 암 컴포넌트들, 및 (2) 상기 UAV의 사용자가 (a)의 컴포넌트(들)를 조립하기 위한 정보를 포함하는 지침들을 포함할 수 있어, UAV가 조립될 때, 조립된 UAV는 중앙 본체; 중앙 본체로부터 밖으로 연장하는 복수의 암들을 포함하고, 각각의 암은 중앙 본체에 가까운 스템 부분 및 중앙 본체에서 먼 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들로 암을 세그먼트화하는 하나 또는 그보다 많은 조인트들을 가지며, 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 스템 부분을 중앙 본체에 대해 이동시키지 않으면서 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들이 중앙 본체에 대해 수평으로 이동하게 하는 것을 특징으로 한다. 키트는 복수의 로터들을 더 포함할 수 있으며, 복수의 로터들 중 각각의 로터는 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들에 부착되도록 구성된다.
- [0038] [0039] UAV는 탑재 화물을 포함할 수 있다. 탑재 화물은 활상 디바이스일 수 있다. 탑재 화물은 액체 부피를 유지하는 탱크일 수 있다. 액체는 물일 수 있다. 액체는 살충제일 수 있다. 탱크는 액체 부피가 탱크 밖으로 살포되게 하는 노즐을 가질 수 있다. 탑재 화물은 UAV의 중앙 본체 아래에서 운반될 수 있다. 탑재 화물은 복수의 암들 아래에서 운반될 수 있다. 탑재 화물은 UAV의 착륙 지지부 상에서 운반될 수 있다. 복수의 암들은 적어도 4개의 암들을 포함할 수 있다. 복수의 암들은 적어도 2개의 암들을 포함할 수 있다. 복수의 암들 중 각각의 암은 적어도 2개의 로터 블레이드들을 지지할 수 있다.
- [0039] [0040] 각각의 암은 스템 부분에 연결된 조인트, 및 조인트 연결된 적어도 2개의 브랜치 부분들을 가질 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 확장 상태와 압축 상태 사이에서 스템 부분에 대해 이동할 수 있다. 어떤 경우들에, 브랜치 부분이 확장 상태일 때, 브랜치 부분과 스템 부분 사이의 각도는 90도보다 클 수 있다. 브랜치 부분이 압축 상태일 때, 브랜치 부분과 스템 부분 사이의 각도는 90도보다 작거나 같을 수 있다. 브랜치 부분이 확장 상태일 때의 브랜치 부분과 스템 부분 사이의 각도는 브랜치 부분이 압축 상태일 때의 브랜치 부분과 스템 부분 사이의 각도보다 클 수 있다. 중앙 본체로부터 확장 상태에서 브랜치 부분에 의해 지지되는 로터까지의 거리는 중앙 본체로부터 압축 상태에서 브랜치 부분에 의해 지지되는 로터까지의 거리보다 클 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 브랜치 부분들이 확장 상태일 때 스템 부분과 Y자 형상을 형성하는 적어도 2개의 브랜치 부분들을 포함할 수 있다. 확장 상태와 압축 상태 사이의 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 이동은 중앙 본체에 대한 어떠한 수직 이동도 포함하지 않을 수 있다. 확장 상태와 압축 상태 사이의 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 이동은 중앙 본체에 대한 5도 범위 미만의 수직 이동을 포함할 수 있다. 확장 상태와 압축 상태 사이의 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 이동은 중앙 본체에 대한 수직 이동을 포함할 수 있다. 확장 상태와 압축 상태 사이의 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 이동은 중앙 본체에 대한 횡 방향 이동을 포함할 수 있다.
- [0040] [0041] 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 확장 상태에서 스템 부분에 대한 브랜치 부분의 포지션을 고정시킬 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 브랜치 부분의 포지션을 고정시키기 위한 나사 연결 메커니즘을 사용할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 브랜치 부분의 포지션을 고정시키기 위한 포지셔닝 핀을 사용할 수 있다. 포지셔닝 핀은 브랜치 부분과 조인트를 통과할 수 있다.
- [0041] [0042] 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 각각 확장 상태에서 주위 환경으로부터 조인트의 내부 부분을 격리시키는 시일을 포함할 수 있다. 시일은 기밀 시일일 수 있다. 시일은 수밀 시일일 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 사용자로부터의 수동 접촉의 도움으로 확장 상태와 압축 상태 사이에서 스템 부분에 대해 이동할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 구성을 변경하기 위한 전자 신호에 대한 응답으로 확장 상태와 압축 상태 사이에서 스템 부분에 대해 이동할 수 있다. 전자 신호는 UAV 선내에서부터 발생할 수 있다. 전자 신호는 UAV 선외에서부터 발생할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 브랜치 부분이 스템 부분에 대해 축을 중심으로 피벗할 수 있게 하는 적어도 하나의 피벗 영역을 포함할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 제1 브랜치 부분이 스템 부분에 대해 축을 중심으로 피벗할 수 있게 하는 제1 피벗 영역 및 제2 브랜치 부분이 스템 부분에 대해 축을 중심으로 피벗할 수 있게 하는 제2 피벗 영역을 포함할 수 있다. 복수의 암들 중 각각의 암은 복합 튜브로 형성될 수 있다. 복합 튜브는 탄소 섬유 튜브일 수 있다. 각각의 로터는 하나 또는 그보다 많은 블레이드들을 수용하기 위한 하나 또는 그보다 많은 샤프트들을 포함할 수 있다. 각각의 로터는 2개 또는 그보다 많은 블레이드들을 포함할 수 있다. 로터는 2개 또는 그보다 많은 샤프트들을 포함할 수 있으며, 각각의 샤프트는 블레이드를 수용하도록 구성된다. 2개 또는 그보다 많은 블레이드들은 서로 독립적으로 이동 가능할 수 있다. 2개 또는 그보다 많은 블레이드들은 서로에 대해 이동 가능할 수 있다. 변형 가능한 항공기는 중량이 약 5kg 미만일 수 있다.

- [0042] [0043] 본 개시내용의 다른 양상에서, 무인 항공기(UAV)는, 중앙 본체; 중앙 본체로부터 밖으로 연장하는 복수의 암들 - 각각의 암은 중앙 본체에 가까운 스템 부분 및 중앙 본체에서 먼 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들로 암을 세그먼트화하는 하나 또는 그보다 많은 조인트들을 가짐 -; 및 복수의 로터들을 포함할 수 있으며, 복수의 로터들 중 각각의 로터는 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들에 부착되고, 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 중앙 본체에 대한 각각의 로터의 수평 거리가 수직 거리보다 더 큰 양만큼 가변적이게 한다.
- [0043] [0044] UAV는 탑재 화물을 포함할 수 있다. 탑재 화물은 활상 디바이스일 수 있다. 탑재 화물은 액체 부피를 유지하는 탱크일 수 있다. 액체는 물일 수 있다. 액체는 살충제일 수 있다. 탱크는 액체 부피가 탱크 밖으로 살포되게 하는 노즐을 가질 수 있다. 탑재 화물은 UAV의 중앙 본체 아래에서 운반될 수 있다. 탑재 화물은 복수의 암들 아래에서 운반될 수 있다. 탑재 화물은 UAV의 착륙 지지부 상에서 운반될 수 있다. 복수의 암들은 적어도 4개의 암들을 포함할 수 있다. 복수의 암들은 적어도 2개의 암들을 포함할 수 있다. 복수의 암들 중 각각의 암은 적어도 2개의 로터 블레이드들을 지지할 수 있다.
- [0044] [0045] 각각의 암은 스템 부분에 연결된 조인트, 및 조인트 연결된 적어도 2개의 브랜치 부분들을 가질 수 있다. 거리는 확장 상태와 압축 상태 간에 달라질 수 있고, 거리는 확장 상태에서 더 크다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 브랜치 부분들이 확장 상태일 때 스템 부분과 Y자 형상을 형성하는 적어도 2개의 브랜치 부분들을 포함할 수 있다. 확장 상태와 압축 상태 사이의 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 이동은 중앙 본체에 대한 어떠한 수직 이동도 포함하지 않을 수 있다. 확장 상태와 압축 상태 사이의 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 이동은 중앙 본체에 대한 5도 범위 미만의 수직 이동을 포함할 수 있다. 확장 상태와 압축 상태 사이의 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 이동은 중앙 본체에 대한 수직 이동을 포함할 수 있다. 확장 상태와 압축 상태 사이의 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 이동은 중앙 본체에 대한 횡 방향 이동을 포함할 수 있다.
- [0045] [0046] 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 확장 상태에서 스템 부분에 대한 브랜치 부분의 포지션을 고정시킬 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 브랜치 부분의 포지션을 고정시키기 위한 나사 연결 메커니즘을 사용할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 브랜치 부분의 포지션을 고정시키기 위한 포지셔닝 핀을 사용할 수 있다. 포지셔닝 핀은 브랜치 부분과 조인트를 통과할 수 있다.
- [0046] [0047] 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 각각 확장 상태에서 주위 환경으로부터 조인트의 내부 부분을 격리시키는 시일을 포함할 수 있다. 시일은 기밀 시일일 수 있다. 시일은 수밀 시일일 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 사용자로부터의 수동 접촉의 도움으로 확장 상태와 압축 상태 사이에서 스템 부분에 대해 이동할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 구성을 변경하기 위한 전자 신호에 대한 응답으로 확장 상태와 압축 상태 사이에서 스템 부분에 대해 이동할 수 있다. 전자 신호는 UAV 선내에서부터 발생할 수 있다. 전자 신호는 UAV 선외에서부터 발생할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 브랜치 부분이 스템 부분에 대해 축을 중심으로 피벗할 수 있게 하는 적어도 하나의 피벗 영역을 포함할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 제1 브랜치 부분이 스템 부분에 대해 축을 중심으로 피벗할 수 있게 하는 제1 피벗 영역 및 제2 브랜치 부분이 스템 부분에 대해 축을 중심으로 피벗할 수 있게 하는 제2 피벗 영역을 포함할 수 있다. 복수의 암들 중 각각의 암은 복합 튜브로 형성될 수 있다. 복합 튜브는 탄소 섬유 튜브일 수 있다. 각각의 로터는 하나 또는 그보다 많은 블레이드들을 수용하기 위한 하나 또는 그보다 많은 샤프트들을 포함할 수 있다. 각각의 로터는 2개 또는 그보다 많은 블레이드들을 포함할 수 있다. 로터는 2개 또는 그보다 많은 샤프트들을 포함할 수 있으며, 각각의 샤프트는 블레이드를 수용하도록 구성된다. 2개 또는 그보다 많은 블레이드들은 서로 독립적으로 이동 가능할 수 있다. 2개 또는 그보다 많은 블레이드들은 서로에 대해 이동 가능할 수 있다. 변형 가능한 항공기는 중량이 약 5kg 미만일 수 있다.
- [0047] [0048] 본 개시내용의 다른 양상에서, 무인 항공기(UAV)를 작동시키는 방법은, 본 명세서에서 설명되는 UAV를 제공하는 단계, 및 복수의 로터들에 에너지를 제공함으로써 UAV를 위한 양력을 발생시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0048] [0049] 본 개시내용의 다른 양상에서, 무인 항공기(UAV)의 구성을 변경하는 방법은, (1) 중앙 본체, 중앙 본체로부터 밖으로 연장하는 복수의 암들 - 각각의 암은 중앙 본체에 가까운 스템 부분 및 중앙 본체에서 먼 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들로 암을 세그먼트화하는 하나 또는 그보다 많은 조인트들을 가짐 -, 및 복수의 로터들 - 복수의 로터들 중 각각의 로터는 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들에 부착됨 - 을 포함하는 UAV를 제공하는 단계; 및 (2) 하나 또는 그보다 많은 조인트들의 도움으로 중앙 본체에 대한 각각의 로터의 수평 거리를 수직 거리보다 더 큰 양만큼 변화시키는 단계를 포함할 수 있다.

- [0049] [0050] UAV는 탑재 화물을 포함할 수 있다. 탑재 화물은 활상 디바이스일 수 있다. 탑재 화물은 액체 부피를 유지하는 탱크일 수 있다. 액체는 물일 수 있다. 액체는 살충제일 수 있다. 탱크는 액체 부피가 탱크 밖으로 살포되게 하는 노즐을 가질 수 있다. 탑재 화물은 UAV의 중앙 본체 아래에서 운반될 수 있다. 탑재 화물은 복수의 암들 아래에서 운반될 수 있다. 탑재 화물은 UAV의 착륙 지지부 상에서 운반될 수 있다. 복수의 암들은 적어도 4개의 암들을 포함할 수 있다. 복수의 암들은 적어도 2개의 암들을 포함할 수 있다. 복수의 암들 중 각각의 암은 적어도 2개의 로터 블레이드들을 지지할 수 있다.
- [0050] [0051] 각각의 암은 스템 부분에 연결된 조인트, 및 조인트 연결된 적어도 2개의 브랜치 부분들을 가질 수 있다. 거리는 확장 상태와 압축 상태 간에 달라질 수 있고, 거리는 확장 상태에서 더 크다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 브랜치 부분들이 확장 상태일 때 스템 부분과 Y자 형상을 형성하는 적어도 2개의 브랜치 부분들을 포함할 수 있다. 확장 상태와 압축 상태 사이의 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 이동은 중앙 본체에 대한 어떠한 수직 이동도 포함하지 않을 수 있다. 확장 상태와 압축 상태 사이의 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 이동은 중앙 본체에 대한 5도 범위 미만의 수직 이동을 포함할 수 있다. 확장 상태와 압축 상태 사이의 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 이동은 중앙 본체에 대한 수직 이동을 포함할 수 있다. 확장 상태와 압축 상태 사이의 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 이동은 중앙 본체에 대한 횡 방향 이동을 포함할 수 있다.
- [0051] [0052] 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 확장 상태에서 스템 부분에 대한 브랜치 부분의 포지션을 고정시킬 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 브랜치 부분의 포지션을 고정시키기 위한 나사 연결 메커니즘을 사용할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 브랜치 부분의 포지션을 고정시키기 위한 포지셔닝 핀을 사용할 수 있다. 포지셔닝 핀은 브랜치 부분과 조인트를 통과할 수 있다.
- [0052] [0053] 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 각각 확장 상태에서 주위 환경으로부터 조인트의 내부 부분을 격리시키는 시일을 포함할 수 있다. 시일은 기밀 시일일 수 있다. 시일은 수밀 시일일 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 사용자로부터의 수동 접촉의 도움으로 확장 상태와 압축 상태 사이에서 스템 부분에 대해 이동할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 구성을 변경하기 위한 전자 신호에 대한 응답으로 확장 상태와 압축 상태 사이에서 스템 부분에 대해 이동할 수 있다. 전자 신호는 UAV 선내에서부터 발생할 수 있다. 전자 신호는 UAV 선외에서부터 발생할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 브랜치 부분이 스템 부분에 대해 축을 중심으로 피벗할 수 있게 하는 적어도 하나의 피벗 영역을 포함할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 제1 브랜치 부분이 스템 부분에 대해 축을 중심으로 피벗할 수 있게 하는 제1 피벗 영역 및 제2 브랜치 부분이 스템 부분에 대해 축을 중심으로 피벗할 수 있게 하는 제2 피벗 영역을 포함할 수 있다. 복수의 암들 중 각각의 암은 복합 튜브로 형성될 수 있다. 복합 튜브는 탄소 섬유 튜브일 수 있다. 각각의 로터는 하나 또는 그보다 많은 블레이드들을 수용하기 위한 하나 또는 그보다 많은 샤프트들을 포함할 수 있다. 각각의 로터는 2개 또는 그보다 많은 블레이드들을 포함할 수 있다. 로터는 2개 또는 그보다 많은 샤프트들을 포함할 수 있으며, 각각의 샤프트는 블레이드를 수용하도록 구성된다. 2개 또는 그보다 많은 블레이드들은 서로 독립적으로 이동 가능할 수 있다. 2개 또는 그보다 많은 블레이드들은 서로에 대해 이동 가능할 수 있다. 변형 가능한 항공기는 중량이 약 5kg 미만일 수 있다.
- [0053] [0054] 본 개시내용의 다른 양상에서, 무인 항공기(UAV)를 조립하기 위한 키트는, 복수의 암 컴포넌트들 - 복수의 암 컴포넌트들은 하나 또는 그보다 많은 스템 부분들, 하나 또는 그보다 많은 로터들에 부착되도록 구성된 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들, 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들과 하나 또는 그보다 많은 스템 부분들을 연결하도록 구성된 하나 또는 그보다 많은 조인트들을 포함함 -, 및 상기 UAV의 사용자가 (a)의 컴포넌트(들)를 조립하기 위한 정보를 포함하는 지침들을 포함할 수 있어, UAV가 조립될 때, 조립된 UAV는 중앙 본체; 중앙 본체로부터 밖으로 연장하는 복수의 암들을 포함하며, 각각의 암은 중앙 본체에 가까운 스템 부분 및 중앙 본체에서 먼 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들로 암을 세그먼트화하는 하나 또는 그보다 많은 조인트들을 갖는 것을 특징으로 한다. 키트는 복수의 로터들을 더 포함할 수 있으며, 복수의 로터들 중 각각의 로터는 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들에 부착되도록 구성된다.
- [0054] [0055] UAV는 탑재 화물을 포함할 수 있다. 탑재 화물은 활상 디바이스일 수 있다. 탑재 화물은 액체 부피를 유지하는 탱크일 수 있다. 액체는 물일 수 있다. 액체는 살충제일 수 있다. 탱크는 액체 부피가 탱크 밖으로 살포되게 하는 노즐을 가질 수 있다. 탑재 화물은 UAV의 중앙 본체 아래에서 운반될 수 있다. 탑재 화물은 복수의 암들 아래에서 운반될 수 있다. 탑재 화물은 UAV의 착륙 지지부 상에서 운반될 수 있다. 복수의 암들은 적어도 4개의 암들을 포함할 수 있다. 복수의 암들은 적어도 2개의 암들을 포함할 수 있다. 복수의 암들 중

각각의 암은 적어도 2개의 로터 블레이드들을 지지할 수 있다.

- [0055] [0056] 각각의 암은 스템 부분에 연결된 조인트, 및 조인트 연결된 적어도 2개의 브랜치 부분들을 가질 수 있다. 거리는 확장 상태와 압축 상태 간에 달라질 수 있고, 거리는 확장 상태에서 더 크다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 브랜치 부분들이 확장 상태일 때 스템 부분과 Y자 형상을 형성하는 적어도 2개의 브랜치 부분들을 포함할 수 있다. 확장 상태와 압축 상태 사이의 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 이동은 중앙 본체에 대한 어떠한 수직 이동도 포함하지 않을 수 있다. 확장 상태와 압축 상태 사이의 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 이동은 중앙 본체에 대한 5도 범위 미만의 수직 이동을 포함할 수 있다. 확장 상태와 압축 상태 사이의 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 이동은 중앙 본체에 대한 수직 이동을 포함할 수 있다. 확장 상태와 압축 상태 사이의 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 이동은 중앙 본체에 대한 횡 방향 이동을 포함할 수 있다.
- [0056] [0057] 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 확장 상태에서 스템 부분에 대한 브랜치 부분의 포지션을 고정시킬 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 브랜치 부분의 포지션을 고정시키기 위한 나사 연결 메커니즘을 사용할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 브랜치 부분의 포지션을 고정시키기 위한 포지셔닝 핀을 사용할 수 있다. 포지셔닝 핀은 브랜치 부분과 조인트를 통과할 수 있다.
- [0057] [0058] 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 각각 확장 상태에서 주위 환경으로부터 조인트의 내부 부분을 격리시키는 시일을 포함할 수 있다. 시일은 기밀 시일일 수 있다. 시일은 수밀 시일일 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 사용자로부터의 수동 접촉의 도움으로 확장 상태와 압축 상태 사이에서 스템 부분에 대해 이동할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 구성을 변경하기 위한 전자 신호에 대한 응답으로 확장 상태와 압축 상태 사이에서 스템 부분에 대해 이동할 수 있다. 전자 신호는 UAV 선내에서부터 발생할 수 있다. 전자 신호는 UAV 선외에서부터 발생할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 브랜치 부분이 스템 부분에 대해 축을 중심으로 피벗할 수 있게 하는 적어도 하나의 피벗 영역을 포함할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 제1 브랜치 부분이 스템 부분에 대해 축을 중심으로 피벗할 수 있게 하는 제1 피벗 영역 및 제2 브랜치 부분이 스템 부분에 대해 축을 중심으로 피벗할 수 있게 하는 제2 피벗 영역을 포함할 수 있다. 복수의 암들 중 각각의 암은 복합 튜브로 형성될 수 있다. 복합 튜브는 탄소 섬유 튜브일 수 있다. 각각의 로터는 하나 또는 그보다 많은 블레이드들을 수용하기 위한 하나 또는 그보다 많은 샤프트들을 포함할 수 있다. 각각의 로터는 2개 또는 그보다 많은 블레이드들을 포함할 수 있다. 로터는 2개 또는 그보다 많은 샤프트들을 포함할 수 있으며, 각각의 샤프트는 블레이드를 수용하도록 구성된다. 2개 또는 그보다 많은 블레이드들은 서로 독립적으로 이동 가능할 수 있다. 2개 또는 그보다 많은 블레이드들은 서로에 대해 이동 가능할 수 있다. 변형 가능한 항공기는 중량이 약 5kg 미만일 수 있다.
- [0058] [0059] 본 발명의 다른 양상에서, 무인 항공기(UAV)의 추진 유닛을 지지하도록 구성된 암은, 암이 UAV에 연결될 때 UAV의 중앙 본체에 인접하도록 구성된 스템 부분; 암이 UAV에 연결될 때 중앙 본체에서 멀도록 구성된 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들; 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들과 스템 부분을 연결하도록 구성된 조인트를 포함할 수 있으며, 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들 또는 스템 부분 중 적어도 하나는 조인트의 대응하는 돌출부 내에 삽입되고, (1) 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들 또는 스템 부분 중 적어도 하나의 적어도 일부 그리고 (2) 대응하는 돌출부의 적어도 일부 위에 슬리브가 배치된다.
- [0059] [0060] 슬리브는 대응하는 돌출부의 제2 정합 피처와 정합하도록 구성된 제1 정합 피처를 포함할 수 있다. 제1 정합 피처 또는 제2 정합 피처는 나사 계면을 포함할 수 있다. 제1 정합 피처는 가이드를 포함할 수 있고 제2 정합 피처는 돌출부를 포함할 수 있거나, 또는 제1 정합 피처는 돌출부를 포함하고 제2 정합 피처는 가이드를 포함한다. 암은 (1) 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들 또는 스템 부분 중 적어도 하나, 그리고 (2) 슬리브와 연결하도록 구성된 암 연결 컴포넌트를 더 포함할 수 있다. 암 연결 컴포넌트는 나사 계면을 포함할 수 있다. 암은 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들 또는 스템 부분 중 적어도 하나와 암 연결 컴포넌트 사이의 밀폐 링을 더 포함할 수 있다. 슬리브는 주위 환경으로부터 조인트의 내부 부분을 격리시킬 수 있다. 슬리브는 기밀 시일을 형성할 수 있다. 슬리브는 수밀 시일을 형성할 수 있다. 스템 부분의 직경과 브랜치 부분의 직경은 동일할 수 있다. 스템 부분의 직경은 브랜치 부분의 직경보다 더 클 수 있다. 조인트는 스템 부분 및 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들로부터 분리 가능할 수 있다. 조인트는 스템 부분 중 적어도 하나와 일체로 형성될 수 있다.
- [0060] [0061] 암은 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들에 부착된 추진 유닛을 더 포함할 수 있다. 추진 유닛은 로터일 수 있다. 로터는 2개 또는 그보다 많은 블레이드들을 포함할 수 있다. 로터는 2개 또는 그보다 많은 샤프트

프트들을 포함할 수 있으며, 각각의 샤프트는 블레이드를 수용하도록 구성된다. 2개 또는 그보다 많은 블레이드들은 서로 독립적으로 이동 가능할 수 있다. 2개 또는 그보다 많은 블레이드들은 서로에 대해 이동 가능할 수 있다.

- [0061] [0062] 본 발명의 다른 양상에서, 무인 항공기는 중앙 본체, 및 본 명세서에서 설명되는 바와 같이 중앙 본체로부터 연장하는 복수의 암들을 포함할 수 있다.
- [0062] [0063] 본 개시내용의 다른 양상에서, 무인 항공기(UAV)의 추진 유닛을 지지하도록 구성된 암은, 암의 스템 부분; 암의 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들; 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들과 스템 부분을 연결하도록 구성된 조인트를 포함할 수 있으며, 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들 또는 스템 부분 중 적어도 하나는 나사 연결을 통해 조인트의 대응하는 영역에 연결된다.
- [0063] [0064] 조인트의 대응하는 영역은 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들 또는 스템 부분 중 적어도 하나의 적어도 일부를 수용하도록 구성된, 조인트의 대응하는 돌출부일 수 있다. 암은 (1) 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들 또는 스템 부분 중 적어도 하나의 적어도 일부 그리고 (2) 대응하는 돌출부의 적어도 일부 위에 배치되는 슬리브를 더 포함할 수 있다. 슬리브는 대응하는 돌출부의 제2 정합 피치와 정합하도록 구성된 제1 정합 피치를 포함할 수 있다. 스템 부분 및 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들 상에 나사 계면이 제공될 수 있다. 나사 계면이 스템 부분 상에 제공될 수 있고 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들 상에는 제공되지 않는다. 나사 연결은 대응하는 영역의 외부 표면과 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들 또는 스템 부분 중 적어도 하나의 내부 표면 상의 나사 계면을 통해 형성될 수 있다. 나사 연결은 대응하는 영역의 내부 표면과 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들 또는 스템 부분 중 적어도 하나의 외부 표면 상의 나사 계면을 통해 형성될 수 있다. 나사 연결은 대응하는 영역의 외부 표면과 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들 또는 스템 부분 중 적어도 하나의 내부 표면 상의 나사 계면을 통해 형성될 수 있다. 커넥터는 (1) 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들 또는 스템 부분 중 적어도 하나의 적어도 일부 그리고 (2) 대응하는 영역의 적어도 일부 위에 배치된 슬리브일 수 있다.
- [0064] [0065] 스템 부분의 직경과 브랜치 부분의 직경은 동일할 수 있다. 스템 부분의 직경은 브랜치 부분의 직경보다 더 클 수 있다. 조인트는 스템 부분 및 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들로부터 분리 가능할 수 있다. 조인트는 스템 부분 중 적어도 하나와 일체로 형성될 수 있다. 암은 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들에 부착된 추진 유닛을 더 포함할 수 있다. 추진 유닛은 로터일 수 있다. 로터는 2개 또는 그보다 많은 블레이드들을 포함할 수 있다. 로터는 2개 또는 그보다 많은 샤프트들을 포함할 수 있으며, 각각의 샤프트는 블레이드를 수용하도록 구성된다. 2개 또는 그보다 많은 블레이드들은 서로 독립적으로 이동 가능할 수 있다. 2개 또는 그보다 많은 블레이드들은 서로에 대해 이동 가능할 수 있다.
- [0065] [0066] 본 발명의 다른 양상에서, 무인 항공기는 중앙 본체, 및 본 명세서에서 설명되는 바와 같이 중앙 본체로부터 연장하는 복수의 암들을 포함할 수 있다.
- [0066] [0067] 본 발명의 다른 양상에서, 무인 항공기(UAV)의 추진 유닛을 지지하도록 구성된 암은, 스템 내부 공간을 가진 스템 부분; 브랜치 내부 공간을 가진 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들; 및 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들과 스템 부분을 연결하도록 구성된 하나 또는 그보다 많은 조인트들을 포함할 수 있으며, 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 스템 내부 공간과 브랜치 내부 공간 사이의 유체 연통을 제공한다.
- [0067] [0068] 암은 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들에 부착된 추진 유닛을 포함할 수 있다. 암은 유체가 하나 또는 그보다 많은 조인트들을 통해 스템 내부 공간 내에서 브랜치 내부 공간으로 유동하게 하도록 구성될 수 있다. 암은 추진 유닛의 냉각을 가능하게 하기 위해 유체가 브랜치 내부 공간을 통해 추진 유닛으로 유동하게 하도록 구성될 수 있다. 추진 유닛은 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들로의 추진 유닛의 연결을 보조하는 지지부를 포함할 수 있다. 추진 유닛은 하나 또는 그보다 많은 로터 블레이드들을 구동하도록 구성된 모터를 포함할 수 있다. 유체는 모터의 냉각을 가능하게 하도록 모터로 유동할 수 있다. 유체는 기체일 수 있다. 유체는 액체일 수 있다. 암은 유체가 하나 또는 그보다 많은 조인트들을 통해 브랜치 내부 공간 내에서 스템 내부 공간으로 유동하게 하도록 구성될 수 있다. 암은 유체가 추진 유닛으로부터 브랜치 내부 공간을 통해 유동하게 하도록 구성될 수 있다. 스템 부분 및 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들이 압축 상태일 때 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 스템 내부 공간과 브랜치 내부 공간 사이의 유체 연통을 제공할 수 있다. 스템 부분 및 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들이 압축 상태일 때 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 스템 내부 공간과 브랜치 내부 공간 사이의 유체 연통을 제공하지 않을 수 있다.

- [0068] [0069] 스템 부분은 중공일 수 있으며, 중공 부분이 스템 내부 공간을 형성할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 중공일 수 있으며, 중공 부분이 브랜치 내부 공간을 형성할 수 있다. 스템 부분은 다공질 재료로 형성될 수 있으며, 하나 또는 그보다 많은 공극들이 스템 내부 공간을 형성할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 다공질 재료로 형성될 수 있으며, 하나 또는 그보다 많은 공극들이 브랜치 내부 공간을 형성할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 스템 내부 공간과 브랜치 내부 사이의 유체 연통을 제공하는 하나 또는 그보다 많은 유체 통로들을 포함할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 중공일 수 있다.
- [0069] [0070] 본 발명의 다른 양상에서, 무인 항공기(UAV)는 중앙 본체; 및 중앙 본체로부터 연장하는, 본 명세서에서 설명되는 암을 포함할 수 있다. UAV 중앙 본체는 내부 공간을 포함할 수 있다. 내부 공간은 유체를 스템 내부 공간으로 전달하도록 구성될 수 있다. UAV는 스템 내부 공간으로의 유체의 전달을 보조하는 팬을 더 포함할 수 있다. UAV는 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들로의 유체의 전달을 보조하는 팬을 더 포함할 수 있다. 중앙 본체는 유체가 중앙 본체의 내부 공간으로 따라 들어가게 하는 벤트를 포함할 수 있다.
- [0070] [0071] 본 개시내용의 다른 양상에서, 무인 항공기(UAV)의 추진 유닛을 지지하도록 구성된 암은, 스템 내부 공간을 가진 스템 부분; 브랜치 내부 공간을 각각이 가진 복수의 브랜치 부분들; 및 스템 부분을 복수의 브랜치 부분들과 연결하도록 구성된 하나 또는 그보다 많은 조인트들을 포함할 수 있으며, 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 스템 내부 공간과 브랜치 내부 공간 사이의 유체 연통을 제공하고, 스템 내부 공간과 브랜치 내부 공간은 주위 환경으로부터 격리된다.
- [0071] [0072] 암은 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들에 부착된 추진 유닛을 포함할 수 있다. 암은 유체가 하나 또는 그보다 많은 조인트들을 통해 스템 내부 공간 내에서 브랜치 내부 공간으로 유동하게 하도록 구성될 수 있다. 암은 추진 유닛의 냉각을 가능하게 하기 위해 유체가 브랜치 내부 공간을 통해 추진 유닛으로 유동하게 하도록 구성될 수 있다. 추진 유닛은 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들로의 추진 유닛의 연결을 보조하는 지지부를 포함할 수 있다. 추진 유닛은 하나 또는 그보다 많은 로터 블레이드들을 구동하도록 구성된 모터를 포함할 수 있다. 유체는 모터의 냉각을 가능하게 하도록 모터로 유동할 수 있다. 유체는 기체일 수 있다. 유체는 액체일 수 있다. 암은 유체가 하나 또는 그보다 많은 조인트들을 통해 브랜치 내부 공간 내에서 스템 내부 공간으로 유동하게 하도록 구성될 수 있다. 암은 유체가 추진 유닛으로부터 브랜치 내부 공간을 통해 유동하게 하도록 구성될 수 있다. 스템 부분 및 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들이 압축 상태일 때 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 스템 내부 공간과 브랜치 내부 공간 사이의 유체 연통을 제공할 수 있다. 스템 부분 및 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들이 압축 상태일 때 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 스템 내부 공간과 브랜치 내부 공간 사이의 유체 연통을 제공하지 않을 수 있다.
- [0072] [0073] 스템 부분은 중공일 수 있으며, 중공 부분이 스템 내부 공간을 형성할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 중공일 수 있으며, 중공 부분이 브랜치 내부 공간을 형성할 수 있다. 스템 부분은 다공질 재료로 형성될 수 있으며, 하나 또는 그보다 많은 공극들이 스템 내부 공간을 형성할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 다공질 재료로 형성될 수 있으며, 하나 또는 그보다 많은 공극들이 브랜치 내부 공간을 형성할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 스템 내부 공간과 브랜치 내부 사이의 유체 연통을 제공하는 하나 또는 그보다 많은 유체 통로들을 포함할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 중공일 수 있다.
- [0073] [0074] 본 발명의 다른 양상에서, 무인 항공기(UAV)는 중앙 본체; 및 중앙 본체로부터 연장하는, 본 명세서에서 설명되는 암을 포함할 수 있다. UAV 중앙 본체는 내부 공간을 포함할 수 있다. 내부 공간은 유체를 스템 내부 공간으로 전달하도록 구성될 수 있다. UAV는 스템 내부 공간으로의 유체의 전달을 보조하는 팬을 더 포함할 수 있다. UAV는 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들로의 유체의 전달을 보조하는 팬을 더 포함할 수 있다. 중앙 본체는 유체가 중앙 본체의 내부 공간으로 따라 들어가게 하는 벤트를 포함할 수 있다.
- [0074] [0075] 본 개시내용의 다른 양상에서, 무인 항공기(UAV)는, 하나 또는 그보다 많은 암들 - 각각의 암은 암 내부 공간을 포함함 -; 및 하나 또는 그보다 많은 암들 상에 지지되는 하나 또는 그보다 많은 추진 유닛들을 포함할 수 있으며, 암 내부 공간은 (1) 추진 유닛으로부터 암으로, (2) 암으로부터 추진 유닛으로, 또는 (3) 이들의 어떤 조합으로 강제 유동이 구동되도록 하나 또는 그보다 많은 암들과 하나 또는 그보다 많은 추진 유닛들 사이의 유체 연통을 제공한다.
- [0075] [0076] 암은 유체가 중앙 본체에서 하나 또는 그보다 많은 추진 유닛들로 암 내부 공간을 통해 유동하게 하여 추진 유닛의 냉각을 가능하게 하도록 구성될 수 있다. 추진 유닛은 암으로의 추진 유닛의 연결을 보조하는 지

지부를 포함할 수 있다. 추진 유닛은 하나 또는 그보다 많은 로터 블레이드들을 구동하도록 구성된 모터를 포함할 수 있다. 유체는 모터의 냉각을 가능하게 할 수 있다. 유체는 기체일 수 있다. 유체는 액체일 수 있다. 암은 유체가 암 내부 공간을 통해 하나 또는 그보다 많은 추진 유닛들로 유동하게 하도록 구성될 수 있다. 암은 유체가 추진 유닛으로부터 암 내부 공간을 통해 유동하게 하도록 구성될 수 있다.

[0076] [0077] 암은 중공일 수 있으며, 중공 부분이 암 내부 공간을 형성할 수 있다. 암은 다공질 재료로 형성될 수 있으며, 하나 또는 그보다 많은 공극들이 암 공간을 형성할 수 있다.

[0077] [0078] UAV는 중앙 본체를 더 포함할 수 있으며, 중앙 본체는 유체가 중앙 본체의 내부 공간으로 따라 들어가게 하는 벤트를 포함한다. UAV는 스템 내부 공간으로의 유체의 전달을 보조하는 팬을 더 포함할 수 있다. UAV는 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들로의 유체의 전달을 보조하는 팬을 더 포함할 수 있다. 암은 중앙 본체에 가까운 스템 부분, 및 중앙 본체에서 멀게 구성된 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들을 포함할 수 있다. 암은 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들과 스템 부분을 연결하도록 구성된 하나 또는 그보다 많은 조인트들을 더 포함할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들이 스템 부분에 대해 이동하게 할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 하나 또는 그보다 많은 유체 통로들을 포함할 수 있다.

[0078] [0079] 본 발명의 다른 양상에서, 무인 항공기(UAV)를 조립하기 위한 키트는, 복수의 암 컴포넌트들 - 복수의 암 컴포넌트들은, 하나 또는 그보다 많은 스템 부분들, 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들, 하나 또는 그보다 많은 스템 부분들 각각을 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들과 연결하도록 구성되며, 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들 또는 스템 부분 중 적어도 하나가 조인트의 대응하는 돌출부 내에 삽입되는, 하나 또는 그보다 많은 조인트들, (1) 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들 또는 스템 부분의 적어도 일부 그리고 (2) 대응하는 돌출부의 적어도 일부 위에 배치되도록 구성된 슬리브를 포함함 -; 및 상기 UAV의 사용자가 (a)의 컴포넌트(들)를 조립하기 위한 정보를 포함하는 지침들을 포함할 수 있어, UAV가 조립될 때, 조립된 UAV는, 중앙 본체; 및 중앙 본체로부터 밖으로 연장하는 복수의 암들을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0079] [0080] 슬리브는 대응하는 돌출부의 제2 정합 피치와 정합하도록 구성된 제1 정합 피치를 포함할 수 있다. 제1 정합 피치 또는 제2 정합 피치는 나사 계면을 포함할 수 있다. 제1 정합 피치는 가이드를 포함할 수 있고 제2 정합 피치는 돌출부를 포함할 수 있거나, 또는 제1 정합 피치는 돌출부를 포함하고 제2 정합 피치는 가이드를 포함한다. 암은 (1) 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들 또는 스템 부분 중 적어도 하나, 그리고 (2) 슬리브와 연결하도록 구성된 암 연결 컴포넌트를 더 포함할 수 있다. 암 연결 컴포넌트는 나사 계면을 포함할 수 있다. 암은 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들 또는 스템 부분 중 적어도 하나와 암 연결 컴포넌트 사이의 밀폐 링을 더 포함할 수 있다. 슬리브는 주위 환경으로부터 조인트의 내부 부분을 격리시킬 수 있다. 슬리브는 기밀 시일을 형성할 수 있다. 슬리브는 수밀 시일을 형성할 수 있다. 스템 부분의 직경과 브랜치 부분의 직경은 동일할 수 있다. 스템 부분의 직경은 브랜치 부분의 직경보다 더 클 수 있다. 조인트는 스템 부분 및 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들로부터 분리 가능할 수 있다. 조인트는 스템 부분 중 적어도 하나와 일체로 형성될 수 있다.

[0080] [0081] 암은 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들에 부착된 추진 유닛을 더 포함할 수 있다. 추진 유닛은 로터일 수 있다. 로터는 2개 또는 그보다 많은 블레이드들을 포함할 수 있다. 로터는 2개 또는 그보다 많은 샤프트들을 포함할 수 있으며, 각각의 샤프트는 블레이드를 수용하도록 구성된다. 2개 또는 그보다 많은 블레이드들은 서로 독립적으로 이동 가능할 수 있다. 2개 또는 그보다 많은 블레이드들은 서로에 대해 이동 가능할 수 있다.

[0081] [0082] 본 발명의 다른 양상에서, 무인 항공기는 중앙 본체, 및 본 명세서에서 설명되는 바와 같이 중앙 본체로부터 연장하는 복수의 암들을 포함할 수 있다.

[0082] [0083] 본 발명의 다른 양상에서, 무인 항공기(UAV)를 조립하기 위한 키트는, 복수의 암 컴포넌트들 - 복수의 암 컴포넌트들은, 하나 또는 그보다 많은 스템 부분들, 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들, 및 하나 또는 그보다 많은 스템 부분들 각각을 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들과 연결하도록 구성된 하나 또는 그보다 많은 조인트들을 포함하며, 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들 또는 스템 부분들 중 적어도 하나는 나사 연결을 통해 조인트의 대응하는 영역에 연결됨 -; 및 상기 UAV의 사용자가 (a)의 컴포넌트(들)를 조립하기 위한 정보를 포함하는 지침들을 포함할 수 있어, UAV가 조립될 때, 조립된 UAV는, 중앙 본체; 및 중앙 본체로부터 밖으로 연장하는 복수의 암들을 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [0083] [0084] 조인트의 대응하는 영역은 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들 또는 스템 부분 중 적어도 하나의 적어도 일부를 수용하도록 구성된, 조인트의 대응하는 돌출부일 수 있다. 암은 (1) 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들 또는 스템 부분 중 적어도 하나의 적어도 일부 그리고 (2) 대응하는 돌출부의 적어도 일부 위에 배치되는 슬리브를 더 포함할 수 있다. 슬리브는 대응하는 돌출부의 제2 정합 피처와 정합하도록 구성된 제1 정합 피처를 포함할 수 있다. 스템 부분 및 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들 상에 나사 계면이 제공될 수 있다. 나사 계면이 스템 부분 상에 제공될 수 있고 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들 상에는 제공되지 않는다. 나사 연결은 대응하는 영역의 외부 표면과 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들 또는 스템 부분 중 적어도 하나의 내부 표면 상의 나사 계면을 통해 형성될 수 있다. 나사 연결은 대응하는 영역의 내부 표면과 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들 또는 스템 부분 중 적어도 하나의 외부 표면 상의 나사 계면을 통해 형성될 수 있다. 나사 연결은 대응하는 영역의 외부 표면과 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들 또는 스템 부분 중 적어도 하나의 내부 표면 상의 나사 계면을 통해 형성될 수 있다. 커넥터는 (1) 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들 또는 스템 부분 중 적어도 하나의 적어도 일부 그리고 (2) 대응하는 영역의 적어도 일부 위에 배치된 슬리브일 수 있다.
- [0084] [0085] 스템 부분의 직경과 브랜치 부분의 직경은 동일할 수 있다. 스템 부분의 직경은 브랜치 부분의 직경보다 더 클 수 있다. 조인트는 스템 부분 및 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들로부터 분리 가능할 수 있다. 조인트는 스템 부분 중 적어도 하나와 일체로 형성될 수 있다. 암은 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들에 부착된 추진 유닛을 더 포함할 수 있다. 추진 유닛은 로터일 수 있다. 로터는 2개 또는 그보다 많은 블레이드들을 포함할 수 있다. 로터는 2개 또는 그보다 많은 샤프트들을 포함할 수 있으며, 각각의 샤프트는 블레이드를 수용하도록 구성된다. 2개 또는 그보다 많은 블레이드들은 서로 독립적으로 이동 가능할 수 있다. 2개 또는 그보다 많은 블레이드들은 서로에 대해 이동 가능할 수 있다.
- [0085] [0086] 본 발명의 다른 양상에서, 무인 항공기(UAV)를 조립하기 위한 키트는, 복수의 암 컴포넌트들 - 복수의 암 컴포넌트들은, 내부 공간을 가진 하나 또는 그보다 많은 스템 부분들, 내부 공간을 가진 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들, 및 하나 또는 그보다 많은 스템 부분들 각각을 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들과 연결하도록 구성된 하나 또는 그보다 많은 조인트들을 포함하며, 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 스템 내부 공간과 브랜치 내부 공간 사이의 유체 연통을 제공함 -; 및 상기 UAV의 사용자가 (a)의 컴포넌트(들)를 조립하기 위한 정보를 포함하는 지침들을 포함할 수 있어, UAV가 조립될 때, 조립된 UAV는, 중앙 본체; 및 중앙 본체로부터 밖으로 연장하는 복수의 암들을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0086] [0087] 키트는 추진 유닛을 더 포함할 수 있다. 키트는 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들에 부착된 추진 유닛을 포함할 수 있다. 암은 유체가 하나 또는 그보다 많은 조인트들을 통해 스템 내부 공간 내에서 브랜치 내부 공간으로 유동하게 하도록 구성될 수 있다. 암은 추진 유닛의 냉각을 가능하게 하기 위해 유체가 브랜치 내부 공간을 통해 추진 유닛으로 유동하게 하도록 구성될 수 있다. 추진 유닛은 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들로의 추진 유닛의 연결을 보조하는 지지부를 포함할 수 있다. 추진 유닛은 하나 또는 그보다 많은 로터 블레이드들을 구동하도록 구성된 모터를 포함할 수 있다. 유체는 모터의 냉각을 가능하게 하도록 모터로 유동할 수 있다. 유체는 기체일 수 있다. 유체는 액체일 수 있다. 암은 유체가 하나 또는 그보다 많은 조인트들을 통해 브랜치 내부 공간 내에서 스템 내부 공간으로 유동하게 하도록 구성될 수 있다. 암은 유체가 추진 유닛으로부터 브랜치 내부 공간을 통해 유동하게 하도록 구성될 수 있다. 스템 부분 및 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들이 압축 상태일 때 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 스템 내부 공간과 브랜치 내부 공간 사이의 유체 연통을 제공할 수 있다. 스템 부분 및 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들이 압축 상태일 때 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 스템 내부 공간과 브랜치 내부 공간 사이의 유체 연통을 제공하지 않을 수 있다.
- [0087] [0088] 스템 부분은 중공일 수 있으며, 중공 부분이 스템 내부 공간을 형성할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 중공일 수 있으며, 중공 부분이 브랜치 내부 공간을 형성할 수 있다. 스템 부분은 다공질 재료로 형성될 수 있으며, 하나 또는 그보다 많은 공극들이 스템 내부 공간을 형성할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 다공질 재료로 형성될 수 있으며, 하나 또는 그보다 많은 공극들이 브랜치 내부 공간을 형성할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 스템 내부 공간과 브랜치 내부 사이의 유체 연통을 제공하는 하나 또는 그보다 많은 유체 통로들을 포함할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 중공일 수 있다.
- [0088] [0089] 본 발명의 다른 양상에서, 무인 항공기(UAV)를 조립하기 위한 키트는, 복수의 암 컴포넌트들 - 복수의 암 컴포넌트들은, 내부 공간을 가진 하나 또는 그보다 많은 스템 부분들, 내부 공간을 가진 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들, 및 하나 또는 그보다 많은 스템 부분들 각각을 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들과 연

결하도록 구성된 하나 또는 그보다 많은 조인트들을 포함하며, 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 스템 내부 공간과 브랜치 내부 공간 사이의 유체 연통을 제공하고, 스템 내부 공간과 브랜치 내부 공간은 주위 환경으로부터 격리됨 -; 및 상기 UAV의 사용자(a)의 컴포넌트(들)를 조립하기 위한 정보를 포함하는 지침들을 포함할 수 있어, UAV가 조립될 때, 조립된 UAV는, 중앙 본체; 및 중앙 본체로부터 밖으로 연장하는 복수의 암들을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0089] [0090] 키트는 추진 유닛을 더 포함할 수 있다. 키트는 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들에 부착된 추진 유닛을 포함할 수 있다. 암은 유체가 하나 또는 그보다 많은 조인트들을 통해 스템 내부 공간 내에서 브랜치 내부 공간으로 유동하게 하도록 구성될 수 있다. 암은 추진 유닛의 냉각을 가능하게 하기 위해 유체가 브랜치 내부 공간을 통해 추진 유닛으로 유동하게 하도록 구성될 수 있다. 추진 유닛은 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들로의 추진 유닛의 연결을 보조하는 지지부를 포함할 수 있다. 추진 유닛은 하나 또는 그보다 많은 로터 블레이드들을 구동하도록 구성된 모터를 포함할 수 있다. 유체는 모터의 냉각을 가능하게 하도록 모터로 유동할 수 있다. 유체는 기체일 수 있다. 유체는 액체일 수 있다. 암은 유체가 하나 또는 그보다 많은 조인트들을 통해 브랜치 내부 공간 내에서 스템 내부 공간으로 유동하게 하도록 구성될 수 있다. 암은 유체가 추진 유닛으로부터 브랜치 내부 공간을 통해 유동하게 하도록 구성될 수 있다. 스템 부분 및 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들이 압축 상태일 때 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 스템 내부 공간과 브랜치 내부 공간 사이의 유체 연통을 제공할 수 있다. 스템 부분 및 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들이 압축 상태일 때 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 스템 내부 공간과 브랜치 내부 공간 사이의 유체 연통을 제공하지 않을 수 있다.

[0090] [0091] 스템 부분은 중공일 수 있으며, 중공 부분이 스템 내부 공간을 형성할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 중공일 수 있으며, 중공 부분이 브랜치 내부 공간을 형성할 수 있다. 스템 부분은 다공질 재료로 형성될 수 있으며, 하나 또는 그보다 많은 공극들이 스템 내부 공간을 형성할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 다공질 재료로 형성될 수 있으며, 하나 또는 그보다 많은 공극들이 브랜치 내부 공간을 형성할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 스템 내부 공간과 브랜치 내부 사이의 유체 연통을 제공하는 하나 또는 그보다 많은 유체 통로들을 포함할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 중공일 수 있다.

[0091] [0092] 본 개시내용의 다른 양상에서, 무인 항공기를 조립하기 위한 키트는, 복수의 암 컴포넌트들 - 복수의 암 컴포넌트들은, 내부 공간을 가진 하나 또는 그보다 많은 암들, 하나 또는 그보다 많은 암들 상에 지지되도록 구성된 하나 또는 그보다 많은 추진 유닛들을 포함하며, 암 내부 공간은 UAV가 조립될 때, (1) 추진 유닛으로부터 암으로, (2) 암으로부터 추진 유닛으로, 또는 (3) 이들의 어떤 조합으로 유체가 강제로 유동되도록 하나 또는 그보다 많은 암들과 하나 또는 그보다 많은 추진 유닛들 사이의 유체 연통을 제공함 -; 및 상기 UAV의 사용자(a)의 컴포넌트(들)를 조립하기 위한 정보를 포함하는 지침들을 포함할 수 있어, UAV가 조립될 때, 조립된 UAV는, 중앙 본체; 및 상기 중앙 본체로부터 밖으로 연장하는 복수의 암들을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0092] [0093] 키트는 추진 유닛을 더 포함할 수 있다. 키트는 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들에 부착된 추진 유닛을 포함할 수 있다. 암은 유체가 하나 또는 그보다 많은 조인트들을 통해 스템 내부 공간 내에서 브랜치 내부 공간으로 유동하게 하도록 구성될 수 있다. 암은 추진 유닛의 냉각을 가능하게 하기 위해 유체가 브랜치 내부 공간을 통해 추진 유닛으로 유동하게 하도록 구성될 수 있다. 추진 유닛은 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들로의 추진 유닛의 연결을 보조하는 지지부를 포함할 수 있다. 추진 유닛은 하나 또는 그보다 많은 로터 블레이드들을 구동하도록 구성된 모터를 포함할 수 있다. 유체는 모터의 냉각을 가능하게 하도록 모터로 유동할 수 있다. 유체는 기체일 수 있다. 유체는 액체일 수 있다. 암은 유체가 하나 또는 그보다 많은 조인트들을 통해 브랜치 내부 공간 내에서 스템 내부 공간으로 유동하게 하도록 구성될 수 있다. 암은 유체가 추진 유닛으로부터 브랜치 내부 공간을 통해 유동하게 하도록 구성될 수 있다. 스템 부분 및 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들이 압축 상태일 때 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 스템 내부 공간과 브랜치 내부 공간 사이의 유체 연통을 제공할 수 있다. 스템 부분 및 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들이 압축 상태일 때 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 스템 내부 공간과 브랜치 내부 공간 사이의 유체 연통을 제공하지 않을 수 있다.

[0093] [0094] 스템 부분은 중공일 수 있으며, 중공 부분이 스템 내부 공간을 형성할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 중공일 수 있으며, 중공 부분이 브랜치 내부 공간을 형성할 수 있다. 스템 부분은 다공질 재료로 형성될 수 있으며, 하나 또는 그보다 많은 공극들이 스템 내부 공간을 형성할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 다공질 재료로 형성될 수 있으며, 하나 또는 그보다 많은 공극들이 브랜치 내부 공간을 형성할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 스템 내부 공간과 브랜치 내부 사이의 유체 연통을 제공하는 하나 또는 그보다 많은 유체 통로들을 포함할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 중공일 수

있다.

- [0094] [0095] 본 발명의 다른 양상에서, 무인 항공기(UAV)를 조립하기 위한 키트는, 복수의 암 컴포넌트들 - 복수의 암 컴포넌트들은, 내부 공간을 가진 하나 또는 그보다 많은 암들, 하나 또는 그보다 많은 암들 상에 지지되도록 구성된 하나 또는 그보다 많은 추진 유닛들을 포함하며, 암 내부 공간은 UAV가 조립될 때, (1) 추진 유닛으로부터 암으로, (2) 암으로부터 추진 유닛으로, 또는 (3) 이들의 어떤 조합으로 유체가 강제로 유동되도록 하나 또는 그보다 많은 암들과 하나 또는 그보다 많은 추진 유닛들 사이의 유체 연통을 제공함 -; 및 상기 UAV의 사용자가 (a)의 컴포넌트(들)를 조립하기 위한 정보를 포함하는 지침들을 포함할 수 있어, UAV가 조립될 때, 조립된 UAV는, 중앙 본체; 및 상기 중앙 본체로부터 밖으로 연장하는 복수의 암들을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0095] [0096] 암은 유체가 중앙 본체에서 하나 또는 그보다 많은 추진 유닛들로 암 내부 공간을 통해 유동하게 하여 추진 유닛의 냉각을 가능하게 하도록 구성될 수 있다. 추진 유닛은 암으로의 추진 유닛의 연결을 보조하는 지지부를 포함할 수 있다. 추진 유닛은 하나 또는 그보다 많은 로터 블레이드들을 구동하도록 구성된 모터를 포함할 수 있다. 유체는 모터의 냉각을 가능하게 할 수 있다. 유체는 기체일 수 있다. 유체는 액체일 수 있다. 암은 유체가 암 내부 공간을 통해 하나 또는 그보다 많은 추진 유닛들로 유동하게 하도록 구성될 수 있다. 암은 유체가 추진 유닛으로부터 암 내부 공간을 통해 유동하게 하도록 구성될 수 있다.
- [0096] [0097] 암은 중공일 수 있으며, 중공 부분이 암 내부 공간을 형성할 수 있다. 암은 다공질 재료로 형성될 수 있으며, 하나 또는 그보다 많은 공극들이 암 공간을 형성할 수 있다.
- [0097] [0098] UAV는 중앙 본체를 더 포함할 수 있으며, 중앙 본체는 유체가 중앙 본체의 내부 공간으로 따라 들어가게 하는 벤트를 포함한다. UAV는 스템 내부 공간으로의 유체의 전달을 보조하는 팬을 더 포함할 수 있다. UAV는 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들로의 유체의 전달을 보조하는 팬을 더 포함할 수 있다. 암은 중앙 본체에 가까운 스템 부분, 및 중앙 본체에서 멀게 구성된 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들을 포함할 수 있다. 암은 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들과 스템 부분을 연결하도록 구성된 하나 또는 그보다 많은 조인트들을 더 포함할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들이 스템 부분에 대해 이동하게 할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 하나 또는 그보다 많은 유체 통로들을 포함할 수 있다.
- [0098] [0099] 본 발명의 다른 양상에서, 무인 항공기(UAV)는, 중앙 본체 내부 공간을 포함하는 중앙 본체; 중앙 본체로부터 연장하는 하나 또는 그보다 많은 암들 - 각각의 암은 암 내부 공간을 포함하며, 하나 또는 그보다 많은 암들은 중앙 본체에 대해 이동 가능함 -; 및 암 내부 공간 내의 하나 또는 그보다 많은 컴포넌트들을 포함할 수 있으며, 암 내부 공간은 (1) 중앙 본체로부터 암의 적어도 일부로, (2) 암으로부터 UAV의 중앙 본체로, 또는 (3) 이들의 어떤 조합으로 강제 유동이 구동되도록 UAV의 중앙 본체와 하나 또는 그보다 많은 암들 사이의 유체 연통을 제공한다.
- [0099] [0100] 암은 유체가 중앙 본체에서 하나 또는 그보다 많은 추진 유닛들로 암 내부 공간을 통해 유동하게 하여 추진 유닛의 냉각을 가능하게 하도록 구성될 수 있다. 유체는 기체일 수 있다. 유체는 액체일 수 있다. 암은 중공일 수 있으며, 중공 부분이 암 내부 공간을 형성한다. 암은 다공질 재료로 형성될 수 있으며, 하나 또는 그보다 많은 공극들이 암 공간을 형성한다. UAV는 암 내부 공간으로 유체의 강제 유동을 구동하는 팬을 더 포함할 수 있다. 암은 중앙 본체에 가까운 스템 부분, 및 중앙 본체에서 멀게 구성된 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들을 포함할 수 있다. 암은 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들과 스템 부분을 연결하도록 구성된 하나 또는 그보다 많은 조인트들을 더 포함할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들이 스템 부분에 대해 이동하게 할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 하나 또는 그보다 많은 유체 통로들을 포함할 수 있다.
- [0100] [0101] 본 개시내용의 다른 양상에서, 무인 항공기(UAV)를 작동시키는 방법은, UAV를 제공하는 단계 - UAV는 복수의 로터들을 포함하며, 복수의 로터들 중 각각의 로터는 하나 또는 그보다 많은 암들에 부착됨 -; 복수의 로터들에 에너지를 제공함으로써 UAV를 위한 양력을 발생시키는 단계를 포함한다.
- [0101] [0102] 본 개시내용의 다른 양상에서, 무인 항공기(UAV)의 구성을 변경하는 방법은, (a) 중앙 본체 내부 공간을 포함하는 중앙 본체; 중앙 본체로부터 연장하는 하나 또는 그보다 많은 암들 - 각각의 암은 암 내부 공간을 포함하며, 하나 또는 그보다 많은 암들은 중앙 본체에 대해 이동 가능함 -; 및 암 내부 공간 내의 하나 또는 그보다 많은 컴포넌트들을 포함하는 UAV를 제공하는 단계 - 암 내부 공간은 (1) 중앙 본체로부터 암의 적어도 일부로, (2) 암으로부터 UAV의 중앙 본체로, 또는 (3) 이들의 어떤 조합으로 강제 유동이 구동되도록 UAV의 중

양 본체와 하나 또는 그보다 많은 암들 사이의 유체 연통을 제공함 -; 및 (b) 하나 또는 그보다 많은 암들을 중앙 본체에 대해 이동시키는 단계를 포함한다.

[0102] [00103] 암은 유체가 중앙 본체에서 하나 또는 그보다 많은 추진 유닛들로 암 내부 공간을 통해 유동하게 하여 추진 유닛의 냉각을 가능하게 하도록 구성될 수 있다. 유체는 기체일 수 있다. 유체는 액체일 수 있다. 암은 중공일 수 있으며, 중공 부분이 암 내부 공간을 형성한다. 암은 다공질 재료로 형성될 수 있으며, 하나 또는 그보다 많은 공극들이 암 공간을 형성한다. UAV는 암 내부 공간으로 유체의 강제 유동을 구동하는 팬을 더 포함할 수 있다. 암은 중앙 본체에 가까운 스템 부분, 및 중앙 본체에서 멀게 구성된 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들을 포함할 수 있다. 암은 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들과 스템 부분을 연결하도록 구성된 하나 또는 그보다 많은 조인트들을 더 포함할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들이 스템 부분에 대해 이동하게 할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 하나 또는 그보다 많은 유체 통로들을 포함할 수 있다.

[0103] [00104] 본 개시내용의 다른 양상에서, 무인 항공기(UAV)를 조립하기 위한 키트는, 중앙 본체 내부 공간을 포함하는 중앙 본체; 중앙 본체로부터 연장하도록 적용되며 중앙 본체에 대해 이동 가능한 하나 또는 그보다 많은 암들 - 각각의 암은 암 내부 공간을 포함함 -; 및 암 내부 공간에 수용하도록 구성된 하나 또는 그보다 많은 컴포넌트들을 포함하며, 암 내부 공간은 (1) 중앙 본체로부터 암의 적어도 일부로, (2) 암으로부터 UAV의 중앙 본체로, 또는 (3) 이들의 어떤 조합으로 강제 유동이 구동되도록 키트가 조립될 때 UAV의 중앙 본체와 하나 또는 그보다 많은 암들 사이의 유체 연통을 제공한다.

[0104] [00105] 암은 유체가 중앙 본체에서 하나 또는 그보다 많은 추진 유닛들로 암 내부 공간을 통해 유동하게 하여 추진 유닛의 냉각을 가능하게 하도록 구성될 수 있다. 유체는 기체일 수 있다. 유체는 액체일 수 있다. 암은 중공일 수 있으며, 중공 부분이 암 내부 공간을 형성한다. 암은 다공질 재료로 형성될 수 있으며, 하나 또는 그보다 많은 공극들이 암 공간을 형성한다. UAV는 암 내부 공간으로 유체의 강제 유동을 구동하는 팬을 더 포함할 수 있다. 암은 중앙 본체에 가까운 스템 부분, 및 중앙 본체에서 멀게 구성된 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들을 포함할 수 있다. 암은 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들과 스템 부분을 연결하도록 구성된 하나 또는 그보다 많은 조인트들을 더 포함할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들이 스템 부분에 대해 이동하게 할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 하나 또는 그보다 많은 유체 통로들을 포함할 수 있다.

[0105] [00106] 본 발명의 다른 과제들 및 특징들은 명세서, 청구항들 및 첨부 도면들의 검토에 의해 명백해질 것이다.

[0106] [00107] 본 명세서에서 언급되는 모든 공보들, 특허들 및 특허출원들은 마치 각각의 개별 공보, 특허 또는 특허출원이 인용에 의해 포함되는 것으로 구체적이고 개별적으로 표시되는 것과 동일한 정도로 인용에 의해 본원에 포함된다.

**도면의 간단한 설명**

[0107] [00108] 본 발명의 신규한 특징들은 첨부된 청구항들에서 상세하게 제시된다. 본 발명의 원리들이 이용되는 예시적인 실시예들을 제시하는 다음의 상세한 설명 및 다음의 첨부 도면들을 참조함으로써 본 발명의 특징들 및 장점들의 더 나은 이해가 얻어질 것이다.

[00109] 도 1은 농업 환경에서 사용하기 위해 구성된 UAV를 도시한다.

[00110] 도 2는 UAV의 세그먼트화된 암을 도시한다.

[00111] 도 3은 UAV를 확장 상태로 도시한다.

[00112] 도 4는 UAV를 압축 상태로 도시한다.

[00113] 도 5는 탑재 화물을 운반하는 압축 상태의 UAV의 측면도를 보여준다.

[00114] 도 6은 UAV의 세그먼트화된 암의 상세도를 도시한다.

[00115] 도 7은 UAV의 세그먼트화된 암의 분해도를 도시한다.

[00116] 도 8은 시일을 포함하는 UAV의 세그먼트화된 암의 분해도를 도시한다.

[00117] 도 9는 압축 상태의 시일을 포함하는 UAV의 세그먼트화된 암의 분해도를 도시한다.

- [00118] 도 10은 시일을 포함하지 않는 UAV의 세그먼트화된 암의 분해도를 도시한다.
- [00119] 도 11은 처리된 공기를 UAV의 하나 또는 그보다 많은 추진 시스템들에 순환시키도록 구성된 공기 흡입 시스템을 가진 UAV를 도시한다.
- [00120] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 무인 항공기를 예시한다.
- [00121] 도 13은 본 발명의 실시예에 따라, 캐리어 및 탑재 화물을 포함하는 가동 물체를 예시한다.
- [00122] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따라, 가동 물체를 제어하기 위한 시스템의 블록도에 의한 개략적인 예시이다.
- [00123] 도 15는 암들이 세그먼트화되지 않는 UAV를 도시하며, 암들은 암들을 중앙 본체에 연결하는 조인트를 통해 중앙 본체에 대해 이동 가능하다.
- [00124] 도 16은 UAV가 사용 중인 동안 UAV의 안정성을 유지하도록 선택될 수 있는 설계 파라미터들들의 그래픽 표현을 도시한다.
- [00125] 도 17은 유체의 라우팅을 위한 내부 공간들을 포함하는 UAV의 암을 도시한다.
- [00126] 도 18은 복수의 제1 연결 부분들 및 제2 연결 부분을 포함하는 변형 가능한 암을 도시한다.
- [00127] 도 19는 UAV의 중앙 본체와 유체 연통하는 복수의 암들을 가진 UAV를 도시한다.
- [00128] 도 20은 암들 내에서 유체 흐름을 구동시키기 위한 디바이스들과 함께 UAV의 중앙 본체와 유체 연통하는 복수의 암들을 가진 UAV를 도시한다.
- [00129] 도 21은 압축 상태에서 UAV의 중앙 본체와 유체 연통하는 복수의 암들을 가진 UAV를 도시한다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0108] [00130] 본 발명의 시스템들, 디바이스들 및 방법들은 확장된 구성과 압축된 구성 간에 변형될 수 있는 무인 항공기(UAV)를 제공한다. 확장된 구성은 UAV의 비행 중에 사용될 수 있다. 압축된 구성은 UAV가 이송될 수 있도록 UAV의 크기를 줄일 수 있다. 압축된 구성은 UAV가 승용차로 이송되게 할 수 있다. 압축된 구성은 UAV가 인간 사용자에게 의해 운반되게 할 수 있다. UAV의 하나 또는 그보다 많은 암들은 UAV의 하나 또는 그보다 많은 추진 시스템들을 지지할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 암들은 압축된 구성으로 접힐 수 있다. UAV의 설명은 임의의 다른 타입의 무인 차량 또는 임의의 다른 타입의 가동 물체에 적용될 수 있다.
- [0109] [00131] UAV는 환경을 순찰하여 환경에 관한 정보 또는 환경 내의 하나 또는 그보다 많은 대상들을 수집하도록 제공될 수 있다. UAV는 하나 또는 그보다 많은 사용자들에 의한 여가 사용에 대한 즐거움을 제공할 수 있다. UAV는 작물들이 성장하고 있는 토지에 하나 또는 그보다 많은 농산물들을 전달하기 위해 농업 환경에서 이용될 수 있다. 농산물들은 물, 살충제들, 비료, 종자들, 조각된 토양, 퇴비, 또는 하나 또는 그보다 많은 식물 종들을 생산하거나 이들의 생산을 돕도록 구성된 임의의 다른 제품을 포함할 수 있다.
- [0110] [00132] 농산물은 UAV에 부착된 컨테이너에 저장될 수 있다. 컨테이너는 탱크, 가방 또는 임의의 다른 타입의 저장소일 수 있다. 탱크에 대한 본 명세서의 임의의 설명은 강성, 반강성 또는 가요성 구조를 가질 수 있는 임의의 다른 타입의 컨테이너에 적용할 수 있다. UAV는 UAV가 비행 중인 동안 그리고/또는 UAV가 표면 상에 정지하고 있는(예를 들어, 착륙 상태인) 동안 탱크의 무게를 지탱할 수 있다. 탱크는 UAV의 임의의 컴포넌트에 부착될 수 있다. 예컨대, 탱크는 UAV의 본체에 부착될 수 있다. 탱크는 UAV의 하나 또는 그보다 많은 암들에 부착될 수 있다. 탱크는 UAV의 하나 또는 그보다 많은 착륙 스탠드들/스키프(skiff)에 부착될 수 있으며, 착륙 스탠드들은 UAV가 비행하고 있지 않을 때 UAV의 무게를 지탱하도록 구성된다.
- [0111] [00133] 탱크는 액체나 기체와 같은 유체의 부피를 보유할 수 있다. 탱크는 분진들, 분말들, 또는 다른 고형 물질들과 같은 고체들의 부피를 보유할 수 있다. 컨테이너는 UAV의 탑재 화물일 수 있다. UAV가 비행 중인 동안 농산물이 탱크에서 살포될 수 있다. 탱크는 탱크로부터 농산물을 배출시키는 배출구를 포함할 수 있다. 예컨대, 탱크는 탱크로부터 유체 부피(예를 들면, 액체 부피)가 살포되게 하는 노즐을 포함할 수 있다. UAV는 환경을 가로지르며 동시에 농산물을 살포할 수 있다. UAV는 넓은 영역에서 사용될 수 있다. 사용자는 넓은 영역 내에서 그리고/또는 제1 영역에 제2 영역으로 UAV를 이송할 수 있다. 본 명세서에서 설명되는 UAV 구성은 UAV가 압축 상태에 쉽게 이송될 수 있고 영역에서의 사용을 위해 확장될 수 있도록 확장 상태와 압축 상태 간에 변

형될 수 있다.

[0112] [00134] 도 1은 무인 항공기(UAV) (101)의 일례를 보여준다. UAV(101)는 본체(104)를 가질 수 있으며, 본체로부터 하나 또는 그보다 많은 암들(103)이 연장한다. 하나 또는 그보다 많은 추진 유닛들(102)이 UAV의 비행을 가능하게 할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 추진 유닛들(102)은 UAV(101)의 암들(103) 또는 본체(104)에 의해 지지될 수 있다.

[0113] [00135] UAV(101)는 하나 또는 그보다 많은 센서들을 가질 수 있다. UAV(101)는 이미지 센서와 같은 하나 또는 그보다 많은 시각 센서들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 이미지 센서는 단안 카메라, 스테레오 비전 카메라, 레이더, 소나 또는 적외선 카메라일 수 있다. UAV(101)는 UAV의 위치를 결정하기 위해 사용될 수 있는 다른 센서들, 이를테면 글로벌 포지셔닝 시스템(GPS: global positioning system) 센서들, 관성 측정 유닛(IMU: inertial measurement unit)의 일부로서 또는 이와는 별개로 사용될 수 있는 관성 센서들(예를 들면, 가속도계들, 자이로스코프들, 자력계들), 라이다, 초음파 센서들, 음향 센서들, WiFi 센서들을 포함할 수 있다. UAV는 추가 정보 또는 처리를 위해 UAV 선외의 추가 컴포넌트에 접촉하지 않고 환경으로부터 직접 정보를 수집하는 센서를 UAV 선내에 가질 수 있다. 예를 들어, 환경에서 직접 데이터를 수집하는 센서는 시각 또는 오디오 센서일 수 있다. 대안으로, UAV는 UAV 선외에 있지만 UAV 선외의 하나 또는 그보다 많은 컴포넌트들에 접촉하여 환경에 관한 데이터를 수집하는 센서들을 가질 수 있다. 예를 들어, UAV 선외의 컴포넌트에 접촉하여 환경에 관한 데이터를 수집하는 센서는 GPS 센서 또는 위성, 타워, 라우터, 서버, 또는 다른 외부 디바이스와 같은 다른 디바이스에 대한 접속에 의존하는 다른 센서일 수 있다. 센서들의 다양한 예들은 위치 센서들(예를 들어, 글로벌 포지셔닝 시스템(GPS) 센서들, 위치 삼각 측량이 가능한 모바일 디바이스 송신기들), 시각 센서들(예를 들어, 가시 광선, 적외선 또는 자외선을 검출할 수 있는 촬상 디바이스, 이를테면 카메라들), 근접 센서 또는 거리 센서들(예를 들어, 초음파 센서들, 라이다, 비행 시간 또는 깊이 카메라들), 관성 센서들(예를 들어, 가속도계들, 자이로스코프들, 관성 측정 유닛(IMU)들), 높이 센서들, 자세 센서들(예를 들어, 나침반들), 압력 센서들(예를 들어, 기압계들) 오디오 센서들(예를 들어, 마이크로폰들) 또는 필드 센서들(예컨대, 자력계들, 전자기 센서들)을 포함할 수 있지만, 이들에 한정되는 것은 아니다. 임의의 적절한 수와 조합의 센서들, 이를테면 하나, 둘, 셋, 넷, 다섯 또는 그보다 많은 센서들이 사용될 수 있다. 선택적으로, 데이터는 서로 다른 타입들(예컨대, 둘, 셋, 넷, 다섯 또는 그보다 많은 타입들)의 센서들로부터 수신될 수 있다. 서로 다른 타입들의 센서들은 서로 다른 타입들의 신호들 또는 정보(예를 들면, 포지션, 배향, 속도, 가속도, 근접도, 압력 등)를 측정하고 그리고/또는 서로 다른 타입들의 측정 기술들을 이용하여 데이터를 얻을 수 있다. 예컨대, 센서들은 활성 센서들(예컨대, 자체 에너지원으로부터 에너지를 생성하고 측정하는 센서들) 및 수동 센서들(예컨대, 이용 가능한 에너지를 검출하는 센서들)의 임의의 적절한 조합을 포함할 수 있다. 다른 예로서, 일부 센서들은 글로벌 좌표계에 관해 절대적 측정 데이터(예를 들면, GPS 센서에 의해 제공되는 포지션 데이터, 나침반 또는 자력계에 의해 제공되는 자세 데이터)를 생성할 수 있는 한편, 다른 센서들은 로컬 좌표계에 관해 제공되는 상대적 측정 데이터(예컨대, 자이로스코프에 의해 제공되는 상대적인 각속도, 가속도계에 의해 제공되는 상대적인 병진 가속도, 시각 센서에 의해 제공되는 상대적인 자세 정보, 초음파 센서, 라이다 또는 비행 시계 카메라에 의해 제공되는 상대적인 거리 정보)를 생성할 수 있다. UAV 선내 또는 선외 센서들은 UAV의 위치, 다른 물체들의 위치, UAV의 배향 또는 환경 정보와 같은 정보를 수집할 수 있다. 단일 센서는 환경에서 정보의 완전한 세트를 수집하는 것이 가능할 수도 있고 또는 센서들의 그룹이 함께 작동하여 환경에서 정보의 완전한 세트를 수집할 수도 있다. 센서들은 위치의 매핑, 위치들 사이의 내비게이션, 장애물들의 검출 또는 타깃의 검출을 위해 사용될 수 있다.

[0114] [00136] 일부 실시예들에서, 센서들은 UAV가 농산물과 같은 제품을 전달하는 동안 UAV의 환경에 관한 데이터를 수집하도록 구성될 수 있다. 예컨대, UAV는 동시에 주위를 비행하며 이미지 데이터, 또는 환경에 관한 다른 타입들의 데이터를 캡처하면서 제품을 살포할 수 있다. UAV는 UAV 선내의 하나 또는 그보다 많은 센서들에 의해 캡처된 데이터에 응답하여 제품을 전달할 수 있다.

[0115] [00137] UAV(101)의 본 명세서의 임의의 설명은 임의의 타입의 가동 물체에 적용할 수 있다. UAV의 설명은 (예를 들어, 공중, 땅, 물 또는 우주를 가로지를 수 있는) 임의의 타입의 무인 가동 물체에 적용할 수 있다. UAV(101)는 원격 제어기로부터의 지시들에 응답하는 것이 가능할 수 있다. 원격 제어기는 UAV(101)에 접속되지 않을 수도 있고, 원격 제어기는 거리에서 무선으로 UAV와 통신할 수 있다. 어떤 경우에는, UAV(101)는 자율적으로 또는 반자율적으로 동작하는 것이 가능할 수 있다. UAV(101)는 사전 프로그래밍된 명령들의 세트를 따르는 것이 가능할 수 있다. 어떤 경우들에, UAV(101)는 원격 제어기로부터의 하나 또는 그보다 많은 지시들에 응답함으로써 반자율적으로 동작할 수 있는 한편, 다른 경우에는 자율적으로 동작할 수 있다. 예컨대, 원격 제

여기로부터의 하나 또는 그보다 많은 지시들은 하나 또는 그보다 많은 파라미터들에 따라 UAV(101)에 의해 자율적인 또는 반자율적인 동작들의 시퀀스를 개시할 수 있다.

- [0116] [00138] 공중 차량은 UAV일 수 있다. UAV(101)는 UAV(101)가 공중에서 돌아다니게 할 수 있는 하나 또는 그보다 많은 추진 유닛들(102)을 가질 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 추진 유닛들(102)은 UAV(101)의 암(103)에 제공될 수 있다. 암(103)은 암(103)의 근위부 상에서 UAV(101)의 본체(104)에 연결될 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 추진 유닛들(102)은 암(103)의 말단부에 연결될 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 추진 유닛들(102)은 UAV(101)가 1 이상, 2 이상, 3 이상, 4 이상, 5 이상, 6 이상의 자유도들로 돌아다니는 것을 가능하게 할 수 있다. 어떤 경우에는, UAV(101)는 하나, 둘, 셋 또는 그 이상의 회전 축들을 중심으로 회전 가능하게 할 수 있다. 회전 축들은 서로 직교할 수 있다. 회전 축들은 UAV의 비행 도중에도 서로 계속 직교할 수 있다. 회전 축들은 피치 축, 롤 축 및/또는 요 축을 포함할 수 있다. UAV(101)는 하나 또는 그보다 많은 차원들을 따라 이동 가능할 수 있다. 예를 들어, UAV(101)는 하나 또는 그보다 많은 로터들에 의해 발생하는 양력으로 인해 위쪽으로 이동하는 것이 가능할 수 있다. 어떤 경우에는, UAV(101)가 (UAV 배향에 대해 위쪽일 수 있는)을 Z 축, (좌우일 수 있는) X 축 및/또는 Y 축에 따라 이동 가능할 수 있다. UAV는 서로 직교할 수 있는 하나, 둘 또는 세 개의 축들을 따라 이동 가능할 수 있다.
- [0117] [00139] UAV는 회전의 항공기일 수 있다. 어떤 경우에는, UAV는 복수의 로터들을 포함할 수 있는 다중 회전의 항공기일 수 있다. 복수의 로터들은 UAV를 위한 양력을 생성하도록 회전 가능할 수 있다. 로터들은 UAV가 수직으로 이륙 및/또는 착륙하게 할 수 있다. 로터들은 UAV가 공중에서 자유롭게 이동 가능하게 할 수 있는 추진 유닛들일 수 있다. 로터들은 동일한 속도로 회전할 수 있고 그리고/또는 동일한 양의 양력 또는 추력을 생성할 수 있다. 로터들은 선택적으로 다양한 속도들로 회전할 수 있으며, 이는 서로 다른 양들의 양력 또는 추력을 발생시키고 그리고/또는 UAV가 회전하게 할 수 있다. 어떤 경우에는, 하나, 둘, 셋, 넷, 다섯, 여섯, 일곱, 여덟, 아홉, 열 또는 그보다 많은 로터들이 UAV에 제공될 수 있다. 로터들은 이들의 회전 축들이 서로 평행이 되도록 배열될 수 있다. 어떤 경우에는, 로터들은 서로에 대해 임의의 각도인 회전 축들을 가지 수 있으며, 이는 UAV의 움직임에 영향을 줄 수 있다.
- [0118] [00140] 도시된 UAV는 복수의 로터들을 가질 수 있다. 로터들은 제어 유닛, 하나 또는 그보다 많은 센서들, 프로세서 및 전원을 포함할 수 있는 UAV의 본체에 연결될 수 있다. 센서들은 UAV 환경에 대한 정보를 수집할 수 있는 시각 센서들 및/또는 다른 센서들을 포함할 수 있다. 센서들로부터의 정보는 UAV의 위치를 결정하는 데 사용될 수 있다. 로터들은 본체의 중심부로부터 분기할 수 있는 하나 또는 그보다 많은 암들 또는 연장부들을 통해 본체에 연결될 수 있다. 예를 들어, 하나 또는 그보다 많은 암들은 UAV의 중앙 본체로부터 방사상으로 연장할 수 있고, 암들의 단부들에 또는 그 근처에 로터들을 가질 수 있다.
- [0119] [00141] UAV의 하나 또는 그보다 많은 추진 유닛들에 대한 출력을 유지 및/또는 조정함으로써 UAV의 수직 포지션 및/또는 속도가 제어될 수 있다. 예를 들어, UAV의 하나 또는 그보다 많은 로터들의 회전 속도를 증가시키는 것은 UAV가 고도를 상승시키거나 더 빠른 속도로 고도를 상승시키게 하는 데 도움이 될 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 로터들의 회전 속도를 증가시키는 것은 로터들의 추력을 증가시킬 수 있다. UAV의 하나 또는 그보다 많은 로터들의 회전 속도를 감소시키는 것은 UAV가 고도를 감소시키거나 더 빠른 속도로 고도를 감소시키게 하는 데 도움이 될 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 로터들의 회전 속도를 감소시키는 것은 하나 또는 그보다 많은 로터들의 추력을 감소시킬 수 있다. UAV가 이륙하고 있을 때, 추진 유닛들에 제공되는 출력은 그 이전 착륙 상태에서 증가될 수 있다. UAV가 착륙하고 있을 때, 추진 유닛들에 제공되는 출력은 그 이전 비행 상태에서 감소될 수 있다. UAV는 실질적으로 수직 방식으로 이륙 및/또는 착륙하도록 구성될 수 있다.
- [0120] [00142] UAV의 하나 또는 그보다 많은 추진 유닛들에 대한 출력을 유지 및/또는 조정함으로써 UAV의 횡 방향 포지션 및/또는 속도가 제어될 수 있다. UAV의 고도 및 UAV의 하나 또는 그보다 많은 로터들의 회전 속도는 UAV의 횡 방향 운동에 영향을 미칠 수 있다. 예컨대, UAV는 특정 방향으로 기울어져 그 방향으로 이동할 수 있고, UAV의 로터들의 속도는 횡 방향 움직임의 속도 및/또는 움직임의 궤도에 영향을 줄 수 있다. UAV의 하나 또는 그보다 많은 로터들의 회전 속도를 변화시키거나 유지함으로써 UAV의 횡 방향 포지션 및/또는 속도가 제어될 수 있다.
- [0121] [00143] UAV(101)의 본체(104)는 중앙 본체일 수 있다. 중앙 본체는 그 안에 하나 또는 그보다 많은 전기 컴포넌트들을 부분적으로 또는 완전히 둘러쌀 수 있는 하우징을 포함할 수 있다. 예컨대, 비행 제어 유닛, 하나 또는 그보다 많은 내비게이션 유닛들(예를 들면, GPS 유닛), 통신 유닛들(예컨대, 무선 통신 유닛들), 센서들 및/또는 전력 유닛들이 중앙 본체 내에 제공될 수 있다.

- [0122] [00144] UAV(101)의 암들(103)은 튜브들 또는 막대들일 수 있다. 암들의 근위부들은 중앙 본체에 연결될 수 있다. 암들은 중앙 본체 및/또는 중앙 본체의 하우징으로 개별적으로 형성될 수 있다. 암들은 중앙 본체 및/또는 중앙 본체의 하우징으로부터 분리 가능할 수 있다. 대안으로, 암들은 분리 가능하지 않다. 어떤 경우에는, 암들은 중앙 본체 및/또는 중앙 본체의 하우징으로 일체로 형성될 수 있다. UAV의 암들은 원형 단면을 가질 수 있다. UAV의 암들은 정사각형 또는 직사각형 단면을 가질 수 있다. UAV의 암들은 타원형 단면을 가질 수 있다. UAV의 암들은 중공 튜브들일 수 있다. UAV의 암들은 고체 튜브들일 수 있다. UAV의 암들은 금속, 플라스틱 또는 복합 재료로 형성될 수 있다. UAV의 암들은 경량 재료로 형성될 수 있다. UAV의 암들은 탄소 섬유로 형성될 수 있다.
- [0123] [00145] 확장 상태인 UAV는 치수들이 클 수 있다. 압축 상태인 UAV는 치수들이 작을 수 있다. UAV가 확장 상태일 때보다 UAV는 압축 상태일 때 더 작은 치수들을 가질 수 있다. UAV의 풋프린트는 압축 상태에서보다 확장 상태에서 더 클 수 있다. UAV가 압축 상태와 확장 상태 간에 변할 때 UAV의 높이가 변경될 수도 또는 변경되지 않을 수도 있다. UAV가 압축 상태일 때 UAV는 인간에 의해 들어올려지고 그리고/또는 운반되는 것이 가능할 수 있다. UAV가 압축 상태일 때 UAV는 한 손으로 인간에 의해 운반되는 것이 가능할 수 있다.
- [0124] [00146] UAV는 단지 100cm의 최대 치수(예를 들면, 길이, 폭, 높이, 대각선, 직경)를 가질 수 있다. 어떤 경우들에, 최대 치수는 1mm, 5mm, 1cm, 3cm, 5cm, 10cm, 12cm, 15cm, 20cm, 25cm, 30cm, 35cm, 40cm, 45cm, 50cm, 55cm, 60cm, 65cm, 70cm, 75cm, 80cm, 85cm, 90cm, 95cm, 100cm, 110cm, 120cm, 130cm, 140cm, 150cm, 160cm, 170cm, 180cm, 190cm, 200cm, 220cm, 250cm 또는 300cm보다 작거나 같을 수 있다. 선택적으로, UAV의 최대 치수는 본 명세서에서 설명되는 값들 중 임의의 값보다 크거나 같을 수 있다. UAV는 본 명세서에서 설명되는 값들 중 임의의 두 값들 사이의 범위 내에 속하는 최대 치수를 가질 수 있다. UAV가 확장 상태일 때 UAV에 대한 이러한 최대 치수가 제공될 수 있다. 선택적으로, UAV가 압축 상태일 때 UAV에 대한 이러한 최대 치수가 제공될 수 있다. 압축 상태인 UAV의 최대 치수는 확장 상태인 UAV의 최대 치수의 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%보다 작거나 같을 수 있다.
- [0125] [00147] UAV(101)는 경량 UAV일 수 있다. 예를 들어, UAV는 중량이 1mg, 5mg, 10mg, 50mg, 100mg, 500mg, 1g, 2g, 3g, 5g, 7g, 10g, 12g, 15g, 20g, 25g, 30g, 35g, 40g, 45g, 50g, 60g, 70g, 80g, 90g, 100g, 120g, 150g, 200g, 250g, 300g, 350g, 400g, 450g, 500g, 600g, 700g, 800g, 900g, 1kg, 1.1kg, 1.2kg, 1.3kg, 1.4kg, 1.5kg, 1.7kg, 2kg, 2.2kg, 2.5kg, 3kg, 3.5kg, 4kg, 4.5kg, 5kg, 5.5kg, 6kg, 6.5kg, 7kg, 7.5kg, 8kg, 8.5kg, 9kg, 9.5kg, 10kg, 11kg, 12kg, 13kg, 14kg, 15kg, 17kg 또는 20kg 미만이거나 이와 같을 수 있다. UAV는 본 명세서에서 설명된 값들 중 임의의 값보다 크거나 같은 중량을 가질 수 있다. UAV는 본 명세서에서 설명되는 값들 중 임의의 두 값들 사이의 범위 내에 속하는 중량을 가질 수 있다.
- [0126] [00148] 도 2는 UAV의 암(203)을 도시한다. UAV의 암은 UAV의 본체로부터 밖으로 연장할 수 있다. 암은 UAV의 하나 또는 그보다 많은 추진 유닛들을 지원하도록 구성될 수 있다. UAV가 비행 중일 때 암은 UAV의 본체로부터 멀리 하나 또는 그보다 많은 추진 유닛들을 연장시킬 수 있다. 암은 하나 또는 그보다 많은 조인트들(201)을 포함할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들(201)은 암을 스템 부분(202) 및 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들(203)로 세그먼트화할 수 있다. 스템 부분은 중앙 본체에 가까운 암 부분일 수 있다. 스템 부분은 본체에 의해 직접 지지되거나 본체에 연결될 수 있다. 어떤 경우에는, 스템 부분은 본체에 일체로 형성될 수 있다. 본체 및 하나 또는 그보다 많은 스템 부분들은 단일 피스일 수 있다. 어떤 경우에는, 암에 단일 스템 부분이 제공될 수 있다. 대안으로, 암에 다수의 스템 부분들이 제공될 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 중앙 본체에서 먼 암 부분일 수 있다. 일부 구현들에서, 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 본체에 직접 접촉하거나 접촉되지 않을 수도 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 중앙 본체에 의해 지지될 수 있는 스템에 의해 지지될 수 있다. 임의의 수의 브랜치 부분들이 제공될 수 있다. 예컨대, 하나 이상, 2개 이상, 3개 이상, 4개 이상, 5개 이상, 6개 이상, 7개 이상, 또는 8개 이상의 브랜치 부분들이 암에 제공될 수 있다. 바람직하게는, 다수의 브랜치 부분들이 스템 부분에 의해 지지될 수 있다. 2개의 브랜치 부분들이 스템 부분으로부터 연장하여 y자 형상 암을 형성할 수 있다. 조인트는 스템 부분 및 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들을 연결하는 데 사용될 수 있다. 어떤 경우에는, 조인트는 스템 부분과 일체로 형성될 수 있다. 조인트 및 하나 또는 그보다 많은 스템 부분들은 단일 피스일 수 있다. 추가로 또는 대안으로, 조인트는 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들과 일체로 형성될 수 있다. 조인트와 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들 중 하나 이상은 단일 피스일 수 있다. 어떤 경우에는, 2개보다 많은 브랜치 부분들이 스템 부분으로부터 연장할 수 있다. 브랜치 부분들은 스템 부분의 길이 방향 축에 대해 대칭일 수 있다. 대안으로, 브랜치 부분들은 스템 부분의 길이 방향 축에 대해 비대칭일 수 있다. 스템 부분은 스템 부분의 근위부 상에서 UAV의 본체

에 연결될 수 있다. 스템 부분은 스템 부분의 말단부에서 조인트에 연결될 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 브랜치 부분들 각각의 근위부에서 조인트에 연결될 수 있다.

[0127] [00149] 어떤 경우들에는, 암이 도 18에 도시된 바와 같이 변형 가능한 스템 부분을 포함할 수 있다. 변형 가능한 스템 부분(1800)은 2개 또는 그보다 많은 제1 연결 부분들(1801)을 포함할 수 있다. 제1 연결 부분들(1801)은 제1 연결 부분(1802)에 연결될 수 있다. 제1 연결 부분들 및 제2 연결 부분은 조인트(1803)에 의해 연결될 수 있다. 조인트는 본 명세서에서 설명되는 조인트들의 임의의 특징들을 가질 수 있다. 마찬가지로, 제1 연결 부분들은 각각 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들(203)에 연결될 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 본 명세서에서 설명되는 브랜치 부분들의 모든 특성들을 가질 수 있다. 브랜치 부분들은 조인트(1804)에 의해 제1 연결 부분들에 연결될 수 있다. 조인트는 본 명세서에서 설명되는 조인트의 임의의 특성들을 가질 수 있다. 제1 연결 부분들은 제2 연결 부분에 대해 수평으로 이동할 수 있다. 제1 연결 부분들은 UAV의 중앙 본체에 대해 수평으로 이동할 수 있다. 제1 연결 부분들은 제2 연결 부분에 대해 수직으로 이동할 수 있다. 제1 연결 부분들은 UAV의 중앙 본체에 대해 수직으로 이동할 수 있다. 제1 연결 부분들은 제2 연결 부분에 대해 측 방향으로 이동할 수 있다. 제1 연결 부분들은 UAV의 중앙 본체에 대해 측 방향으로 이동할 수 있다. 제1 연결 부분들은 제2 연결 부분에 대해 회전 가능할 수 있다. 제1 연결 부분들은 UAV의 중앙 본체에 대해 회전 가능할 수 있다. 제2 연결 부분은 UAV의 중앙 본체에 대해 수평으로 이동할 수 있다. 제2 연결 부분은 UAV의 중앙 본체에 대해 수직으로 이동할 수 있다. 제2 연결 부분은 UAV의 중앙 본체에 대해 측 방향으로 이동할 수 있다. 제2 연결 부분은 UAV의 중앙 본체에 대해 회전 가능할 수 있다.

[0128] [00150] 브랜치 부분은 확장 상태와 압축 상태 간에 UAV를 변형하도록 스템 부분에 대해 이동될 수 있다. 브랜치 부분은 스템 부분에 대해 이동 가능할 수 있다. 스템 부분과 브랜치 부분이 조인트에 그대로 연결되어 있으면서 브랜치 부분과 스템 부분 사이의 각도가 변경 가능할 수 있다. 브랜치 부분은 스템 부분에 대해 수평으로 이동 가능할 수 있다. 수평 이동은 UAV의 중앙 본체 및 UAV의 다수의 암들을 실질적으로 통과하는 평면을 따르는 이동을 포함할 수 있다. 수평 이동은 UAV 암들의 모든 조인트들을 실질적으로 통과하는 평면을 따르는 이동을 포함할 수 있다. 수평 이동은 UAV 본체 배향에 대해 측 방향 이동일 수 있다.

[0129] [00151] 어떤 경우들에, 브랜치 부분이 확장 상태일 때, 브랜치 부분과 스템 부분 사이의 각도는 90° 보다 클 수 있다. 어떤 경우들에, 브랜치 부분이 압축 상태일 때, 브랜치 부분과 스템 부분 사이의 각도는 90° 보다 작거나 같을 수 있다. 브랜치 부분이 확장 상태일 때 브랜치 부분과 스템 부분 사이의 각도는 임계각보다 클 수 있고, 브랜치 부분이 압축 상태일 때, 브랜치 부분과 스템 부분 사이의 각도는 임계각보다 작거나 같을 수 있다. 임계각은 30도, 45도, 60도, 75도, 90도, 105도, 120도, 135도 또는 150도와 같은 임의의 수치값을 가질 수 있다. 어떤 경우들에는, 브랜치 부분이 확장 상태일 때의 브랜치 부분과 스템 부분 사이의 각도는 브랜치 부분이 압축 상태일 때의 브랜치 부분과 스템 부분 사이의 각도보다 클 수 있다. 일부 실시예들에서, 확장 상태 및 압축 상태에서 브랜치 부분과 스템 부분 사이의 각도 값들은 UAV의 암들의 수에 기초하여 선택될 수 있다.

[0130] [00152] 브랜치 부분들은 브랜치 부분들 각각의 말단부에서 하나 또는 그보다 많은 추진 유닛들에 연결될 수 있다. 추진 유닛들은 브랜치 부분의 말단부에 또는 그 근처에 있을 수 있다. 추진 유닛들은 브랜치 부분의 길이를 따라 브랜치 부분의 말단부의 1%, 3%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 40% 또는 50%보다 같거나 그 미만 이내에 있을 수 있다. 어떤 경우들에는, 추진 유닛은 하나 또는 그보다 많은 로터들을 포함할 수 있다. 각각의 로터는 하나 또는 그보다 많은 블레이드들을 수용하도록 구성된 하나 또는 그보다 많은 샤프트들을 가질 수 있다. 각각의 로터는 2개 또는 그보다 많은 블레이드들을 포함할 수 있다. 각각의 로터는 2개 또는 그보다 많은 샤프트들을 포함할 수 있으며, 각각의 샤프트는 블레이드를 수용하도록 구성된다. 블레이드들 각각은 다른 블레이드들에 대해 이동 가능할 수 있다. 2개 또는 그보다 많은 블레이드들은 서로에 대해 이동 가능할 수 있다. 서로 다른 샤프트들 상의 블레이드들은 서로에 대해 이동 가능할 수 있다. 어떤 경우들에는, UAV 전원이 꺼져 있을 때 사용자가 블레이드들을 서로에 대해 수동으로 이동시킬 수 있다. UAV의 풋프린트를 감소시키기 위해 UAV가 압축 상태일 때 사용자가 블레이드들을 안쪽으로 접을 수 있다. UAV가 확장 상태일 때 사용자는 블레이드들을 바깥쪽으로 접을 수 있다. 대안으로, 사용자는 블레이드를 바깥쪽으로 접을 필요가 없고, 로터들이 회전하고 있을 때 블레이드들은 바깥쪽으로 올 수 있다. 어떤 경우들에는, 블레이드들이 이들의 대응하는 축들 상에서 자유롭게 회전할 수 있다.

[0131] [00153] 브랜치 부분은 확장 상태와 압축 상태 간에 UAV를 변형하도록 스템 부분에 대해 이동될 수 있어, UAV가 확장 상태와 압축 상태 사이에서 변형될 때 UAV의 본체에 대한 하나 또는 그보다 많은 로터들의 위치가 변하게 된다. 예컨대, UAV의 본체(예를 들어, 중앙 본체)로부터 확장 상태에서 브랜치 부분에 의해 지지되는 로터까지

의 거리는 UAV의 본체(예를 들어, 중앙 본체)로부터 압축 상태에서 브랜치 부분에 의해 지지되는 로터까지의 거리보다 클 수 있다. UAV가 변형될 때, 로터와 중앙 본체 사이의 수평 거리는 대응하는 수직 거리보다 더 큰 양만큼 변경 가능할 수 있다. UAV가 압축 상태일 때, 로터는 UAV의 본체, 다른 로터들, 및/또는 UAV의 암들에 근접할 수 있기 때문에 이는 회전하기에 충분한 공간을 갖지 않을 수도 있다.

[0132] [00154] UAV는 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들이 부착되는 스템 부분에 대해 브랜치 부분들 중 하나 이상을 이동시킴으로써 확장 상태와 압축 상태 간에 변형될 수 있다. UAV는 UAV의 중앙 본체에 대해 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들을 이동시킴으로써 확장 상태와 압축 상태 간에 변형될 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 UAV의 중앙 본체에 대해 수평으로 이동할 수 있다. 일부 실시예들에서, UAV가 변형되는 동안 스템 부분들은 이동하지 않을 수 있다. 스템 부분은 UAV 본체에 대해 그대로 고정되어 있을 수 있다. 스템 부분은 UAV의 본체에 대해 이동하지 않지만, 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 UAV의 본체에 대해 이동할 수 있다. 대안적인 실시예들에서, 스템 부분은 UAV 본체에 대해 이동할 수 있다. 어떤 경우들에는, 확장 상태와 압축 상태 간의 UAV의 변형은 UAV의 본체에 대한 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 수직 이동을 포함하지 않을 수 있다. 어떤 경우들에는, 확장 상태와 압축 상태 간의 UAV의 변형은 스템 부분에 대한 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 수직 이동을 포함하지 않을 수 있다. 일부 구현들에서, 확장 상태와 압축 상태 간의 UAV의 변형은 UAV의 본체에 대한 또는 암의 조인트에 대한 로터들의 수직 이동을 포함하지 않을 수 있다. 확장 상태와 압축 상태 간 UAV의 변형은 스템에 대한 브랜치의 수평 이동, UAV의 중앙 본체에 대한 브랜치의 수평 이동, 및/또는 UAV의 중앙 본체에 대한 로터의 수평 움직임을 포함할 수 있다. 일부 대안적인 경우들에는, 확장 상태와 압축 상태 간의 UAV의 변형은 UAV의 본체에 대한 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 수평 이동을 포함하지 않을 수 있다. 어떤 경우들에는, 확장 상태와 압축 상태 간의 UAV의 변형은 UAV의 본체에 대한 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들, 스템 부분에 대한 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들, 및/또는 UAV의 본체 또는 조인트에 대한 로터들의 최대한 약 1°, 3°, 5°, 7°, 10°, 15°, 20° 또는 30°의 수직 이동을 포함할 수 있다. 어떤 경우들에는, 확장 상태와 압축 상태 간의 UAV의 변형은 UAV의 본체에 대한 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 수직 이동을 포함할 수 있다. 대안으로, 확장 상태와 압축 상태 간 UAV의 변형 결과로서 수직 이동이 거의 또는 전혀 제공되지 않을 수 있다. UAV의 암들은 확장 상태와 압축 상태 간에 실질적으로 동일 평면에 유지될 수 있다. UAV의 다수의 암들의 브랜치 부분들은 확장 상태와 압축 상태 간에 실질적으로 동일 평면에 유지될 수 있다. 어떤 경우들에는, 확장 상태와 압축 상태 간의 UAV의 변형은 UAV의 본체에 대한 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 횡 방향 이동을 포함할 수 있다. 어떤 경우들에는, 확장 상태와 압축 상태 간의 UAV의 변형은 UAV의 본체에 대한 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 회전 이동을 포함할 수 있다.

[0133] [00155] 스템 부분은 튜브 또는 막대일 수 있다. 스템 부분은 원형 단면을 가질 수 있다. 스템 부분은 정사각형 또는 직사각형 단면을 가질 수 있다. 스템 부분은 타원형 단면을 가질 수 있다. 타원형 단면의 가장 큰(즉, 더 긴) 축은 UAV에 대해 수평으로 배향될 수 있다. 이는 스템 부분이 그 높이보다 더 넓어지게 할 수 있다. 대안으로, 타원형 단면의 가장 큰(즉, 더 긴) 축은 수직으로 배향될 수 있다. 이는 스템 부분이 그 폭보다 더 높아지게 할 수 있다. 스템 부분은 중공 튜브일 수 있다. 스템 부분은 고체 튜브일 수 있다. 스템 부분은 금속, 플라스틱 또는 복합 재료로 형성될 수 있다. 스템 부분은 경량 재료로 형성될 수 있다. 스템 부분은 탄소 섬유로 형성될 수 있다.

[0134] [00156] 브랜치 부분들은 튜브 또는 막대일 수 있다. 브랜치 부분들은 원형 단면을 가질 수 있다. 브랜치 부분들은 정사각형 또는 직사각형 단면을 가질 수 있다. 브랜치 부분들은 타원형 단면을 가질 수 있다. 타원형 단면의 가장 큰(즉, 더 긴) 축은 UAV에 대해 수평으로 배향될 수 있다. 이는 스템 부분이 그 높이보다 더 넓어지게 할 수 있다. 대안으로, 타원형 단면의 가장 큰(즉, 더 긴) 축은 수직으로 배향될 수 있다. 이는 스템 부분이 그 폭보다 더 높아지게 할 수 있다. 브랜치 부분들은 중공 튜브들일 수 있다. 브랜치 부분들은 고체 튜브들일 수 있다. 브랜치 부분들은 금속, 플라스틱 또는 복합 재료로 형성될 수 있다. 브랜치 부분들은 경량 재료로 형성될 수 있다. 브랜치 부분들은 탄소 섬유로 형성될 수 있다.

[0135] [00157] 어떤 경우들에, 브랜치 부분들 중 하나 이상과 스템 부분은 동일한 단면 형상을 가질 수 있다. 브랜치 부분들 중 하나 이상과 스템 부분은 서로 다른 단면 형상들을 가질 수 있다. 브랜치 부분들 중 하나 이상과 스템 부분은 동일한 직경(또는 폭, 단축, 장축 등과 같은 다른 치수)을 가질 수 있다. 브랜치 부분들 중 하나 이상은 스템 부분보다 더 작은 직경을 가질 수 있다. 브랜치 부분 단면들의 치수들은 스템 부분 단면들의 치수들과 동일할 수도 또는 상이할 수도 있다. 어떤 경우들에는, 스템 부분 단면의 하나 또는 그보다 많은 치수들이 브랜치 부분 단면들의 하나 또는 그보다 많은 치수들보다 클 수 있다. 브랜치 부분들 중 하나 이상은 스템 부

분에 맞도록 구성될 수 있다. 브랜치 부분들 중 하나 이상은 스템 부분보다 더 큰 직경을 가질 수 있다. 브랜치 부분들 중 하나 이상은 스템 부분 위에 맞도록 구성될 수 있다.

[0136] [00158] 스템 부분들의 길이와 적어도 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 길이는 실질적으로 동일할 수 있다. 브랜치 부분은 모두 동일한 길이를 가질 수 있다. 대안으로, 브랜치 부분들 중 하나 이상은 하나 또는 그보다 많은 다른 브랜치 부분들과 상이한 길이를 가질 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들 중 적어도 하나와 스템 부분은 서로 다른 길이를 가질 수 있다. 어떤 경우에는, 스템 부분은 브랜치 부분들 중 하나 이상보다 적어도 약 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 100%, 150%, 200%, 250% 또는 300% 더 길 수 있다. 어떤 경우에는, 스템 부분은 브랜치 부분들 중 하나 이상보다 적어도 약 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 100%, 150%, 200%, 250% 또는 300% 더 짧을 수 있다.

[0137] [00159] 브랜치 부분들 중 적어도 하나와 스템은 영구적으로 연결될 수 있다. 브랜치 부분들 중 적어도 하나와 스템은 제거 가능하게 연결될 수 있다. 스템 및 브랜치 부분들은 분리 및 재부착될 수 있다. 스템 및 브랜치 부분들은 조인트에서 연결될 수 있다. 조인트는 스템 부분에 대해 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 이동을 가능하게 할 수 있다. 조인트는 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 횡 방향 및 회전 운동을 가능하게 할 수 있다. 조인트는 힌지, 볼 및 소켓 또는 슬라이딩 조인트일 수 있다. 어떤 경우에는, 조인트는 스템 부분에 대해 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 이동을 허용하지 않는 견고한 연결일 수 있다. 조인트는 나사 연결, 핀 연결, 자기 연결, 플랜지 연결 또는 임의의 다른 형태의 기계적 결합을 포함할 수 있다. 조인트는 중공일 수도 있고, 또는 하나 또는 그보다 많은 내부 통로들 또는 캐비티들을 가질 수도 있다.

[0138] [00160] 스템과 브랜치 부분들은 브랜치 부분들의 말단부들에서 UAV의 본체로부터 하나 또는 그보다 많은 로터들로의 유체 및/또는 전기 라우팅을 가능하게 하도록 중공형일 수 있다. 스템 및/또는 브랜치 부분들은 내부 유체 및/또는 전기 라우팅을 가능하게 하도록 스템 및/또는 브랜치 부분의 길이를 따라 하나 또는 그보다 많은 내부 채널들을 포함할 수 있다. 조인트는 또한 내부 유체 및/또는 전기 라우팅을 가능하게 하는 하나 또는 그보다 많은 내부 채널들을 포함할 수 있다. 스템 부분의 내부 채널은 브랜치 부분의 내부 채널과 유체 연통할 수 있다. 스템 부분의 내부 채널은 브랜치 부분의 내부 채널과 유체 연통할 수 있는 조인트의 내부 부분과 유체 연통할 수 있다. 어떤 경우에는, 배터리, 발전기 또는 연소 기관과 같은 전원이 UAV의 본체에 제공될 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 로터들은 스템 및/또는 브랜치 부분들을 통해 라우팅되는 전기 송신 라인들을 통해 전원과 전기 통신할 수 있다. 전기 송신 라인들은 스템 부분, 조인트의 일부 및 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들을 통해 라우팅될 수 있다. 전기 송신 라인들을 통해 전원에 전력이 송신될 수 있다. 로터들로의 그리고/또는 로터들로부터의 다른 전기 신호들이 전기 송신 라인들을 통해 송신될 수 있다.

[0139] [00161] 도 3은 UAV의 본체(104)로부터 연장하는 복수의 암들(103)을 가진 UAV(101)를 도시한다. 도 3에 도시된 UAV는 확장 상태이다. 추진 유닛(102)은 각각의 브랜치 부분의 말단부에 부착될 수 있다. 각각의 추진 유닛(102)은 하나 또는 그보다 많은 로터 블레이드들(301)을 포함할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 로터 블레이드들은 접히거나 확장될 수 있다. 접힌 상태에서 로터 블레이드들의 길이 방향 축은 로터가 부착되는 브랜치 부분의 길이 방향 축에 평행할 수 있다. 도 3에 도시된 로터들은 접힌 상태이며, 로터 블레이드들이 접혀 있다. 확장 상태에서, 로터 블레이드의 길이 방향 축은 로터 블레이드가 부착되는 브랜치 부분의 길이 방향 축에 수직일 수 있다. 어떤 경우에는, 로터 블레이드의 길이 방향 축은 로터 블레이드가 확장 상태일 때 로터 블레이드가 부착되는 브랜치 부분의 길이 방향 축에 대해 0도보다 더 큰 각도일 수 있다.

[0140] [00162] UAV는 임의의 수의 암들을 가질 수 있다. 예를 들어, UAV는 예시된 바와 같이, 4개의 암들을 가질 수 있다. 다른 실시예들에서, UAV는 둘, 셋, 넷, 다섯, 여섯, 일곱, 여덟, 아홉, 열 또는 그보다 많은 암들을 가질 수 있다. 암들은 균등하게 이격될 수 있다. 각각의 암 사이가 동일한 각도가 되도록 암들이 UAV의 중앙 본체로부터 연장할 수 있다. 예컨대, N개의 암들이 제공된다면, 암들 사이의 각도는 360/N일 수 있다. 예컨대, 4개의 암들이 제공된다면, 암들 사이의 각도들은 90도일 수 있다. 6개의 암들이 제공된다면, 암들 사이의 각도들은 60도일 수 있다. 대안으로, 암들이 균등하게 이격될 필요는 없다.

[0141] [00163] 확장 상태일 때, UAV의 추진 유닛들은 비교적 균등하게 이격될 수 있다. 추진 유닛으로부터 인접한 추진 유닛들까지의 거리는 비교적 유사할 수 있다. 예컨대, 제1 추진 유닛(102a)으로부터 제2 추진 유닛(102b)까지의 거리는 제1 추진 유닛(102a)으로부터 제3 추진 유닛(102c)까지의 거리와 비교적 유사할 수 있다. 이러한 거리들은 약 1% 미만, 3%, 5%, 7%, 10%, 15%, 20%, 25% 또는 30%씩 변할 수 있다. 이러한 거리들은 약 1cm 미만, 3cm, 5cm, 7cm, 10cm, 15cm, 20cm, 25cm 또는 30cm씩 변할 수 있다. 어떤 경우에는, 확장 상태에서 스템 부분에 대한 브랜치 부분들의 각도들은 추진 유닛들의 이러한 균등한 간격을 제공하도록 선택될 수 있다.

[0142] [00164] 어떤 경우에는, 확장 상태에서 스템 부분에 대한 브랜치 부분들의 각도는 UAV가 사용 중에 안정적인 동작을 유지하도록 선택될 수 있다. 마찬가지로, 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 길이는 UAV가 사용 중에 안정적인 동작을 유지하도록 선택될 수 있다. 도 16은 암들의 그래픽 표현을 보여준다. 암들 주위의 영역(1601)은 경계 원으로 표현될 수 있다. 경계 원은 반경(R)을 가질 수 있다. 반경(R)은 하나 또는 그보다 많은 암들이 암의 끝 부분에서 UAV의 본체에 연결되는 지점으로부터 측정될 수 있다. 암의 끝 부분은 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 말단부일 수 있다.

[0143] [00165] 동일한 스템 부분으로부터 연장하는 2개 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 2개 또는 그보다 많은 말단부들 사이에 코드(chord)(1601)가 그려질 수 있다. 코드는 동일한 스템 부분으로부터 연장하는 2개 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 2개 또는 그보다 많은 말단부들을 연결할 수 있다. 스템 부분의 길이를 따라 코드에 라인(1602)이 그려질 수 있다. 라인은 코드를 양분할 수 있다. 라인과 코드의 절반은 직각을 형성할 수 있다. 라인은 코드에 수직일 수 있다. 빗변(1603)은 라인의 끝과 코드의 끝을 연결하여 삼각형을 형성할 수 있다. 삼각형은 직각 삼각형일 수 있다. 빗변은 스템 부분으로부터 연장하는 브랜치 부분의 길이 방향 축과 실질적으로 겹칠 수 있다. 빗변의 길이는 변수(L1)로 표현될 수 있다. 빗변의 길이는 브랜치 부분의 길이와 동일할 수 있다. 빗변과 스템 부분 사이의 각도는  $\alpha$ 로 표현될 수 있다. 각도( $\alpha$ )는 스템 부분과 브랜치 부분 사이의 각도일 수 있다.

[0144] [00166] 길이(L1) 및 각도( $\alpha$ )는 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 길이 및 각각의 브랜치 부분과 브랜치 부분들이 연결되는 각각의 스템 부분 사이의 각도에 의해 결정된 변수 설계 파라미터들일 수 있다. 설계 파라미터들(L1,  $\alpha$ )은 UAV가 안정적인 동작을 갖도록 선택될 수 있다. 안정적인 동작을 가능하게 하는 설계 파라미터들은 UAV의 스템들의 수 및 브랜치들의 수에 의존할 수 있다. 어떤 경우에는, 설계 파라미터들은 다음의 관계가 충족되도록 선택될 수 있으며,

$$L1 \cdot \sin(180^\circ - \alpha) \cdot 2 = R \cdot \sin\left(\frac{180^\circ}{2n}\right) \cdot 2$$

[0145] [00167]

[0146] [00168] 여기서 n은 스템 부분들의 수 또는 브랜치 부분들의 수일 수 있다.

[0147] [00169] UAV는 확장 상태인 동안 비행하는 것이 가능할 수 있다. UAV는 사용자의 수동 도움으로 압축 상태에서 확장 상태로 변형될 수 있다. 사용자는 수동으로 브랜치 부분들을 이동시켜 UAV를 확장 상태로 놓을 수 있다. 어떤 경우에는, 본 명세서의 다른 곳에서 더 상세히 설명되는 바와 같이, 사용자가 수동으로 브랜치 부분들을 확장 포지션으로 고정시킬 수 있다. 대안적인 실시예들에서, UAV는 확장 상태에서 압축 상태로 변형시키기 위한 지시를 제공하는 전자 신호에 응답하여 확장 상태로 변형될 수 있다. 전자 신호는 UAV 선내 시스템으로부터 발생할 수 있다. 전자 신호는 UAV 선외 시스템으로부터 발생할 수 있다. 이러한 변형은 사용자의 수동 간섭을 필요로 하지 않으면서 발생할 수 있다. UAV의 변형을 시그널링하고 달성하도록 응답할 수 있는 하나 또는 그보다 많은 액추에이터들이 제공될 수 있다.

[0148] [00170] 도 4는 UAV(101)를 압축 상태로 도시한다. UAV는 확장 상태에 비해 압축 상태에서 더 작은 부피에 맞을 수 있다. 일부 실시예들에서는, 압축 상태에서 UAV가 차지하는 부피는 확장 상태에서 UAV가 차지하는 부피의 약 80%, 70%, 60%, 50%, 40%, 30%, 25%, 20%, 15% 또는 10%보다 작거나 같을 수 있다. 일부 실시예들에서는, 압축 상태에서 UAV가 차지하는 UAV의 풋프린트(예를 들면, 횡 방향 단면)는 확장 상태에서 UAV가 차지하는 풋프린트의 약 80%, 70%, 60%, 50%, 40%, 30%, 25%, 20%, 15% 또는 10%보다 작거나 같을 수 있다. 일부 실시예들에서, 압축 상태인 UAV의 최대 치수는 확장 상태인 UAV의 최대 치수의 80%, 70%, 60%, 50%, 40%, 30%, 25%, 20%, 15% 또는 10%보다 작거나 같을 수 있다. UAV의 높이는 압축 상태와 확장 상태 간에 변경될 수도 또는 변경되지 않을 수도 있다. UAV의 중량은 압축 상태와 확장 상태 간에 변경될 수도 또는 변경되지 않을 수도 있다.

[0149] [00171] UAV는 압축 상태에서는 로코모션(locomotion)(예를 들면, 비행)이 가능하지 않을 수 있다. UAV가 압축 상태일 때, UAV는 사용자가 UAV를 운반할 수 있게 하는 부피를 가질 수 있다. UAV가 압축 상태일 때, UAV는 UAV가 UAV의 이송을 위한 차량에 배치될 수 있게 하는 부피를 가질 수 있다. 압축 상태는 유리하게는 이송의 편의상 UAV가 더 적은 공간을 차지하게 할 수 있다. 예컨대, UAV가 차량에 보다 쉽게 맞을 수도 있고 또는 더 많은 UAV들이 동일 차량에 맞춰질 수도 있다. 마찬가지로, 사용자는 확장 상태에 비해 압축 상태인 경우에 UAV를 보다 용이하게 다루거나 운반할 수 있다.

- [0150] [00172] 사용자는 확장 상태에서 압축 상태로 UAV를 변형시킬 수 있다. 예컨대, 사용자는 수동으로 브랜치 부분들을 이동시켜 UAV를 확장 상태에서 압축 상태로 변형시킬 수 있다. 사용자는 브랜치 부분들을 이동시키기 전에 이들의 확장된 구성으로부터 브랜치 부분들을 잠금 해제할 수도 또는 잠금 해제하지 않을 수도 있다. 사용자는 압축 상태로 브랜치 부분들을 고정시킬 수도 또는 고정시키지 않을 수도 있다. UAV는 사용자에게 의한 개입 없이 확장 상태에서 압축 상태로 자동으로 전환할 수 있다. UAV는 확장 상태에서 압축 상태로 변형시키기 위한 지시를 제공하는 전자 신호에 응답하여 확장 상태에서 압축 상태로 변형될 수 있다. 전자 신호는 UAV 선내 시스템으로부터 발생할 수 있다. 전자 신호는 UAV 선외 시스템으로부터 발생할 수 있다. 이러한 변형은 사용자의 수동 간섭을 필요로 하지 않으면서 발생할 수 있다. UAV의 변형을 시그널링하고 달성하도록 응답할 수 있는 하나 또는 그보다 많은 액추에이터들이 제공될 수 있다.
- [0151] [00173] UAV의 전개 방법이 제공될 수 있다. 이 방법은 UAV가 이송되는 동안 압축 상태에서 UAV를 제공하는 단계를 포함할 수 있다. 예컨대, UAV는 제1 영역에서 제2 영역으로 이송될 수 있다. UAV는 자동차, 수동 차량(예컨대, 카트 또는 수레)의 도움으로 이송될 수도 있고, 또는 개인에 의해 운반될 수도 있다. UAV는 압축 상태인 동안 이송될 수 있다. 일부 실시예들에서는, 다수의 UAV들이 그 압축 상태에서 함께 이송될 수 있다. 압축 상태에서 UAV들을 제공하는 것은 보다 큰 이송 편의를 가능하게 할 수 있다. UAV가 그 목적지에 도달했을 때, UAV는 UAV가 이륙할 포지션에 놓일 수 있다. UAV는 모터 또는 수동 차량에서 내려질 수 있다. UAV는 수동으로 위치에 배치될 수 있다. UAV는 압축 상태에서 사용자에게 의해 차량에서 위치로 보다 쉽게 운반될 수 있다.
- [0152] [00174] UAV는 압축 상태에서 확장 상태로 변형될 수 있다. UAV는 사용자에게 의해 수동으로 변형될 수도 있고 또는 앞서 설명한 바와 같이, 신호에 응답하여 자동으로 변형될 수도 있다. 일부 실시예들에서, UAV는 확장 상태로 고정될 수 있다. 어떤 경우들에는, 다수의 UAV들이 한 영역에 전개될 수 있다.
- [0153] [00175] UAV가 그 확장 상태에서 마무리되면, UAV의 전원이 켜지고 그리고/또는 비행을 지시 받을 수 있다. 어떤 경우들에, UAV는 그 확장 상태로 변형된 후 전원이 켜진다. 예컨대, 사용자가 수동으로 UAV의 암들을 조정하고 있다면, 사용자가 암들을 조정하고 있는 동안 로터들이 켜지는 것을 방지하기 위해 전원을 UAV를 전원이 꺼진 상태를 유지하는 것이 바람직할 수 있다. 어떤 경우들에는, UAV는 UAV가 아직 확장 상태로 고정되지 않았는지 여부를 검출하는 것이 가능할 수 있고, UAV가 전원이 켜져 있더라도, UAV가 확장 상태인 것으로 확인될 때까지 추진 유닛들이 작동하는 것을 막을 수 있다. UAV가 확장 상태와 압축 상태 간에 변형되고 있는 동안에는, UAV가 압축 상태인 동안 UAV는 추진 유닛들의 동작을 야기하는 것이 방지될 수 있다. 이는 UAV의 사용자에게 대한 부상을 방지하는 데 도움이 될 수 있는 안전 기능일 수 있다. 마찬가지로, 이는 UAV에 또는 행인들에게 손상을 줄 수 있는, UAV가 압축 상태인 동안 사용자가 실수로 UAV를 켜는 것을 방지할 수 있다. UAV는 확장 상태에서만 비행하는 것이 가능할 수 있다. UAV가 착륙하여 비행 중이 아닌 동안 UAV는 상태들 간에 변형될 수 있다. 어떤 경우들에, UAV는 그 확장 상태로 변형되기 전에 전원이 켜질 수 있다. 예컨대, UAV가 자동으로 신호에 응답하여 변형되고 있다면, UAV는 전원이 켜져 신호를 수신하고 변형을 수행할 수 있다.
- [0154] [00176] UAV가 그 확장 상태일 때 UAV는 이륙하여 비행할 수 있다. UAV는 선택적으로, 농산물과 같은 제품을 그 환경으로 전달할 수 있다. UAV는 그 환경에 대한 정보를 수집할 수 있다. UAV는 원격 단말과 통신할 수 있다. 원격 단말은 UAV 비행에 대한, 전달 제품 및/또는 정보의 수집에 대한 신호들을 제공할 수 있다.
- [0155] [00177] 압축 상태에서, 암의 스템 부분(202)은 확장 상태에서와 동일한 포지션에 있을 수 있다. 암의 스템 부분의 배향은 UAV가 확장 상태에서 압축 상태로 전환될 때 변경되지 않을 수 있다. UAV가 확장 상태에서 압축 상태로 전환될 때 UAV 본체에 대한 브랜치 부분(203)의 배향이 변경될 수 있다. 각각의 브랜치 부분은 UAV가 압축 상태일 때, UAV의 본체의 둘레 가장자리에 실질적으로 평행하게 배치될 수 있다. 암에서 UAV의 브랜치 부분은 인접한 암의 다른 브랜치 부분에 실질적으로 평행할 수 있다(예컨대, 1도 또는 그 미만, 3도 또는 그 미만, 5도 또는 그 미만, 또는 10도 또는 그 미만의 각도 편차를 가질 수 있다). 각각의 브랜치 부분은 확장 상태에서 압축 상태로 UAV를 변형하도록 스템 부분에 대해 수평으로 이동될 수 있다. 각각의 브랜치 부분은 브랜치 부분을 해당 스템 부분에 연결하는 조인트를 중심으로 브랜치 부분을 회전/피벗함으로써 수평으로 이동될 수 있다. 브랜치 부분은 확장 상태와 압축 상태 사이에서 축 방향으로 스윙할 수 있다. 브랜치 부분이 확장 상태와 압축 상태 사이에서 스윙할 때는 수직 이동이 거의 또는 전혀 제공되지 않을 수 있다. 어떤 경우들에는, 수직 이동이 제공될 수 있다. 수직 이동은 횡 방향 이동보다 더 적을 수 있다. 수직 이동의 양은 수평 이동의 양의 약 1%, 5%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80% 또는 90%보다 작거나 같을 수 있다.
- [0156] [00178] UAV가 압축 상태일 때 하나 또는 그보다 많은 로터 블레이드들(301)은 접힌 상태일 수 있다. 접힌 상태에서 로터 블레이드의 길이 방향 축은 로터 블레이드가 부착되는 브랜치 부분의 길이 방향 축에 평행할 수 있

다.

- [0157] [00179] 어떤 경우에는, UAV는 도 15에 도시된 바와 같이 암들(103)이 수직으로 접히는 압축 상태일 수 있다. 압축 상태에서, 브랜치 부분들에 부착된 로터들(102)은 UAV의 중앙 본체(104) 아래에 있을 수 있다. 어떤 경우에는, 암이 2개 또는 그보다 많은 부분들로 세그먼트화되지 않을 수도 있다. 암은 조인트에 의해 중앙 본체에 연결될 수 있다. 전체 암이 조인트를 중심으로 중앙 본체에 대해 이동 가능할 수 있다. 어떤 경우에는, 암이 스템 부분 및 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들로 세그먼트화될 수 있다. 스템 부분들과 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 조인트에 의해 연결될 수 있다. 대안으로, 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 UAV의 중앙 본체에 연결되는 조인트에 연결될 수 있다. 암은 스템 부분을 갖지 않을 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 스템 부분에 의해 UAV의 중앙 본체로부터 분리되지 않을 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 UAV의 중앙 본체에 대해 수평으로 이동할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 UAV의 중앙 본체에 대해 수직으로 이동할 수 있다.
- [0158] [00180] 도 5는 압축 상태의 UAV(101)의 측면도를 보여준다. UAV의 중앙 본체(104)는 하나 또는 그보다 많은 레그들(502)에 의해 지지될 수 있다. 레그들은 착륙 스키프를 포함할 수 있다. 레그들은 UAV가 착륙할 때 표면 상에 놓일 수 있다. 레그들은 UAV가 이륙할 때 힘을 흡수하도록 구성될 수 있다. UAV의 암들은 UAV의 중앙 본체와 동일 평면일 수 있다. 어떤 경우에는, UAV에 탑재 화물(501)이 부착될 수 있다. 탑재 화물은 UAV의 중앙 본체에 부착될 수 있다. 탑재 화물은 레그들 중 하나 이상에 부착될 수 있다. 레그들은 UAV와 탑재 화물 사이의 분리 거리를 제공할 수 있다.
- [0159] [00181] 나침반(503)이 UAV의 중앙 본체에 부착될 수 있다. 나침반은 UAV의 중앙 본체로부터 연장할 수 있다. 나침반은 UAV 선내의 하나 또는 그보다 많은 내비게이션 유닛들과 통신할 수 있다. 나침반은 UAV의 방향 헤딩을 결정하도록 구성될 수 있다. 나침반은 UAV 선내 내비게이션 제어 시스템의 하나 또는 그보다 많은 프로세서들에 UAV의 방향 헤딩을 송신할 수 있다.
- [0160] [00182] UAV는 탑재 화물(501)을 보유할 수 있다. 탑재 화물은 액체 부피를 유지하는 탱크일 수 있다. 탱크는 사용자가 탱크를 보충할 수 있게 하는 캡(504)을 포함할 수 있다. 탱크는 농산물을 보유할 수 있다. 탱크는 UAV의 본체에 부착될 수 있다. 탱크는 UAV의 착륙 스키프(예컨대, 레그들)에 부착될 수 있다. 탱크가 랜딩 스키프에 연결되면, 탱크는 UAV의 본체로부터 분리될 수 있다. 탱크의 내용물들은 제공된 분리 거리에 의해 UAV 본체의 오염이 방지될 수 있다. 어떤 경우에는, UAV는 UAV를 충돌시킬 수 있는 시스템 오류를 검출할 수 있다. 시스템 오류가 검출되면, UAV는 충돌 전에 레그에서 탱크를 꺼낼 수 있다. 컨테이너는 UAV의 탑재 화물일 수 있다. UAV가 비행 중인 동안 농산물이 탱크에서 살포될 수 있다. 탱크는 액체 부피가 탱크로부터 살포되게 하는 노즐을 포함할 수 있다. UAV는 환경을 가로지르며 동시에 농산물을 살포할 수 있다. 어떤 경우들에, 탑재 화물은 카메라와 같은 시각 센서일 수 있다.
- [0161] [00183] 도 6은 UAV에 제공될 수 있는 암(103)을 도시한다. 어떤 경우들에, 암은 UAV로부터 분리 가능할 수 있다. 추가 및/또는 교체 암들이 UAV와는 별개로 제공될 수 있다. 구입을 위해 UAV와 별개로 암들이 제공될 수 있다. 사용 중에 UAV 상의 암들 중 하나 이상이 손상될 수 있다. 암은 전체 UAV를 교체할 필요 없이 새로운 암으로 교체될 수 있다.
- [0162] [00184] 암은 조인트(201)에 의해 세그먼트화될 수 있다. 조인트(201)는 조인트의 근위부 상에서 스템(202)에 연결될 수 있다. 조인트(201)는 스템 부분에 연결하기 위한 하나 또는 그보다 많은 연결 영역들(604)을 포함할 수 있다. 연결 영역은 스템 부분의 삽입을 허용하도록 구성된 개구일 수 있다. 개구는 스템 부분이 연결 영역에 단단히 맞춰질 수 있도록 스템 부분과 꼭 끼워맞춤을 형성할 수 있다. 연결 영역은 스템 부분 위에서 슬라이딩할 수 있다. 어떤 경우에는, 연결 영역과 스템 부분은 나사들, 슬라이드들/홈들/스냅들 및/또는 자석들과 같은 상보적인 정합 피쳐들을 포함할 수 있다. 어떤 경우에는, 연결 영역과 스템 부분은 스템 부분이 연결 영역에 나사 결합될 수 있도록 상보적인 스레드들을 포함할 수 있다. 대안으로, 연결 영역과 스템 부분은 연결 영역이 스템 부분에 나사 결합될 수 있도록 상보적인 스레드들을 포함할 수 있다. 어떤 경우에는, 연결 영역은 스템 부분에 맞도록 구성된 돌출부를 포함할 수 있다. 돌출부는 돌출부가 스템 부분에 단단히 맞춰질 수 있도록 스템 부분과 꼭 끼워맞춤을 형성할 수 있다. 스템 부분은 돌출부 위로 슬라이딩할 수 있다.
- [0163] [00185] 스템 부분과 조인트는 개별 피스일 수 있다. 스템 부분과 조인트는 단일 일체형 피스일 수 있다. 스템 부분은 조인트에 제거 가능하게 연결될 수 있다. 대안으로, 스템 부분은 예를 들면, 용접 연결 또는 접착 본드에 의해 조인트에 영구적으로 연결될 수 있다. 스템 부분과 조인트 사이에 내부 통로가 제공될 수 있다.

- [0164] [00186] 조인트(201)는 조인트의 말단부 상에서 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들(203)에 연결될 수 있다. 조인트의 말단부는 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들(203)에 연결하기 위한 하나 또는 그보다 많은 연결 영역들(601)을 포함할 수 있다. 각각의 연결 영역은 브랜치 부분이 연결 영역에 연결될 때 연결 영역에 연결된 브랜치 부분이 스템 부분에 대해 축을 중심으로 피벗할 수 있게 하는 피벗 영역을 포함할 수 있다. 제1 연결 영역은 제1 브랜치 부분이 스템 부분에 대해 축을 중심으로 피벗할 수 있게 하는 제1 피벗 영역을 포함할 수 있다. 제2 연결 영역은 제2 브랜치 부분이 스템 부분에 대해 축을 중심으로 피벗할 수 있게 하는 제2 피벗 영역을 포함할 수 있다. 연결 영역은 브랜치 부분의 삽입을 허용하도록 구성된 개구일 수 있다. 개구는 브랜치 부분이 연결 영역에 단단히 맞춰질 수 있도록 브랜치 부분과 꼭 끼워맞춤을 형성할 수 있다. 연결 영역은 브랜치 부분 위에서 슬라이딩할 수 있다. 어떤 경우들에는, 연결 영역과 브랜치 부분은 나사들, 슬라이드들/홈들/스냅들 및/또는 자석들과 같은 상보적인 정합 피쳐들을 포함할 수 있다. 어떤 경우들에는, 연결 영역과 브랜치 부분은 브랜치 부분이 연결 영역에 나사 결합될 수 있도록 상보적인 스레드들을 포함할 수 있다. 대안으로, 연결 영역과 브랜치 부분은 연결 영역이 브랜치 부분에 나사 결합될 수 있도록 상보적인 스레드들을 포함할 수 있다. 어떤 경우들에는, 연결 영역은 브랜치 부분에 맞도록 구성된 돌출부를 포함할 수 있다. 돌출부는 돌출부가 브랜치 부분에 단단히 맞춰질 수 있도록 브랜치 부분과 꼭 끼워맞춤을 형성할 수 있다. 브랜치 부분은 돌출부 위로 슬라이딩할 수 있다.
- [0165] [00187] 조인트는 조인트가 2개의 브랜치 부분들에 스템 부분을 연결하는 경우들에 y자 형상을 가질 수 있다. 대안으로, 조인트는 V자 형상, U자 형상 또는 T자 형상과 같은 임의의 다른 형상들을 가질 수 있다. 어떤 경우들에는, 조인트가 하나의 브랜치 부분에 스템 부분을 연결할 때 조인트가 상이한 형상을 가질 수 있다. 조인트가 하나의 스템 부분에 하나의 브랜치 부분을 연결할 때 조인트는 실질적으로 곧은 직선 형상을 가질 수 있다. 어떤 경우들에는, 조인트는 2개 또는 그보다 많은 브랜치 부분들에 스템 부분을 연결할 수 있다. 조인트가 2개 또는 그보다 많은 브랜치 부분들에 스템 부분을 연결할 때 조인트는 문어, 별 또는 별표 모양을 가질 수 있다.
- [0166] [00188] 조인트는 스템 부분에 대해 미리 결정된 포지션에 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들을 고정시키도록 구성된 고정 메커니즘을 포함할 수 있다. 스템 부분에 대해 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들을 고정하는 것은 UAV가 로코모션(예를 들면, 비행) 동안 안정성을 유지하는 것을 가능하게 할 수 있다. UAV가 확장 상태일 때 고정 메커니즘은 스템 부분에 대해 미리 결정된 포지션에 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들을 고정시킬 수 있다. UAV가 압축 상태일 때 고정 메커니즘은 스템 부분에 대해 미리 결정된 포지션에 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들을 선택적으로 고정시킬 수 있다.
- [0167] [00189] 고정 메커니즘은 정합 계면일 수 있다. 정합 계면은 조인트의 연장부(605)에 제공될 수 있다. 고정 메커니즘은 조인트와 해당 브랜치 부분의 사이의 견고한 연결을 형성하는 정합 계면일 수 있다. 고정 메커니즘은 조인트 및 브랜치 부분이 반복적으로 잠금 및 잠금 해제되게 할 수 있다. 고정 메커니즘은 조인트와 압 중 어느 하나 또는 둘 다에 대한 정합 피쳐를 포함할 수 있다. 어떤 경우들에는, 상보적인 정합 피쳐들이 조인트 및 압에 제공될 수 있다.
- [0168] [00190] 고정 메커니즘은 슬리브를 포함할 수 있다. 슬리브는 조인트 및/또는 브랜치 부분의 연장부의 외부 표면을 둘러쌀 수 있는 원통형 캡일 수 있다. 슬리브는 조인트 및/또는 브랜치 부분의 연장부의 길이 방향 축과 동축 및/또는 동심일 수 있다. 슬리브는 조인트 및/또는 브랜치 부분의 연장부의 길이 방향 축을 따라 슬라이딩할 수 있다. 슬리브는 브랜치 부분의 단부의 적어도 일부를 커버할 수 있다. 슬리브는 조인트의 단부의 적어도 일부를 커버할 수 있다.
- [0169] [00191] 어떤 경우들에는, 고정 메커니즘은 나사 고정 메커니즘을 포함할 수 있다. 대안으로, 고정 메커니즘은 핀 고정 메커니즘을 포함할 수 있다. 핀은 브랜치 부분 및 대응하는 스템 부분을 통과할 수 있다. 어떤 경우들에는, 핀은 브랜치 부분과 조인트만을 또는 스템과 조인트 사이만을 통과할 수 있다. 나사 고정 메커니즘이 사용되는 경우, 나사 고정 메커니즘은 나사산 슬리브(602)를 포함할 수 있다. 슬리브는 브랜치 및 조인트 상의 나사산 연장부 중 어느 하나 또는 둘 다에 제공될 수 있다. 나사산 슬리브는 내부 나사 표면을 갖는 캡을 포함할 수 있다. 나사산 슬리브는 브랜치 부분에 영구적으로 부착될 수 있다. 나사산 슬리브는 나사산 내부를 가진 개방된 원통형 튜브일 수 있다. 나사산 슬리브는 나사 연결의 암나사 절반일 수 있다.
- [0170] [00192] 나사산 연장부는 조인트로부터 돌출하는 튜브형 연장부일 수 있다. 나사산 연장부는 나사산 외부 표면을 가질 수 있다. 나사산 연장부 나사 연결의 수나사 절반이 될 수 있다. 나사산 슬리브는 브랜치 부분의 적어도 일부 위에 맞춰질 수 있다. 잠금 해제 포지션에서 나사산 슬리브는 브랜치 부분을 따라 슬라이딩할 수 있다. 나사산 슬리브는 브랜치 부분 주위를 회전할 수 있다. 나사산 슬리브는 브랜치 부분의 길이 방향 축을 따

라 병진할 수 있다. 어떤 경우들에는, 클램프(603)가 브랜치 부분에 제공되어 브랜치 부분의 일부분으로 슬리브의 이동을 제한할 수 있다. 클램프는 브랜치 부분이 스템 부분으로부터 잠금 해제되는 동안 브랜치 부분의 전체 길이를 따라 슬리브가 슬라이딩하는 것을 방지할 수 있다. 브랜치 부분의 길이를 따라 슬리브가 슬라이딩하는 것은 브랜치 부분을 스크래치하고 그리고/또는 손상시킬 수 있다. 어떤 경우들에는, 브랜치 부분의 길이를 따라 슬리브가 슬라이딩하는 것에 의해 성가신 잡음이 발생할 수 있다.

[0171] [00193] 브랜치 부분은 조인트의 나사산 연장부와 브랜치 부분을 정렬함으로써 스템에 대한 포지션에 고정될 수 있다. 브랜치 부분이 조인트의 나사산 연장부와 정렬될 때, 브랜치 부분의 말단부와 나사산 연장부의 말단부는 서로 같은 높이일 수 있다. 브랜치 부분이 조인트의 나사산 연장부와 정렬될 때, 브랜치의 말단부는 나사산 연장부의 말단부 안에 맞춰질 수 있다. 브랜치 부분이 조인트의 나사산 연장부와 정렬될 때, 브랜치의 말단부는 나사산 연장부의 말단부 위에 맞춰질 수 있다. 브랜치 부분이 조인트의 나사산 연장부와 정렬되면, 나사산 슬리브는 슬리브와 나사산 연장부 사이에 나사 연결을 형성하도록 회전될 수 있다. 나사 연결이 형성되면, 스템 부분에 대한 브랜치 부분의 이동이 허용되지 않을 수 있다. 슬리브는 주위 환경으로부터 조인트의 내부 부분을 격리시킬 수 있다. 슬리브는 또한 조인트와 브랜치 부분 사이의 계면을 격리시킬 수 있다. 슬리브는 브랜치 및/또는 조인트의 내부에 형성된 하나 또는 그보다 많은 채널들을 격리시킬 수 있다. 슬리브는 먼지 및/또는 수분이 조인트의 내측 부분과 접촉하는 것을 방지할 수 있다. 슬리브는 조인트의 내측 부분 주위에 수밀 및/또는 기밀 시일을 형성할 수 있다.

[0172] [00194] 브랜치 부분이 조인트에 고정될 때, 브랜치 부분은 스템 부분 및/또는 조인트에 대해 이동하는 것이 방지될 수 있다. 브랜치 부분이 조인트에 고정될 때, 브랜치 부분은 스템 부분 및/또는 조인트에 대해 축 방향으로 그리고/또는 회전하여 이동하는 것이 방지될 수 있다. 조인트가 브랜치 부분에 고정될 때, 브랜치 부분이 이동하게 하는 경로가 차단될 수 있어, 브랜치 부분은 스템 부분 및/또는 조인트에 대해 이동하는 것이 방지된다. 조인트가 브랜치 부분에 고정될 때, 브랜치 부분이 조인트에 견고하게 연결되는 조인트 부분에 연결될 수 있다.

[0173] [00195] 도 7은 암(103)의 분해도를 보여준다. 암은, 암이 UAV에 연결될 때 UAV의 중앙 본체에 인접하도록 구성된 스템 부분, 및 암이 UAV에 연결될 때 UAV의 중앙 본체에서 멀도록 구성된 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들을 포함할 수 있다. 암은 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들에 스템 부분을 연결하도록 구성된 조인트 시스템을 포함할 수 있다. 암이 조립될 때, 브랜치 부분 중 하나 이상 및/또는 스템 부분이 조인트 시스템의 대응하는 영역 내에 삽입될 수 있다.

[0174] [00196] 조인트 시스템은 조인트의 본체(703)로부터 돌출하는 하나 또는 그보다 많은 연장부들을 포함할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 연장부들은 하나 또는 그보다 많은 브랜치들과의 연결을 제공하도록 구성될 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 연장부들은 정합 피치를 포함할 수 있다. 정합 피치는 나사산들, 핀들, 구멍들, 홈들, 돌출부들, 자석들 또는 임의의 다른 정합 피치일 수 있다. 연장부가 브랜치들 중 하나 이상에 연결될 때, 슬리브는 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들 또는 스템 부분 중 적어도 하나의 적어도 일부 및 대응하는 나사산 연장부들(예컨대, 돌출부들)의 적어도 일부 위에 배치될 수 있다. 슬리브는 연장부의 정합 피치를 보완하는 정합 피치를 포함할 수 있다. 어떤 경우들에는, 슬리브는 나사산들, 핀들, 구멍들, 홈들, 돌출부들, 자석들 또는 임의의 다른 정합 피치와 같은 정합 피치들을 가질 수 있다. 연장부와 슬리브 중 어느 하나 또는 둘 다에 대한 정합 피치는 나사 계면일 수 있다. 연장부와 슬리브에 대한 정합 피치들은 각각 가이드 및 돌출부일 수 있다. 연장부와 슬리브에 대한 정합 피치들은 각각 돌출부 및 가이드일 수 있다.

[0175] [00197] 조인트는 암 연결 컴포넌트(701)를 포함할 수 있다. 암 연결 컴포넌트는 연장부 안에 맞춰질 수 있다. 암 연결 컴포넌트는 연장부 상에 제공된 정합 피치와 결합될 수 있는, 정합 피치의 일부를 제공할 수 있다. 어떤 경우들에는, 암 연결 컴포넌트는 연장부 상에 제공된 부분 나사 패턴과 함께 일렬로 세워질 수 있는 나사산들을 포함할 수 있다. 암 연결 컴포넌트가 연장부에 맞춰지면, 나사 패턴이 완성될 수 있고 그리고/또는 연속일 수 있다.

[0176] [00198] 암 연결 컴포넌트는 관통 구멍을 포함할 수 있다. 관통 구멍은 핀(702)을 수용하도록 크기가 정해지고 형상화될 수 있다. 암 연결 컴포넌트는 핀을 중심으로 회전할 수 있다. 암 연결 컴포넌트가 브랜치 부분에 연결되면, 브랜치 부분은 핀을 중심으로 암 연결 컴포넌트와 함께 회전할 수 있다. 관통 구멍에는 관통 구멍 내에서 핀의 원활한 회전을 가능하게 하도록 베어링이 붙여질 수 있다. 조인트의 본체는 암 연결 컴포넌트가 연장부에 맞춰질 때 암 연결 컴포넌트의 관통 구멍을 일렬로 정렬하도록 구성된 상부 구멍 및 제2 구멍을 가질 수 있다. 핀(702)은 상부 구멍, 관통 구멍 및 하부 구멍을 통해 삽입되어 조인트 본체에 암 연결 컴포넌트를 연결

할 수 있다. 브랜치 부분이 잠금 해제 포지션에 있을 때 브랜치 부분은 핀을 중심으로 회전 및/또는 피벗할 수 있다.

- [0177] [00199] 브랜치 부분은 암 연결 컴포넌트에 영구적으로 연결될 수 있다. 암 컴포넌트 및 브랜치 부분은 나사산들, 홈들, 구멍/돌출부, 또는 영구적 또는 제거 가능한 연결을 가능하게 하는 임의의 다른 정합 피치와 같은 상보적인 정합 피치들을 포함할 수 있다. 브랜치 부분이 잠금 및 잠금 해제 포지션에 있을 때 브랜치 부분은 암 연결 컴포넌트에 연결될 수 있다. 브랜치 부분이 압축 및 확장 상태일 때, 브랜치 부분은 암 연결 컴포넌트에 연결될 수 있다.
- [0178] [00200] 브랜치 부분이 연장부가 아닌 암 연결 컴포넌트에 연결될 때 브랜치 부분은 스템 부분에 대해서만 이동 가능할 수 있다. 브랜치 부분이 고정될 때, 브랜치 부분은 암 연결 컴포넌트 및 연장부에 연결될 수 있어, 브랜치 부분은 스템 부분에 대해 이동 가능하지 않을 수도 있다.
- [0179] [00201] 조인트로부터 브랜치 부분을 잠금 또는 잠금 해제하는 방법이 제공될 수 있다. 사용자는 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들이 잠금 해제된 상태인 UAV를 가질 수 있다. 사용자는 브랜치 부분이 조인트의 연장부와 동일 평면 및/또는 동일 선상에 있도록 하나 또는 그보다 많은 잠금 해제된 브랜치 부분들을 회전시킬 수 있다. 사용자는 핀을 중심으로 브랜치 부분을 회전시킬 수 있다. 그런 다음, 사용자는 고정 메커니즘으로 브랜치 부분과 조인트 간에 잠금을 형성함으로써 조인트에 브랜치 부분을 고정시킬 수 있다. 어떤 경우에는, 고정 메커니즘은 본 명세서에서 설명되는 나사산 슬리브를 포함할 수 있다. 사용자는 단단히 조여진 나사 연결이 형성될 때까지 연장부의 나사산들과 슬리브의 나사산들을 맞물리도록 슬리브를 회전시킬 수 있다. 연결은 과하게 조이는 것을 피하도록 손가락으로 단단히 조여질 수 있다. 사용자는 이러한 단계들을 역으로 하여 브랜치 부분을 조인트로부터 잠금 해제할 수 있다.
- [0180] [00202] 하나 또는 그보다 많은 추진 유닛들(102)이 브랜치 부분들 각각의 말단부에 부착될 수 있다. 추진 유닛은 하나 또는 그보다 많은 로터들을 포함할 수 있다. 각각의 로터는 하나 또는 그보다 많은 블레이드들을 수용하도록 구성된 하나 또는 그보다 많은 샤프트들을 가질 수 있다. 각각의 로터는 2개 또는 그보다 많은 블레이드들을 포함할 수 있다. 각각의 로터는 2개 또는 그보다 많은 샤프트들을 포함할 수 있으며, 각각의 샤프트는 블레이드를 수용하도록 구성된다. 블레이드들 각각은 다른 블레이드들에 대해 이동 가능할 수 있다. 2개 또는 그보다 많은 블레이드들은 서로에 대해 이동 가능할 수 있다. 제1 브랜치 부분의 말단부에 연결된 블레이드들이 다른 브랜치 부분들 중 임의의 브랜치 부분 상의 블레이드들에 접촉하지 않고 회전할 수 있도록 제1 브랜치 부분은 하나 또는 그보다 많은 다른 브랜치 부분들에 대해 배향될 수 있다. 제1 브랜치의 말단부에 연결된 블레이드들이 다른 브랜치 부분들 중 임의의 브랜치 부분 상의 하나 또는 그보다 많은 블레이드들을 불안정하게 하지 않고 회전할 수 있도록 제1 브랜치 부분은 하나 또는 그보다 많은 다른 브랜치 부분들에 대해 배향될 수 있다. 제1 브랜치의 말단부에 연결된 블레이드들이 다른 브랜치 부분들 중 임의의 브랜치 부분 상의 하나 또는 그보다 많은 블레이드들을 유체가 동적으로 방해하지 않고 회전할 수 있도록 제1 브랜치 부분은 하나 또는 그보다 많은 다른 브랜치 부분들에 대해 배향될 수 있다.
- [0181] [00203] 어떤 경우에는, 암은 하나 또는 그보다 많은 시일들을 포함할 수 있다. 시일들은 하나 또는 그보다 많은 o-링, 개스킷 또는 스냅링을 포함할 수 있다. UAV가 환경에서 작동할 때, 액체들 및/또는 먼지가 환경에 존재할 수 있다. UAV가 농업 환경에서 작동될 때, 액체들 및/또는 먼지는 UAV의 탑재 화물로서 탱크에서 운반되는 농산물들을 포함할 수 있다. 액체 및/또는 먼지는 조인트를 손상시킬 수 있으며, 이에 따라 액체 및/또는 먼지가 조인트에 들어가는 것을 막기 위한 시일들을 제공하는 것은 액체들 및/또는 먼지로부터의 조인트에 대한 손상 가능성을 감소시키거나 없앨 수 있다.
- [0182] [00204] 도 8은 하나 또는 그보다 많은 시일들을 포함하는 암의 분해도를 도시한다. 암은 스템 부분(202) 및 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들(203)을 포함할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들(203)은 조인트(703)에 의해 스템 부분에 연결될 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 로터들(102)이 브랜치 부분들의 말단부들에 제공될 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 스템 부분에 대해 이동 가능할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 핀(702)을 중심으로 한 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 회전에 의해 스템 부분에 대해 이동 가능할 수 있다. 밀폐 링(801)이 암 연결 컴포넌트의 말단부에 제공될 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 시일들이 암 연결 컴포넌트(701)의 말단부에 제공될 수 있다. 암 연결 컴포넌트가 연장부에 맞춰지면, 암 연결 컴포넌트의 단부와 조인트의 본체의 내부 표면 사이에 시일이 압축될 수 있다. 어떤 경우에는, 시일은 밀폐 링일 수 있다. 밀폐 링은 암 연결 컴포넌트와 브랜치 부분들 중 하나 이상 또는 스템 부분의 적어도 하나 사이에 제공될 수 있다. 어떤 경우에는, 시일은 본 명세서의 다른 곳에서 설명되는 다른

슬리브에 의해 제공될 수 있다.

- [0183] [00205] 슬리브에 밀폐 링(801) 대신 또는 이에 추가로 시일이 제공될 수 있다. 슬리브 상의 시일은 슬리브와 슬리브가 제공되는 브랜치 부분 사이의 기밀 및/또는 수밀 시일을 형성할 수 있다. 시일은 o-링 또는 개스킷일 수 있다.
- [0184] [00206] 도 9는 브랜치 부분들이 스템 부분을 향해 회전되는 암의 다른 분해도를 도시한다. UAV가 압축 상태일 때 브랜치 부분들은 도 9에 도시된 바와 같이 스템 부분 쪽으로 회전될 수 있다. 브랜치 부분들은 핀을 중심으로 한 회전에 의해 스템 부분 쪽으로 회전될 수 있다. 핀은 하나 또는 그보다 많은 원형 가이드들(902)에 의해 제자리에 고정될 수 있다. 원형 가이드들은 조인트의 본체에 부착될 수 있다.
- [0185] [00207] 도 9에 도시된 도면에서, 암 연결 컴포넌트가 연장부에 맞춰질 때, 밀폐 링(801)이 암 연결 컴포넌트에 의해 압축되는 대해 조인트 본체의 내부 표면(901)이 표시된다.
- [0186] [00208] 어떤 경우들에는, UAV는 실제 시일을 포함하지 않고 기밀 및/또는 수밀 시일을 제공하는 암을 가질 수 있다. 어떤 경우들에는, 스템 부분에 브랜치 부분을 나사 결합하거나 브랜치 부분에 스템 부분을 나사 결합함으로써 스템 부분이 브랜치 부분들 중 하나 이상에 연결될 수 있다. 브랜치 부분이 스템 부분에 나사 결합되는 경우에, 브랜치 부분은 스템보다 작은 직경을 가질 수 있다. 브랜치 부분의 외부 표면의 일부에 나사산이 형성될 수 있고, 스템 부분의 내부 표면의 일부에 나사산이 형성될 수 있다. 대안으로, 스템 부분이 브랜치 부분에 나사 결합되는 경우에, 브랜치 부분은 스템보다 큰 직경을 가질 수 있다. 브랜치 부분의 내부 표면의 일부에 나사산이 형성될 수 있고, 스템 부분의 외부 표면의 일부에 나사산이 형성될 수 있다.
- [0187] [00209] 어떤 경우들에는, UAV는 실제 시일을 포함하지 않고 기밀 및/또는 수밀 시일을 제공하는 암을 가질 수 있다. 시일은 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들에 스템 부분을 연결하는 슬리브에 의해 제공될 수 있다. 시일은 슬리브와 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들 사이의 조인트를 포함하지 않고 스템 부분과 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들을 직접 연결할 수 있다. 도 10은 조인트를 포함하지 않고 스템 부분과 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들 사이의 직접 연결을 포함하는 암의 분해도를 도시한다. 암은 시일을 포함하지 않고 수밀 시일 및/또는 기밀 시일의 형성을 가능하게 한다. 스템 부분은 y-조인트(1001)에 연결될 수 있다. y-조인트에 대한 본 명세서에서의 임의의 설명은 임의의 수의 브랜치들을 지지할 수 있는 임의의 다른 타입 또는 형태의 조인트에 적용될 수 있다. 어떤 경우들에는, 스템 부분은 y-조인트와 통합될 수 있다. 대안으로, y-조인트는 스템과는 별개의 피스일 수 있고, 스템은 y-조인트에 연결될 수 있다. y-조인트는 하나 또는 그보다 많은 나사산 연장부들을 포함할 수 있다.
- [0188] [00210] 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 이들의 단부들 중 한 단부의 적어도 일부 상에 나사산이 형성될 수 있다. 나사산 슬리브(1003)가 제공되어 대응하는 나사산 연장부들 각각에 각각의 브랜치 부분을 연결할 수 있다. 어떤 경우들에는, 나사산 슬리브들 각각은 대응하는 브랜치 부분의 길이를 따라 영구적으로 한 줄로 이어질 수 있다. 대안으로, 슬리브들은 브랜치 부분들과 분리 가능할 수 있다. 슬리브들은 브랜치 부분 및 나사산 연장부의 길이를 중심으로 회전 가능할 수 있다. 슬리브들은 그 내부 표면에 나사산들을 가질 수 있다. 슬리브들의 내부 표면 상의 나사산들은 나사산 연장부 상의 나사산들 및 각각의 대응하는 브랜치 부분의 단부의 나사산 부분에 보완적일 수 있다. 어떤 경우들에는, 슬리브를 포함하지 않고 암과 브랜치 부분이 직접 연결될 수 있다. 브랜치 부분의 적어도 일부는 스템 부분 내에 맞춰질 수 있다. 브랜치 부분의 적어도 일부는 스템 부분 위에 맞춰질 수 있다. 스템 부분과 브랜치 부분에는 함께 나사산이 형성될 수 있다. 스템 부분과 브랜치 부분은 구멍 및 핀 연결에 의해 연결될 수 있다.
- [0189] [00211] 하나 또는 그보다 많은 브래킷들(1002)이 제공되어 스템 부분에 대한 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 회전을 가능하게 할 수 있다. 어떤 경우들에는, 브래킷은 c자형 브래킷, 케이블, 가요성 테더 또는 막대를 포함할 수 있다. 브래킷은 경질일 수 있다. 브래킷은 하나 또는 그보다 많은 축들에서 가요성일 수 있다. 브래킷은 반경질일 수 있다. 브래킷은 브랜치 부분이 스템 부분에 대해 이동하게 할 수 있다. UAV가 압축 상태에서 연장 상태로 변형될 때 브래킷은 스템 부분과 동일한 수평 위치에 유지될 수 있다. 브래킷은 스템 부분에 대한 브랜치 부분의 수직 변형을 허용할 수도 또는 허용하지 않을 수도 있다. 브래킷은 일 축에서는 y-조인트에 연결될 수 있다. 반대 축에서, 브래킷은 대응하는 브랜치 부분에 연결될 수 있다. 브래킷은 대응하는 브랜치 부분이 조인트에 연결된 상태를 유지할 수 있다. 브래킷은 브래킷이 y-조인트에 연결되는 지점을 중심으로 피벗할 수 있다. 어떤 경우들에는, 브래킷은 또한 브래킷이 대응하는 브랜치 부분에 연결되는 지점을 중심으로 피벗할 수 있다. 브래킷은 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들이 스템 부분에 대해 수평 및/또는 수직 방향으로 횡 방향으로 이동하게 할 수 있다. 브래킷은 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들이 스템 부분

에 대한 배향을 회전/변경하게 할 수 있다.

- [0190] [00212] 어떤 경우에는, 로터들의 회전은 자연스럽게 아래쪽으로 공기를 끌어당길 수 있으며, 이는 중앙 본체 내에 부압을 생성한다. 부압은 중앙 본체에 제공된 벤트를 통해 공기가 흡입되게 할 수 있다. 중앙 본체로의 공기의 흡입은 자연적으로 발생하고 자발적일 수 있다. 어떤 경우에는, 흡입이 진공과 같은 부압원에 의해 강제로 이루어질 수 있다. 어떤 경우에는, 중앙 본체로 흡입되는 공기가 로터들 및/또는 전자 컴포넌트들과 같은 UAV의 하나 또는 그보다 많은 컴포넌트들에 냉각을 제공할 수 있다.
- [0191] [00213] UAV는 UAV의 중공 암들을 통해 브랜치 부분들의 말단부들 상의 하나 또는 그보다 많은 로터들에 유체를 제공할 수 있다. 유체는 수동적으로 또는 강제 부압 정도에 의해 UAV에 흡입되는 대기일 수 있다. 유체는 로터들이 과열하는 것을 방지하도록 UAV의 동작 중에 하나 또는 그보다 많은 로터들을 냉각하기 위해 제공될 수 있다. 로터들이 과열되면, 이들은 고장 날 수 있고, 이는 UAV가 그 위치 및/또는 충돌의 통제를 잃게 할 수 있다. 어떤 경우에, 유체는 페루프 열 교환기 시스템을 통해 로터들에 제공되는 냉매이다. 어떤 경우에, 유체는 공기이다. 공기는 UAV를 둘러싸는 주위 환경으로부터 들어오는 공기일 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 로터들에 공기를 전달하기 전에 공기는 냉각 및/또는 여과될 수 있다. UAV는 하나 또는 그보다 많은 로터들에 공기를 전달하기 전에 공기를 냉각하고 정화하도록 제공된 하나 또는 그보다 많은 냉각 장치들 및/또는 필터를 구비한 공기 흡입 시스템을 포함할 수 있다
- [0192] [00214] 도 11은 공기 흡입 시스템(1101)을 가진 UAV를 도시한다. 공기 흡입 시스템은 UAV의 본체에 수용될 수 있다. 공기 흡입 시스템은 UAV에 공기를 끌어당길 수 있다. 공기 흡입 시스템은 진공 펌프와 같은 부압원을 포함할 수 있다. 공기 흡입 시스템은 일정 또는 가변 속도로 UAV에 공기를 끌어당길 수 있다.
- [0193] [00215] 공기 흡입 시스템은 UAV로 당겨지는 공기를 여과하고 냉각할 수 있다. 공기 흡입 시스템은 UAV로 당겨지는 공기를 여과하고 가열할 수 있다. 공기 흡입 시스템은 하나 또는 그보다 많은 필터들을 포함할 수 있다. 필터들은 공기로부터 분진들을 제거하도록 구성될 수 있다. 필터들은 하나 또는 그보다 많은 고효율 입자 저지 (HEPA: high efficiency particle arrestance) 필터들을 포함할 수 있다. 필터들은 하나 또는 그보다 많은 유리 섬유 필터들을 포함할 수 있다. 필터들은 일회용일 수 있다. 필터들은 교체 가능할 수 있다. 필터들은 재사용 가능할 수 있다. 필터들은 세척 가능할 수 있다. 공기 흡입 시스템은 UAV로 당겨지는 공기의 온도를 저하시키도록 구성된 하나 또는 그보다 많은 냉각 장치들을 포함할 수 있다. 냉각 장치는 열 교환기일 수 있다. 열 교환기는 전도 및/또는 대류에 의해 공기의 온도를 저하시킬 수 있다. 냉각 장치는 미리 결정된 온도로 공기의 온도를 저하시킬 수 있다.
- [0194] [00216] 공기가 냉각 또는 가열되고 그리고/또는 여과된 후, 로터들을 냉각 또는 가열하고 로터들이 각각 과열 또는 과냉각하는 것을 방지하도록 하나 또는 그보다 많은 로터들에 공기가 제공될 수 있다. 일부 시스템들에서, 로터들은 대기에 노출되고 대기에 의해 냉각될 수 있다. 본 명세서에서 제공되는 UAV에서, 로터들은 대기에 존재하는 액체들 및 분진들이 로터와 접촉하지 않도록 대기로부터 밀폐될 수 있다. 본 명세서에서 설명되는 바와 같이, 공기는 스템 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들을 포함하는 UAV 암을 통해 UAV의 본체로부터 하나 또는 그보다 많은 로터들에 라우팅될 수 있다. 스템 부분과 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들 사이의 내부 공간은 본 명세서에서 설명되는 밀폐 방법들 중 하나 이상에 의해 주변으로부터 밀폐될 수 있다. 스템 부분과 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들 사이의 내부 공간을 밀폐하는 것은 외부 먼지 및/또는 액체들이 공기 흡입 시스템에 의해 정화되고 냉각된 공기를 오염시키는 것을 방지할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 로터들에 전달된 공기는 냉각될 수 있고 분진들이 없을 수 있다.
- [0195] [00217] UAV의 암들은 하나 또는 그보다 많은 추진 유닛들의 하나 또는 그보다 많은 로터들에 유체를 제공하도록 구성될 수 있다. 유체는 냉각 또는 가열된 공기일 수 있다. 유체는 여과된 공기일 수 있다. 어떤 경우에는, 유체는 물 또는 냉매와 같은 액체일 수 있다. 암들은 UAV의 중앙 본체로부터 하나 또는 그보다 많은 로터들에 유체를 라우팅하도록 구성된 내부 통로들을 포함할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 로터들은 암에 의해 지지될 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 로터들은 암의 말단부에 부착될 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 로터들은 브랜치 부분의 말단부에 부착될 수 있다.
- [0196] [00218] 도 17은 하나 또는 그보다 많은 추진 유닛들(102)의 하나 또는 그보다 많은 로터들에 유체를 제공하도록 구성된 암(1701)을 도시한다. 암은 스템 부분(202)을 포함할 수 있다. 스템 부분은 하나 또는 그보다 많은 내부 공간들(1702)을 가질 수 있다. 암은 또한 조인트(201)에 의해 스템 부분에 연결된 2개 또는 그보다 많은 브랜치 부분들(203)을 가질 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 내부 공간(1703)을 포함할 수 있다. 스템 부분의 내부 공간과 브랜치 부분의 내부 공간은 조인트(1704)의 내부 공간을 통해 유체 연통할 수 있다

다.

- [0197] [00219] 스템 부분은 중공일 수 있고, 스템 부분의 중공 부분은 내부 공간을 형성할 수 있다. 스템 부분은 내부 공간을 형성할 2개 또는 그보다 많은 중공 튜브들을 포함할 수 있다. 스템 부분은 다공성일 수 있으며, 공극들이 내부 공간을 형성할 수 있다. 어떤 경우에는, 공극들이 스템 부분의 내부 공간을 통과하는 유체를 여과할 수 있다. 내부 공간은 대기로부터 밀폐될 수 있다. 내부 공간은 대기에 개방되고 대기가 혼입하도록 구성될 수 있다. 내부 공간은 하나 또는 그보다 많은 확산기들을 포함할 수 있다. 내부 공간은 플로우 라미나이저(laminizer)들 또는 난류 발생기들을 포함할 수 있다.
- [0198] [00220] 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 중공일 수 있고, 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 중공 부분은 내부 공간을 형성할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 내부 공간을 형성할 2개 또는 그보다 많은 중공 튜브들을 포함할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들은 다공성일 수 있으며, 공극들이 내부 공간을 형성할 수 있다. 어떤 경우에는, 공극들이 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들의 내부 공간을 통과하는 유체를 여과할 수 있다. 내부 공간은 대기로부터 밀폐될 수 있다. 내부 공간은 대기에 개방되고 대기가 혼입하도록 구성될 수 있다. 내부 공간은 하나 또는 그보다 많은 확산기들을 포함할 수 있다. 내부 공간은 플로우 라미나이저들 또는 난류 발생기들을 포함할 수 있다.
- [0199] [00221] 조인트는 중공일 수 있고, 조인트의 중공 부분은 내부 공간을 형성할 수 있다. 조인트는 내부 공간을 형성할 2개 또는 그보다 많은 중공 튜브들을 포함할 수 있다. 조인트는 다공성일 수 있으며, 공극들이 내부 공간을 형성할 수 있다. 어떤 경우에는, 공극들이 조인트의 내부 공간을 통과하는 유체를 여과할 수 있다. 내부 공간은 대기로부터 밀폐될 수 있다. 내부 공간은 대기에 개방되고 대기가 혼입하도록 구성될 수 있다. 내부 공간은 하나 또는 그보다 많은 확산기들을 포함할 수 있다. 내부 공간은 플로우 라미나이저들 또는 난류 발생기들을 포함할 수 있다.
- [0200] [00222] UAV(104)의 중앙 본체로부터 추진 시스템의 로터들을 구동하도록 구성된 하나 또는 그보다 많은 모터들로 유체가 흐를 수 있다. 대안으로 또는 추가로, 유체는 추진 시스템의 로터들을 구동하도록 구성된 하나 또는 그보다 많은 모터들로부터 UAV(104)의 중앙 본체로 흐를 수 있다. UAV가 압축 상태일 때는 유체 흐름이 허용되지 않을 수 있다. 중앙 본체는 내부 공간(1705)을 포함할 수 있다. 중앙 본체 내부 공간은 중앙 본체로부터 스템 부분 내부 공간으로 유체를 전달할 수 있다. 중앙 본체로부터 스템 부분으로의 흐름은 수동 또는 강제일 수 있다. 스템 부분으로부터 조인트로의 흐름은 수동 또는 강제일 수 있다. 조인트로부터 브랜치 부분으로의 흐름은 수동 또는 강제일 수 있다. 브랜치 부분으로부터 추진 유닛으로의 유체 흐름은 수동 또는 강제일 수 있다. 어떤 경우에는, 중앙 본체는 중앙 본체로부터 스템 부분으로의 흐름 전달을 보조하는 팬을 포함할 수 있다. 중앙 본체는 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들로의 흐름의 전달을 보조하는 팬을 포함할 수 있다. 중앙 본체는 유체가 중앙 본체의 내부 공간으로 흐르게 하는 벤트를 포함할 수 있다.
- [0201] [00223] 어떤 경우에는, UAV의 암은 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들을 포함할 수도 또는 포함하지 않을 수도 있다. UAV의 암은 스템 부분만을 포함할 수 있다. UAV의 암은 브랜치 부분을 포함할 수 있다. UAV의 암은 또한 2개 또는 그보다 많은 부분들로 세그먼트화될 수도 또는 세그먼트화되지 않을 수도 있다. 도 19는 중앙 본체(104)를 가진 UAV를 도시한다. 하나 또는 그보다 많은 암들(1901)은 중앙 본체로부터 연장할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 암들은 조인트(1902)에 의해 중앙 본체에 부착될 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 컴포넌트들(1903)은 암에 수용될 수 있다. 조인트는 본 명세서에서 설명되는 조인트들의 특성들 중 임의의 특성을 가질 수 있다. 암들은 중앙 본체에 대해 이동 가능할 수 있다. 암들은 중앙 본체에 대해 병진할 수 있다. 암들은 중앙 본체에 대해 회전할 수 있다. 암들은 중앙 본체에 대해 수평으로 이동할 수 있다. 암들은 중앙 본체에 대해 수직으로 이동할 수 있다. 본 명세서에서 설명되는 바와 같이 암들은 확장 상태에서 압축 상태로 이동될 수 있다.
- [0202] [00224] 본 명세서에서 설명되는 바와 같이 하나 또는 그보다 많은 암들은 본체와 유체 연통할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 암들은 유체 연통을 가능하게 할 중공 공간을 포함할 수 있다. 중공 공간은 본 명세서에서 설명되는 특성들을 가질 수 있다. 어떤 경우에는, 암은 중앙 본체와 유체 연통할 수 있지만 암에 부착된 하나 또는 그보다 많은 추진 유닛들(102)과는 유체 연통하지 않을 수도 있다. 어떤 경우에는, 유체는 중앙 본체에서 하나 또는 그보다 많은 암들의 하나 또는 그보다 많은 컴포넌트들(1903)로 강제될 수 있다. 유체는 하나 또는 그보다 많은 컴포넌트들을 냉각 또는 가열할 수 있다. 유체는 기체 및/또는 액체일 수 있다. 유체는 공기일 수 있다. 어떤 경우에는, 하나 또는 그보다 많은 컴포넌트들은 전기 컴포넌트들일 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 컴포넌트들은 제어기들, 센서들, 메모리 저장소, 프로세서들, 또는 UAV 선내 임의의 다른 컴포

너트를 포함할 수 있다. 어떤 경우에는, 컴포넌트들은 전자 속도 제어 유닛(ESC: electronic speed control unit)을 포함할 수 있다. 전자 속도 제어 유닛은 추진 유닛에 제공된 하나 또는 그보다 많은 모터들과 통신할 수 있다. 전자 속도 제어 유닛은 하나 또는 그보다 많은 모터들의 속도를 변화시킬 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 팬들이 UAV의 중앙 본체에 그리고/또는 UAV의 암들에 제공되어, 유체 흐름을 UAV의 중앙 본체에서 암들로 강제할 수 있다. 어떤 경우에는, 팬은 암에 장착될 수 있다.

[0203] [00225] 유체 흐름을 구동하도록 구성된 부압원 또는 정압원에 의해 유체가 암을 통해 흐르도록 강제될 수 있다. 어떤 경우에는, 유체 흐름을 구동하도록 구성된 디바이스는 팬, 펌프, 액추에이터, 또는 압력 차를 발생시키는 임의의 다른 전원 공급 디바이스일 수 있다. 구동된 흐름은 강제될 수 있다. 구동된 흐름은 자연적으로 발생할 수도 또는 그렇지 않을 수도 있다. 구동된 흐름은 수동적으로 발생할 수도 또는 그렇지 않을 수도 있다. 구동된 흐름은 자연적으로 발생하는 압력 정도에 해당하는 방향으로 발생할 수 있다. 도 20에 도시된 바와 같이, 디바이스(2001)가 암에 장착될 수 있다. 대안으로, 디바이스는 추진 유닛 및/또는 UAV의 중앙 본체에 부착 또는 수용될 수 있다. 흐름은 UAV의 중앙 본체로부터 암의 적어도 일부로 강제될 수 있다. 흐름은 UAV의 중앙 본체로부터 암 길이의 약 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% 또는 100%인 거리까지 이동할 수 있다. 거리는 암 길이의 10% 미만일 수 있다. 흐름은 암에서 추진 유닛으로 이동할 수 있다. 흐름은 암의 길이 상의 제1 위치에 암의 길이 상의 제2 위치로 이동할 수 있다. 흐름은 UAV의 중앙 본체에 들어갈 수도 또는 들어가지 않을 수도 있다. 흐름은 추진 유닛에 도달할 수도 또는 도달하지 않을 수도 있다.

[0204] [00226] 하나 또는 그보다 많은 암들은 UAV의 중앙 본체에 대해 이동 가능할 수 있다. 암들은 중앙 본체에 대해 이동 가능할 수 있다. 암들은 중앙 본체에 대해 병진할 수 있다. 암들은 중앙 본체에 대해 회전할 수 있다. 암들은 중앙 본체에 대해 수평으로 이동할 수 있다. 암들은 중앙 본체에 대해 수직으로 이동할 수 있다. 본 명세서에서 설명되는 바와 같이 암들은 확장 상태에서 압축 상태로 이동될 수 있다. 도 21은 압축 상태인 복수의 암들을 가진 UAV를 도시한다. 암들은 확장 상태에서 동일 선상에 있을 수 있다. 암들은 압축 상태에서 평행할 수 있다.

[0205] [00227] 어떤 경우에는, 본 명세서에서 설명되는 UAV의 컴포넌트들 중 하나 이상은 UAV를 조립하기 위한 키트에 제공될 수 있다. 키트는 사용자에게 의해 조립될 수 있다. 키트는 "DIY(do it yourself)" 키트일 수 있다. 키트는 하나 또는 그보다 많은 스템 부분들 및 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들을 포함하는 복수의 암들을 포함할 수 있다. 이 키트는 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들과 스템 부분들을 연결하기 위한 하나 또는 그보다 많은 조인트들을 포함할 수 있다. 조인트들은 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들이 하나 또는 그보다 많은 스템 부분들에 대해 이동하게 할 수 있다. 이 키트는 하나 또는 그보다 많은 타입들의 UAV들을 구축하기 위한 지침들을 포함할 수 있다. 키트는 사용자에게 의해 조립될 때 UAV가 중앙 본체 및 중앙 본체로부터 연장하는 복수의 암들을 갖도록 사용자가 컴포넌트들을 조립하기 위한 지침들을 포함할 수 있다. 사용자는 암들의 수를 변경하길 원할 수 있다. 각각의 암은 중앙 본체에 가까운 스템 부분 및 중앙 본체에서 먼 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들로 암을 세그먼트화하는 하나 또는 그보다 많은 조인트들을 가질 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 조인트들은 본 명세서의 다른 곳에서 설명한 바와 같이 하나 또는 그보다 많은 브랜치 부분들이 스템 부분에 대해 이동하게 할 수 있다. 조립된 UAV는 또한 복수의 로터들을 가질 수 있으며, 각각의 로터는 하나 또는 그보다 많은 조인트 부분들에 부착된다.

[0206] [00228] 본 명세서에서 설명되는 시스템들, 디바이스들 및 방법들은 다양한 가동 물체들에 적용될 수 있다. 앞서 언급한 바와 같이, UAV 같은 공중 차량에 대한 본 명세서의 임의의 설명은 임의의 가동 물체에 적용되며 그에 사용될 수 있다. 공중 차량에 관한 본 명세서의 임의의 설명은 UAV들에 특별히 적용될 수 있다. 본 발명의 가동 물체는 임의의 적당한 환경 내에서, 이를테면 공중에서(예컨대, 고정 날개 항공기, 회전 날개 항공기, 또는 고정 날개들도 회전 날개들도 갖지 않는 항공기), 수중에서(예컨대, 선박이나 잠수함), 지상에서(예컨대, 승용차, 트럭, 버스, 밴, 오토바이, 자전거와 같은 자동차; 스틱, 낚시대와 같은 이동 가능 구조 또는 프레임; 또는 기차), 지하에서(예컨대, 지하철), 우주에서(예컨대, 우주선, 위성 또는 프로브), 또는 이러한 환경들의 임의의 조합에서 이동하도록 구성될 수 있다. 가동 물체는 본 명세서에서 다른 곳에서 설명된 차량과 같은 차량일 수 있다. 일부 실시예들에서는, 가동 물체는 인간이나 동물과 같은 살아 있는 대상에 의해 운반되거나 살아 있는 대상으로부터 이륙될 수 있다. 적절한 동물들은 아빈(avines), 개, 고양이과, 말, 소, 양, 돼지, 델핀(delphinies), 설치류 또는 곤충을 포함할 수 있다.

[0207] [00229] 가동 물체는 6 자유도(예컨대, 병진의 3 자유도 및 회전의 3 자유도)에 대해 환경 내에서 자유롭게 이동 가능할 수 있다. 대안으로, 가동 물체의 움직임은 이를테면, 미리 결정된 경로, 추적 또는 배향에 의해 하나 또는 그보다 많은 자유도들에 대해 제한될 수 있다. 움직임은 엔진 또는 모터와 같은 임의의 적절한 작동

메커니즘에 의해 작동될 수 있다. 가동 물체의 작동 메커니즘은 전기 에너지, 자기 에너지, 태양 에너지, 풍력 에너지, 중력 에너지, 화학 에너지, 핵 에너지, 또는 이들의 임의의 적절한 조합과 같은 임의의 적합한 에너지원에 의해 동력이 제공될 수 있다. 가동 물체는 본 명세서의 다른 곳에서 설명한 바와 같이, 추진 시스템을 통해 자체 추진될 수 있다. 추진 시스템은 선택적으로, 전기 에너지, 자기 에너지, 태양 에너지, 풍력 에너지, 중력 에너지, 화학 에너지, 핵 에너지, 또는 이들의 임의의 적절한 조합과 같은 에너지원에서 실행될 수 있다. 대안으로, 가동 물체는 생물에 의해 운반될 수 있다.

[0208] [00230] 어떤 경우에는, 가동 물체는 공중 차량일 수 있다. 예를 들어, 공중 차량들은 고정 날개 항공기(예를 들면, 비행기, 글라이더들), 회전 날개 항공기(예컨대, 헬리콥터들, 회전익 항공기), 고정 날개들과 회전 날개들 모두를 갖는 항공기, 또는 어느 것도 갖지 않는 항공기(예컨대, 비행선, 열기구들)일 수 있다. 공중 차량은 자동 추진(self-propelled), 이를테면 공기를 통해 자동 추진될 수 있다. 자동 추진 항공기는 하나 또는 그보다 많은 엔진들, 모터들, 바퀴들, 차축들, 자석들, 로터들, 프로펠러들, 블레이드들, 노즐들, 또는 이들의 임의의 적절한 조합을 포함하는 추진 시스템과 같은 추진 시스템을 이용할 수 있다. 어떤 경우에는, 추진 시스템은 가동 물체가 표면으로부터 이륙하고, 표면 상에 착륙하고, 그 현재 포지션 및/또는 배향을 유지(예를 들면, 호버)하고, 배향을 변경하고, 그리고/또는 포지션을 변경할 수 있게 하는 데 사용될 사용될 수 있다.

[0209] [00231] 가동 물체는 사용자에게 의해 원격으로 제어되거나 가동 물체 내의 또는 가동 물체 상의 탑승자에 의해 국부적으로 제어될 수 있다. 가동 물체는 별도의 차량 내의 탑승자를 통해 원격으로 제어될 수 있다. 일부 실시예들에서, 가동 물체는 UAV와 같은 무인 가동 물체이다. UAV와 같은 무인 가동 물체는 가동 물체 선내에 탑승자가 없을 수도 있다. 가동 물체는 인간 또는 자율 제어 시스템(예를 들면, 컴퓨터 제어 시스템), 또는 이들의 임의의 적절한 조합에 의해 제어될 수 있다. 가동 물체는 인공 지능으로 구성된 로봇과 같은 자율 또는 반자율 로봇일 수 있다.

[0210] [00232] 가동 물체는 임의의 적절한 크기 및/또는 치수들을 가질 수 있다. 일부 실시예들에서, 가동 물체는 차량 내에 또는 차량 상에 인간 탑승자를 갖는 크기 및/또는 치수들일 수 있다. 대안으로, 가동 물체는 차량 내에 또는 차량 상에 인간 탑승자를 가질 수 있는 것보다 더 작은 크기 및/또는 치수들일 수도 있다. 가동 물체는 인간에 의해 들어올려지거나 운반되기에 적합한 크기 및/또는 치수들일 수 있다. 대안으로, 가동 물체는 인간에 의해 들어올려지거나 운반되기에 적합한 크기 및/또는 치수들보다 더 클 수도 있다. 어떤 경우에는, 가동 물체는 약: 2cm, 5cm, 10cm, 50cm, 1m, 2m, 5m 또는 10m보다 작거나 같은 최대 치수(예컨대, 길이, 폭, 높이, 직경, 대각선)를 가질 수 있다. 최대 치수는 약: 2cm, 5cm, 10cm, 50cm, 1m, 2m, 5m 또는 10m보다 더 크거나 같을 수 있다. 예를 들어, 가동 물체의 대향하는 로터들의 샤프트들 사이의 거리는 약: 2cm, 5cm, 10cm, 50cm, 1m, 2m, 5m 또는 10m보다 더 작거나 같을 수 있다. 대안으로, 대향하는 로터들의 샤프트들 사이의 거리는 약: 2cm, 5cm, 10cm, 50cm, 1m, 2m, 5m 또는 10m보다 더 크거나 같을 수 있다.

[0211] [00233] 일부 실시예들에서는, 가동 물체는 100cm × 100cm × 100cm 미만, 50cm × 50cm × 30cm 미만, 또는 5cm × 5cm × 3cm 미만의 부피를 가질 수 있다. 가동 물체의 총 부피는 약: 1cm<sup>3</sup>, 2cm<sup>3</sup>, 5cm<sup>3</sup>, 10cm<sup>3</sup>, 20cm<sup>3</sup>, 30cm<sup>3</sup>, 40cm<sup>3</sup>, 50cm<sup>3</sup>, 60cm<sup>3</sup>, 70cm<sup>3</sup>, 80cm<sup>3</sup>, 90cm<sup>3</sup>, 100cm<sup>3</sup>, 150cm<sup>3</sup>, 200cm<sup>3</sup>, 300cm<sup>3</sup>, 500cm<sup>3</sup>, 750cm<sup>3</sup>, 1000cm<sup>3</sup>, 5000cm<sup>3</sup>, 10,000cm<sup>3</sup>, 100,000cm<sup>3</sup>, 1m<sup>3</sup> 또는 10m<sup>3</sup>보다 작거나 같을 수 있다. 반대로, 가동 물체의 총 부피는 약: 1cm<sup>3</sup>, 2cm<sup>3</sup>, 5cm<sup>3</sup>, 10cm<sup>3</sup>, 20cm<sup>3</sup>, 30cm<sup>3</sup>, 40cm<sup>3</sup>, 50cm<sup>3</sup>, 60cm<sup>3</sup>, 70cm<sup>3</sup>, 80cm<sup>3</sup>, 90cm<sup>3</sup>, 100cm<sup>3</sup>, 150cm<sup>3</sup>, 200cm<sup>3</sup>, 300cm<sup>3</sup>, 500cm<sup>3</sup>, 750cm<sup>3</sup>, 1000cm<sup>3</sup>, 5000cm<sup>3</sup>, 10,000cm<sup>3</sup>, 100,000cm<sup>3</sup>, 1m<sup>3</sup> 또는 10m<sup>3</sup>보다 크거나 같을 수 있다.

[0212] [00234] 일부 실시예들에서, 가동 물체는 약: 32,000cm<sup>2</sup>, 20,000cm<sup>2</sup>, 10,000cm<sup>2</sup>, 1,000cm<sup>2</sup>, 500cm<sup>2</sup>, 100cm<sup>2</sup>, 50cm<sup>2</sup>, 10cm<sup>2</sup> 또는 5cm<sup>2</sup>보다 작거나 같은 (가동 물체에 의해 포함되는 측 방향 단면 면적을 의미할 수 있는) 풋프린트를 가질 수 있다. 반대로, 풋프린트는 약: 32,000cm<sup>2</sup>, 20,000cm<sup>2</sup>, 10,000cm<sup>2</sup>, 1,000cm<sup>2</sup>, 500cm<sup>2</sup>, 100cm<sup>2</sup>, 50cm<sup>2</sup>, 10cm<sup>2</sup> 또는 5cm<sup>2</sup>보다 크거나 같을 수 있다.

[0213] [00235] 어떤 경우에는, 가동 물체는 중량이 1000kg 미만일 수 있다. 가동 물체의 중량은 약: 1000kg, 750kg, 500kg, 200kg, 150kg, 100kg, 80kg, 70kg, 60kg, 50kg, 45kg, 40kg, 35kg, 30kg, 25kg, 20kg, 15kg, 12kg, 10kg, 9kg, 8kg, 7kg, 6kg, 5kg, 4kg, 3kg, 2kg, 1kg, 0.5kg, 0.1kg, 0.05kg 또는 0.01kg보다 적거나 같을 수 있다. 반대로, 중량은 약: 1000kg, 750kg, 500kg, 200kg, 150kg, 100kg, 80kg, 70kg, 60kg, 50kg, 45kg, 40kg, 35kg, 30kg, 25kg, 20kg, 15kg, 12kg, 10kg, 9kg, 8kg, 7kg, 6kg, 5kg, 4kg, 3kg, 2kg, 1kg, 0.5kg, 0.1kg, 0.05kg 또는 0.01kg보다 크거나 같을 수 있다.

[0214] [00236] 일부 실시예들에서, 가동 물체는 가동 물체에 의해 운반되는 화물에 비해 작을 수 있다. 본 명세서의 다른 곳에서 더 상세히 설명되는 바와 같이, 화물은 탑재 화물 및/또는 캐리어를 포함할 수 있다. 일부 예들에

서, 가동 물체 중량 대 화물 중량의 비는 약 1:1보다 크거나, 작거나 그와 같을 수 있다. 어떤 경우에는, 가동 물체 중량 대 화물 중량의 비는 약 1:1보다 크거나, 작거나 그와 같을 수 있다. 선택적으로, 캐리어 중량 대 화물 중량의 비는 약 1:1보다 크거나, 작거나 그와 같을 수 있다. 원하는 경우, 가동 물체 중량 대 화물 중량의 비는: 1:2, 1:3, 1:4, 1:5, 1:10 또는 심지어 그 미만보다 작거나 같을 수 있다. 반대로, 가동 물체 중량 대 화물 중량의 비는: 2:1, 3:1, 4:1, 5:1, 10:1 또는 심지어 그 미만보다 크거나 같을 수 있다.

[0215] [00237] 일부 실시예들에서, 가동 물체는 낮은 에너지 소비를 가질 수 있다. 예를 들어, 가동 물체는 약: 5W/h, 4W/h, 3W/h, 2W/h, 1W/h 또는 그 미만보다 적게 사용할 수 있다. 어떤 경우에는, 가동 물체의 캐리어는 낮은 에너지 소비를 가질 수 있다. 예를 들어, 캐리어는 약: 5W/h, 4W/h, 3W/h, 2W/h, 1W/h 또는 그 미만보다 적게 사용할 수 있다. 선택적으로, 가동 물체의 탑재 화물은 약: 5W/h, 4W/h, 3W/h, 2W/h, 1W/h 또는 그 미만과 같이, 낮은 에너지 소비를 가질 수 있다.

[0216] [00238] 도 12는 본 발명의 실시예들에 따른 무인 항공기(UAV)(1200)를 예시한다. UAV는 본 명세서에서 설명되는 바와 같은 가동 물체의 일례일 수 있다. UAV(1200)는 4개의 로터들(1202, 1204, 1206, 1208)을 갖는 추진 시스템을 포함할 수 있다. 임의의 수(예컨대, 1개, 2개, 3개, 4개, 5개, 6개 또는 그 이상)의 로터들이 제공될 수 있다. 로터들, 로터 조립체들, 또는 무인 항공기의 다른 추진 시스템들은 무인 항공기가 포지션을 호버/유지하고, 배향을 변경하고 그리고/또는 위치를 변경하는 것을 가능하게 할 수 있다. 대향하는 로터들의 샤프트들 사이의 거리는 임의의 적합한 길이(1210)일 수 있다. 예를 들어, 길이(1210)는 2m보다 작거나 같거나, 5m보다 작거나 같을 수 있다. 일부 실시예들에서는, 길이(1210)는 40cm 내지 1m, 10cm 내지 2m 또는 5cm 내지 5m 범위 이내일 수 있다. UAV에 대한 본 명세서에서의 임의의 설명은 상이한 타입의 가동 물체와 같은 가동 물체에 적용될 수 있으며, 그 반대도 마찬가지일 수 있다. 본 명세서에서 설명되는 바와 같이, UAV는 이륙 보조 시스템 또는 방법을 사용할 수 있다.

[0217] [00239] 일부 실시예들에서, 가동 물체는 화물을 운반하도록 구성될 수 있다. 화물은 승객들, 화물, 장비, 악기 등 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 화물은 하우징 내에 제공될 수 있다. 하우징은 가동 물체의 하우징과 별개일 수도 있고 또는 가동 물체에 대한 하우징의 일부일 수도 있다. 대안으로, 화물에는 하우징이 제공될 수 있지만, 가동 물체는 하우징을 갖지 않는다. 대안으로, 화물 또는 전체 화물의 부분들은 하우징 없이 제공될 수 있다. 화물은 가동 물체에 대해 견고하게 고정될 수 있다. 선택적으로, 화물은 가동 물체에 대해 이동 가능(예컨대, 가동 물체에 대해 병진 가능 또는 회전 가능)할 수 있다. 본 명세서의 다른 곳에서 설명된 바와 같이, 화물은 탑재 화물 및/또는 캐리어를 포함할 수 있다.

[0218] [00240] 일부 실시예들에서, 고정된 기준 프레임(예컨대, 주위 환경)에 대한 그리고/또는 서로에 대한 가동 물체, 캐리어 및 탑재 화물의 이동은 단말에 의해 제어될 수 있다. 단말은 가동 물체, 캐리어 및/또는 탑재 화물로부터 떨어진 위치에 있는 원격 제어 디바이스일 수 있다. 단말은 지지 플랫폼에 배치 또는 부착될 수 있다. 대안으로, 단말은 핸드헬드 또는 웨어러블 디바이스일 수 있다. 예컨대, 단말은 스마트폰, 태블릿, 랩톱, 컴퓨터, 안경, 장갑, 헬멧, 마이크로폰, 또는 이들의 적절한 조합들을 포함할 수 있다. 단말은 키보드, 마우스, 조이스틱, 터치스크린, 또는 디스플레이와 같은 사용자 인터페이스를 포함할 수 있다. 임의의 적절한 사용자 입력이 수동 입력 지시들, 음성 제어, 동작 제어 또는 포지션 제어와 같이 (예컨대, 단말의 움직임, 위치 또는 기울기를 통해) 단말과 상호 작용하는 데 사용될 수 있다.

[0219] [00241] 단말은 가동 물체, 캐리어 및/또는 탑재 화물의 임의의 적절한 상태를 제어하는 데 사용될 수 있다. 예컨대, 단말은 서로로부터 그리고/또는 서로 고정 기준에 대해 가동 물체, 캐리어 및/또는 탑재 화물의 포지션 및/또는 배향을 제어하는 데 사용될 수 있다. 일부 실시예들에서, 단말은 캐리어의 작동 조립체, 탑재 화물의 센서, 또는 탑재 화물의 배출기와 같은 가동 물체, 캐리어 및/또는 탑재 화물의 개별 엘리먼트들을 제어하는 데 사용될 수 있다. 단말은 가동 물체, 캐리어 또는 탑재 화물 중 하나 이상과 통신하도록 적용된 무선 통신 디바이스를 포함할 수 있다.

[0220] [00242] 단말은 가동 물체, 캐리어 및/또는 탑재 화물의 정보를 보기 위한 적당한 디스플레이 유닛을 포함할 수 있다. 예컨대, 단말은 포지션, 병진 속도, 병진 가속도, 배향, 각속도, 각가속도, 또는 이들의 임의의 적절한 조합들에 대해 가동 물체, 캐리어 및/또는 탑재 화물의 정보를 디스플레이하도록 구성될 수 있다. 일부 실시예들에서, 단말은 탑재 화물에 의해 제공되는 정보, 이를테면 기능적 탑재 화물에 의해 제공된 데이터(예컨대, 카메라 또는 다른 이미지 캡처 디바이스에 의해 촬영된 이미지들)를 디스플레이할 수 있다.

[0221] [00243] 선택적으로, 동일 단말이 가동 물체, 캐리어 및/또는 탑재 화물, 또는 가동 물체, 캐리어 및/또는 탑재 화물의 상태를 제어할 뿐만 아니라, 가동 물체, 캐리어 및/또는 탑재 화물로부터의 정보를 수신 및/또는 디스플레이

레이할 수 있다. 예를 들어, 단말은 탑재 화물에 의해 캡처된 이미지 데이터 또는 탑재 화물의 포지션에 대한 정보를 디스플레이하면서, 환경에 대한 탑재 화물의 포지셔닝을 제어할 수 있다. 대안으로, 서로 다른 단말들이 서로 다른 기능들에 사용될 수 있다. 예를 들면, 제1 단말은 가동 물체, 캐리어 및/또는 탑재 화물의 움직임 또는 상태를 제어할 수 있지만, 제2 단말은 가동 물체, 캐리어 및/또는 탑재 화물로부터의 정보를 수신 및/또는 디스플레이할 수 있다. 예컨대, 제1 단말은 환경에 대한 탑재 화물의 포지셔닝을 제어하는 데 사용될 수 있는 한편, 제2 단말은 탑재 화물에 의해 캡처된 이미지 데이터를 디스플레이한다. 가동 물체를 제어하고 또한 데이터를 수신하는 통합 단말과 가동 물체 사이에, 또는 가동 물체를 제어하고 또한 데이터를 수신하는 다수의 단말들과 가동 물체 사이에 다양한 통신 모드들이 이용될 수 있다. 예를 들어, 적어도 2개의 상이한 통신 모드들이 가동 물체를 제어하고 또한 가동 물체로부터 데이터를 수신하는 단말과 가동 물체 사이에 형성될 수 있다.

[0222] [00244] 도 13은 실시예들에 따른 캐리어(1302) 및 탑재 화물(1304)을 포함하는 가동 물체(1300)를 예시한다. 가동 물체(1300)는 항공기로서 도시되어 있지만, 이 도시는 제한적인 것으로 의도되지 않으며, 본 명세서에서 앞서 설명한 바와 같이, 임의의 적합한 타입의 가동 물체가 사용될 수 있다. 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 항공기 시스템들과 관련하여 본 명세서에서 설명된 실시예들 중 임의의 실시예가 임의의 적절한 가동 물체(예컨대, UAV)에 적용될 수 있음을 인식할 것이다. 어떤 경우들에, 탑재 화물(1304)은 캐리어(1302)를 필요로 하지 않고 가동 물체(1300) 상에 제공될 수 있다. 가동 물체(1300)는 추진 메커니즘들(1306), 감지 시스템(1308) 및 통신 시스템(1310)을 포함할 수 있다.

[0223] [00245] 앞서 설명한 바와 같이, 추진 메커니즘들(1306)은 로터들, 프로펠러들, 블레이드들, 엔진들, 모터들, 바퀴들, 차축들, 자석들 또는 노즐들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 가동 물체는 하나 이상, 2개 이상, 3개 이상 또는 4개 이상의 추진 메커니즘들을 가질 수 있다. 추진 메커니즘들은 모두 같은 타입일 수 있다. 대안으로, 하나 또는 그보다 많은 추진 메커니즘들은 서로 다른 타입들의 추진 메커니즘들일 수 있다. 추진 메커니즘들(1306)은 본 명세서의 다른 곳에서 설명한 바와 같이, 지지 엘리먼트(예컨대, 구동 샤프트)와 같은 임의의 적절한 수단을 이용하여 가동 물체(1300)에 장착될 수 있다. 추진 메커니즘들(1306)은 이를테면, 위, 아래, 앞, 뒤, 측면들, 또는 이들의 적절한 조합들로 가동 물체(1300)의 임의의 적당한 부분에 장착될 수 있다.

[0224] [00246] 일부 실시예들에서, 추진 메커니즘들(1306)은 가동 물체(1300)의 어떠한 수평 이동도 요구하지 않고(예컨대, 활주로를 이동하지 않고) 가동 물체(1300)가 표면으로부터 수직으로 이륙하거나 표면 상에 수직으로 착륙 가능하게 할 수 있다. 선택적으로, 추진 메커니즘들(1306)은 가동 물체(1300)가 지정된 포지션 및/또는 배향으로 공중에서 호버하게 하도록 동작 가능할 수 있다. 추진 메커니즘들(1306) 중 하나 이상은 다른 추진 메커니즘들과 독립적으로 제어될 수 있다. 대안으로, 추진 메커니즘들(1306)은 동시에 제어되도록 구성될 수 있다. 예컨대, 가동 물체(1300)는 가동 물체에 양력 및/또는 추력을 제공할 수 있는 다수의 수평으로 배향된 로터들을 가질 수 있다. 다수의 수평으로 배향된 로터들은 가동 물체(1300)에 수직 이륙, 수직 착륙 및 호버 능력들을 제공하도록 작동될 수 있다. 일부 실시예들에서는, 수평으로 배향된 로터들 중 하나 이상은 시계 방향으로 회전할 수 있는 한편, 수평으로 배향된 로터들 중 하나 이상은 반시계 방향으로 회전할 수 있다. 예컨대, 시계 방향 로터들의 수는 반시계 방향 로터들의 수와 같을 수 있다. 각각의 로터에 의해 발생된 양력 및/또는 추력을 제어함으로써, (예컨대, 최대 3 병진도들 및 최대 3 회전도들에 대한) 가동 물체(1300)의 공간 배치, 속도 및/또는 가속도를 조정하기 위해, 수평으로 배향된 로터들 각각의 회전 속도는 독립적으로 변화될 수 있다.

[0225] [00247] 감지 시스템(1308)은 (예컨대, 최대 3 병진도들 및 최대 3 회전도들에 대한) 가동 물체(1300)의 공간 배치, 속도 및/또는 가속도를 감지할 수 있는 하나 또는 그보다 많은 센서들을 포함할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 센서들은 글로벌 포지셔닝 시스템(GPS) 센서들, 모션 센서, 관성 센서, 근접 센서들 또는 이미지 센서들을 포함할 수 있다. 감지 시스템(1308)에 의해 제공되는 감지 데이터는 (예컨대, 아래 설명되는 바와 같이, 적절한 처리 유닛 및/또는 제어 모듈을 이용하여) 가동 물체(1300)의 공간 배치, 속도 및/또는 배향을 제어하는 데 사용될 수 있다. 대안으로, 감지 시스템(1308)은 가동 물체를 둘러싸는 환경에 관한 데이터, 이를테면 기상 조건들, 잠재적 장애물들에 대한 근접도, 지리적 피쳐들의 위치, 인공 구조물들의 위치 등을 제공하는 데 사용될 수 있다.

[0226] [00248] 통신 시스템(1310)은 무선 신호들(1316)을 통해 통신 시스템(1314) 갖는 단말(1312)과의 통신을 가능하게 한다. 통신 시스템들(1310, 1314)은 무선 통신에 적합한 임의의 수의 송신기들, 수신기들 및/또는 트랜시버들을 포함할 수 있다. 통신은 단방향 통신일 수 있어, 데이터가 한 방향으로만 송신될 수 있다. 예컨대, 단방향 통신은 가동 물체(1300)만이 단말(1312)에 데이터를 송신하는 것, 또는 그 반대를 수반할 수 있다. 데이터는 통신 시스템(1310)의 하나 또는 그보다 많은 송신기들로부터 통신 시스템(1314)의 하나 또는 그보다 많은 수

신기들로, 또는 그 반대로 송신될 수 있다. 대안으로, 통신은 양방향 통신일 수 있어, 데이터가 가동 물체(1300)와 단말(1312) 간에 양방향으로 송신될 수 있다. 양방향 통신은 통신 시스템(1310)의 하나 또는 그보다 많은 송신기들로부터 통신 시스템(1314)의 하나 또는 그보다 많은 수신기들로, 그리고 그 반대로 데이터를 송신하는 것을 수반할 수 있다.

[0227] [00249] 일부 실시예들에서, 단말(1312)은 가동 물체(1300), 캐리어(1302) 및 탑재 화물(1304) 중 하나 이상에 제어 데이터를 제공하고, 가동 물체(1300), 캐리어(1302) 및 탑재 화물(1304) 중 하나 이상으로부터 정보(예를 들면, 가동 물체, 캐리어 또는 탑재 화물의 포지션 및/또는 이동 정보; 탑재 화물에 의해 감지된 데이터, 이를테면 탑재 화물 카메라에 의해 캡처된 이미지 데이터)를 수신할 수 있다. 어떤 경우들에는, 단말로부터의 제어 데이터는 가동 물체, 캐리어 및/또는 탑재 화물의 상대적 포지션들, 움직임들, 작동들 또는 제어들에 대한 명령들을 포함할 수 있다. 예컨대, 제어 데이터는 (예컨대, 추진 메커니즘들(1306)의 제어를 통한) 가동 물체의 위치 및/또는 배향의 수정 또는 (예컨대, 캐리어(1302)의 제어를 통한) 가동 물체에 대한 탑재 화물의 이동을 야기할 수 있다. 단말로부터의 제어 데이터는 카메라 또는 다른 이미지 캡처 디바이스의 동작(예컨대, 정지 화상 또는 동화상들의 촬영, 줌인 또는 줌아웃, 온 또는 오프 전환, 이미징 모드들의 스위칭, 이미지 해상도 변경, 포커스 변경, 심도 변경, 노출 시간 변경, 시야각 또는 시야 변경)의 제어와 같은 탑재 화물의 제어를 야기할 수 있다. 어떤 경우들에는, 가동 물체, 캐리어 및/또는 탑재 화물로부터의 통신들은 (예컨대, 감지 시스템(1308)의 또는 탑재 화물(1304)의) 하나 또는 그보다 많은 센서들로부터의 정보를 포함할 수 있다. 통신들은 하나 또는 그보다 많은 상이한 타입들의 센서들(예를 들면, GPS 센서, 모션 센서들, 관성 센서, 근접 센서들 또는 이미지 센서들)로부터의 감지된 정보를 포함할 수 있다. 이러한 정보는 가동 물체, 캐리어 및/또는 탑재 화물의 포지션(예를 들면, 위치, 배향), 움직임 또는 가속도에 관련될 수 있다. 탑재 화물로부터의 이러한 정보는 탑재 화물에 의해 캡처된 데이터 또는 탑재 화물의 감지된 상태를 포함할 수 있다. 단말(1312)에 의해 송신되어 제공되는 제어 데이터는 가동 물체(1300), 캐리어(1302) 또는 탑재 화물(1304) 중 하나 이상의 상태를 제어하도록 구성될 수 있다. 대안으로 또는 추가로, 캐리어(1302) 및 탑재 화물(1304)은 또한 단말(1312)과 통신하도록 구성된 통신 모듈을 각각 포함할 수 있어, 단말이 독립적으로 가동 물체(1300), 캐리어(1302) 및 탑재 화물(1304) 각각과 통신하고 이들 각각을 제어할 수 있다.

[0228] [00250] 일부 실시예들에서, 가동 물체(1300)는 단말(1312)에 추가로 또는 단말(1312) 대신 다른 원격 디바이스와 통신하도록 구성될 수 있다. 단말(1312)은 또한 가동 물체(1300)뿐만 아니라 다른 원격 디바이스와 통신하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 가동 물체(1300) 및/또는 단말(1312)은 다른 가동 물체 또는 다른 가동 물체의 캐리어 또는 탑재 화물과 통신할 수 있다. 원하는 경우, 원격 디바이스는 제2 단말 또는 다른 컴퓨팅 디바이스(예컨대, 컴퓨터, 랩톱, 태블릿, 스마트폰, 또는 다른 모바일 디바이스)일 수 있다. 원격 디바이스는 가동 물체(1300)에 데이터를 송신하고, 가동 물체(1300)로부터 데이터를 수신하고, 단말(1312)에 데이터를 송신하고 그리고/또는 단말(1312)로부터 데이터를 수신하도록 구성될 수 있다. 선택적으로, 원격 디바이스는 인터넷 또는 다른 전기 통신 네트워크에 접속되어, 가동 물체(1300) 및/또는 단말(1312)로부터 수신된 데이터가 웹사이트 또는 서버에 업로드될 수 있다.

[0229] [00251] 도 14는 실시예들에 따라, 가동 물체를 제어하기 위한 시스템(1400)의 블록도에 의한 개략적인 예시이다. 시스템(1400)은 본 명세서에 개시된 시스템들, 디바이스들 및 방법들의 임의의 적합한 실시예와 조합하여 사용될 수 있다. 시스템(1400)은 감지 모듈(1402), 처리 유닛(1404) 비-일시적 컴퓨터 판독 가능 매체(1406), 제어 모듈(1408) 및 통신 모듈(1410)을 포함할 수 있다.

[0230] [00252] 감지 모듈(1402)은 서로 다른 방식들로 가동 물체들에 관한 정보를 수집하는 서로 다른 타입들의 센서들을 이용할 수 있다. 서로 다른 타입들의 센서들은 서로 다른 타입들의 신호들 서로 다른 소스들로부터의 신호들을 감지할 수 있다. 예컨대, 센서들은 관성 센서들, GPS 센서들, 근접 센서들(예를 들면, 라이더) 또는 시각/이미지 센서들(예컨대, 카메라)을 포함할 수 있다. 감지 모듈(1402)은 복수의 프로세서들을 갖는 처리 유닛(1404)에 동작 가능하게 결합될 수 있다. 일부 실시예들에서, 감지 모듈은 적절한 외부 디바이스 또는 시스템으로 감지 데이터를 직접 송신하도록 구성된 송신 모듈(1412)(예를 들면, Wi-Fi 이미지 송신 모듈)에 동작 가능하게 결합될 수 있다. 예를 들어, 송신 모듈(1412)은 감지 모듈(1402)의 카메라에 의해 캡처된 이미지들을 원격 단말에 송신하는 데 사용될 수 있다.

[0231] [00253] 처리 유닛(1404)은 프로그래밍 가능한 프로세서(예컨대, 중앙 처리 유닛(CPU: central processing unit))와 같은 하나 또는 그보다 많은 프로세서들을 가질 수 있다. 처리 유닛(1404)은 비-일시적 컴퓨터 판독 가능 매체(1406)에 동작 가능하게 결합될 수 있다. 비-일시적 컴퓨터 판독 가능 매체(1406)는 하나 또는 그보다 많은 단계들을 수행하기 위해 처리 유닛(1404)에 의해 실행 가능한 로직, 코드 및/또는 프로그램 명령들을

저장할 수 있다. 비-일시적 컴퓨터 판독 가능 매체는 하나 또는 그보다 많은 메모리 유닛들(예를 들면, SD 카드 또는 랜덤 액세스 메모리(RAM: random access memory)와 같은 착탈식 저장 매체 또는 외부 저장소)을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 감지 모듈(1402)로부터의 데이터는 비-일시적 컴퓨터 판독 가능 매체(1406)의 메모리 유닛들에 직접 전달되어 그 안에 저장될 수 있다. 비-일시적 컴퓨터 판독 가능 매체(1406)의 메모리 유닛들은 본 명세서에서 설명되는 방법들의 임의의 적합한 실시예를 수행하기 위해 처리 유닛(1404)에 의해 실행 가능한 로직, 코드 및/또는 프로그램 명령들을 저장할 수 있다. 예컨대, 처리 유닛(1404)은 처리 유닛(1404)의 하나 또는 그보다 많은 프로세서들이 감지 모듈에 의해 생성된 센싱 데이터를 분석하게 하는 명령들을 실행하도록 구성될 수 있다. 메모리 유닛들은 처리 유닛(1404)에 의해 처리될 감지 모듈로부터의 감지 데이터를 저장할 수 있다. 일부 실시예들에서, 비-일시적 컴퓨터 판독 가능 매체(1406)의 메모리 유닛들은 처리 유닛(1404)에 의해 발생된 처리 결과들을 저장하는 데 사용될 수 있다.

[0232] [00254] 일부 실시예들에서, 처리 유닛(1404)은 가동 물체의 상태를 제어하도록 구성된 제어 모듈(1408)에 동작 가능하게 결합될 수 있다. 예컨대, 제어 모듈(1408)은 가동 물체의 추진 메커니즘들을 제어하여 6 자유도들에 대해 가동 물체의 공간 배치, 속도 및/또는 가속도를 조정하도록 구성될 수 있다. 대안으로 또는 추가로, 제어 모듈(1408)은 캐리어, 탑재 화물 또는 감지 모듈의 상태 중 하나 이상을 제어할 수 있다.

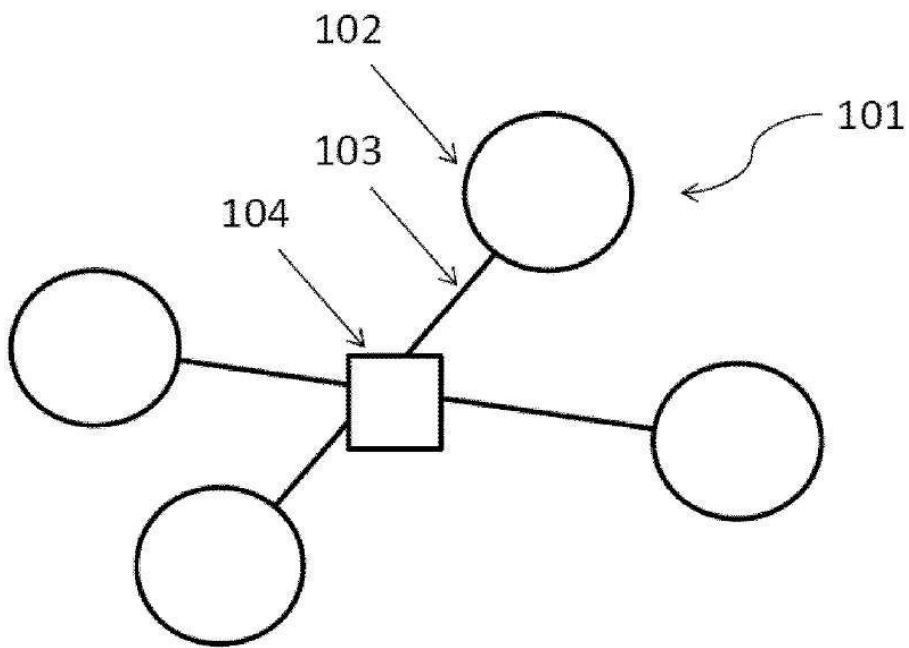
[0233] [00255] 처리 유닛(1404)은 하나 또는 그보다 많은 외부 디바이스들(예컨대, 단말, 디스플레이 디바이스, 또는 다른 원격 제어기)로부터 데이터를 수신하고 그리고/또는 송신하도록 구성된 통신 모듈(1410)에 통신 가능하게 결합될 수 있다. 유선 통신 또는 무선 통신과 같은 임의의 적절한 통신 수단이 사용될 수 있다. 예를 들어, 통신 모듈(1410)은 근거리 통신 네트워크(LAN: local area network)들, 광역 네트워크(WAN: wide area network)들, 적외선, 라디오, WiFi, 점대점(P2P: point-to-point) 네트워크들, 전기 통신 네트워크들, 클라우드 통신 등 중 하나 이상을 이용할 수 있다. 선택적으로, 타워들, 위성들 또는 이동국들과 같은 중계국들이 사용될 수 있다. 무선 통신들은 근접도에 의존할 수도 또는 근접도에 독립적일 수도 있다. 일부 실시예들에서, 가시선이 통신들에 요구될 수도 또는 요구되지 않을 수도 있다. 통신 모듈(1410)은 감지 모듈(1402)로부터의 감지 데이터, 처리 유닛(1404)에 의해 발생된 처리 결과들, 미리 결정된 제어 데이터, 단말 또는 원격 제어기로부터의 사용자 지시들 등 중 하나 이상을 송신 및/또는 수신할 수 있다.

[0234] [00256] 시스템(1400)의 컴포넌트들은 임의의 적절한 구성으로 배열될 수 있다. 예를 들어, 시스템(1400)의 컴포넌트들 중 하나 이상은 가동 물체, 캐리어, 탑재 화물, 단말, 감지 시스템, 또는 이들 중 하나 이상과 통신하는 추가 외부 디바이스 상에 위치될 수 있다. 추가로, 도 14는 단일 처리 유닛(1404) 및 비-일시적 컴퓨터 판독 가능 매체(1406)를 도시하지만, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 이것이 제한하려는 의도가 아니며, 시스템(1400)은 복수의 처리 유닛들 및/또는 비-일시적 컴퓨터 판독 가능 매체를 포함할 수 있다고 인식할 것이다. 일부 실시예들에서는, 비-일시적 컴퓨터 판독 가능 매체 및/또는 복수의 처리 유닛들 중 하나 이상이라도 다른 위치들에, 이를테면 가동 물체, 캐리어, 탑재 화물, 단말, 감지 모듈, 이들 중 하나 이상과 통신하는 추가 외부 디바이스, 또는 이들의 적당한 결합들에 위치할 수 있어, 시스템(1400)에 의해 수행되는 처리 및/또는 메모리 기능들의 임의의 적합한 양상이 상기 위치들 중 하나 이상에서 발생할 수 있다.

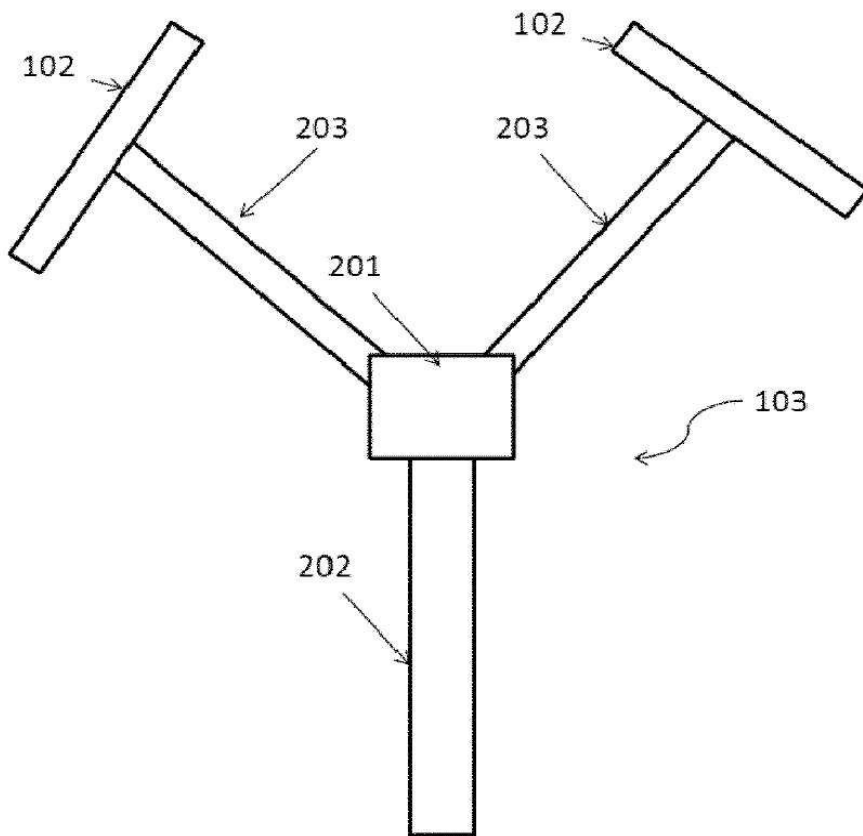
[0235] [00257] 본 명세서에서는 본 발명의 바람직한 실시예들이 도시되고 설명되었지만, 이러한 실시예들은 단지 예로서 제공되는 것이 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 명백할 것이다. 본 발명을 벗어나지 않으면서 이제 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 다수의 변형들, 변경들 및 대체들이 발생할 것이다. 본 명세서에서 설명된 발명의 실시예들에 대한 다양한 대안들이 본 발명의 실시예에 이용될 수 있다고 이해되어야 한다. 다음의 청구항들은 본 발명의 범위를 정의하고, 이러한 청구항들 및 그 등가물들의 범위 내의 방법들 및 구조들이 이로써 커버되는 것으로 의도된다.

도면

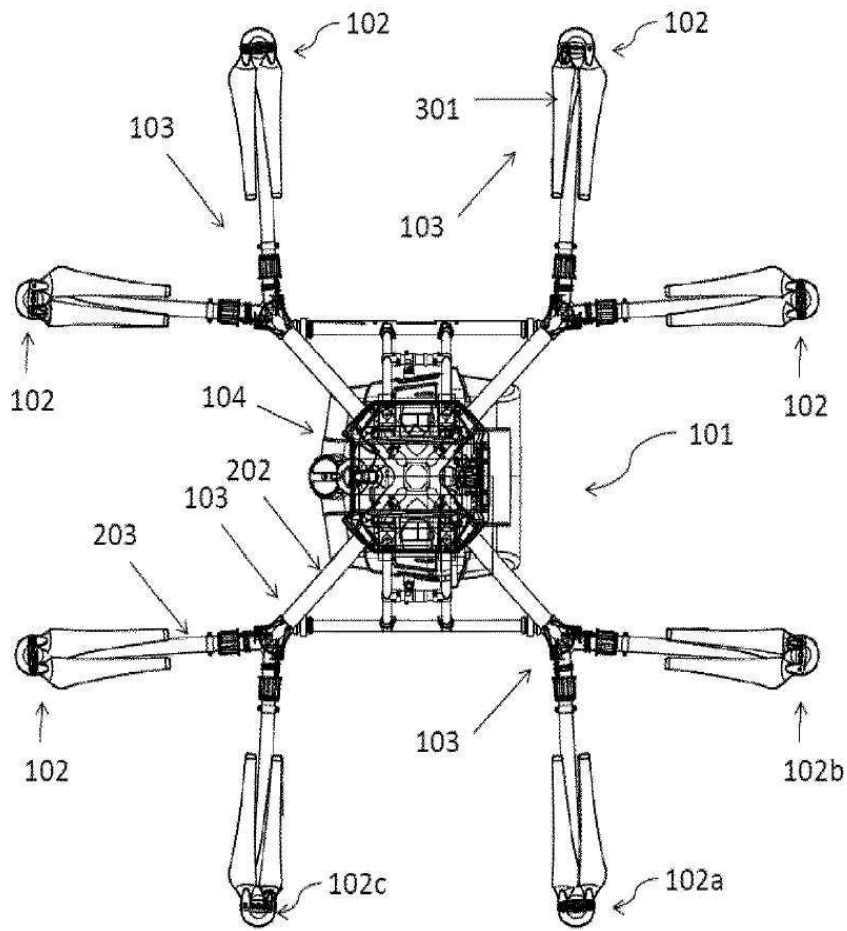
도면1



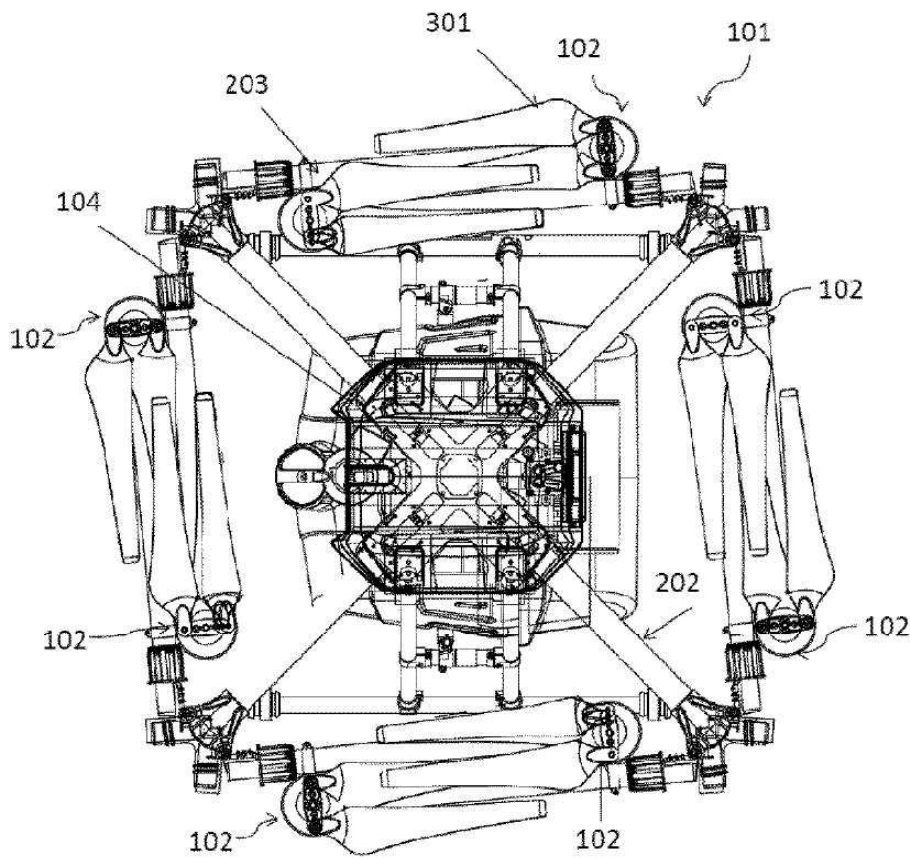
도면2



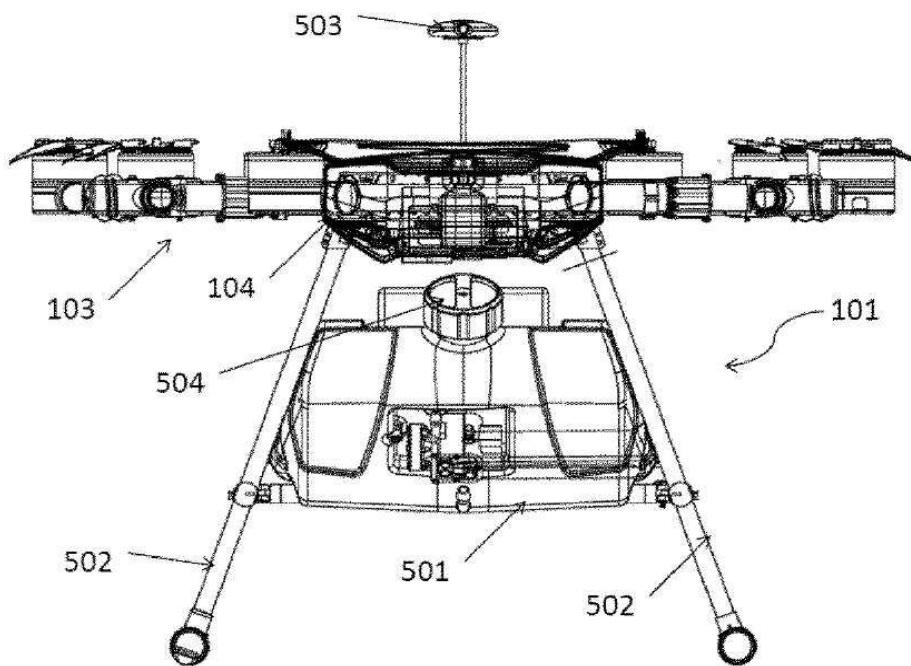
도면3



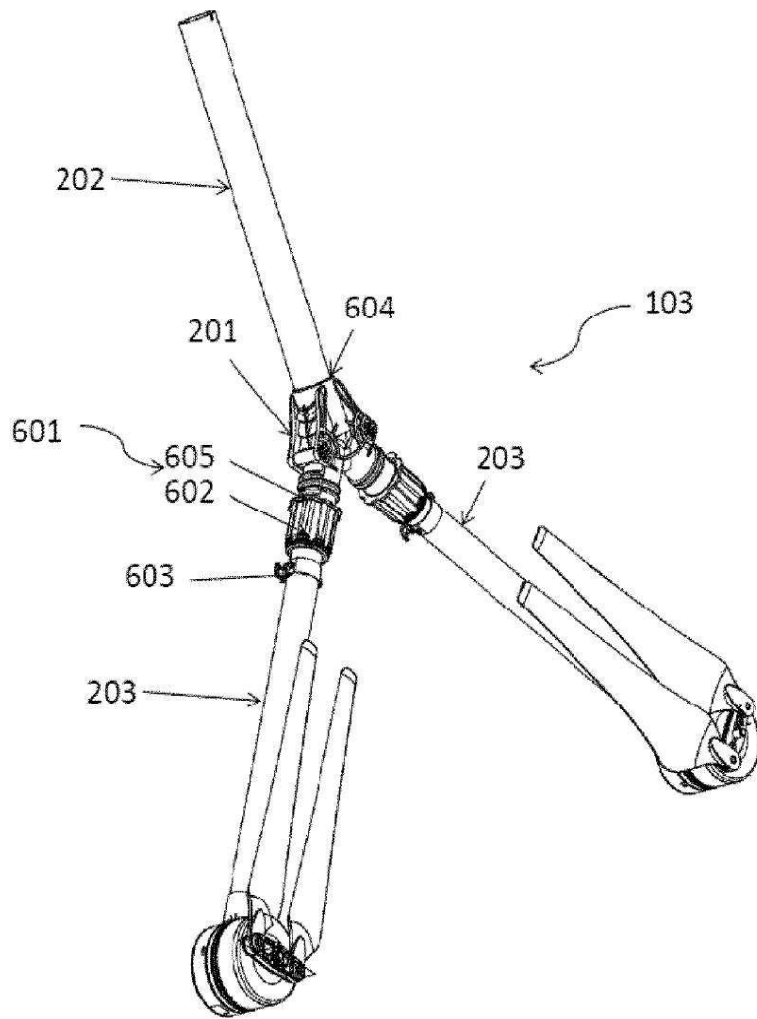
도면4



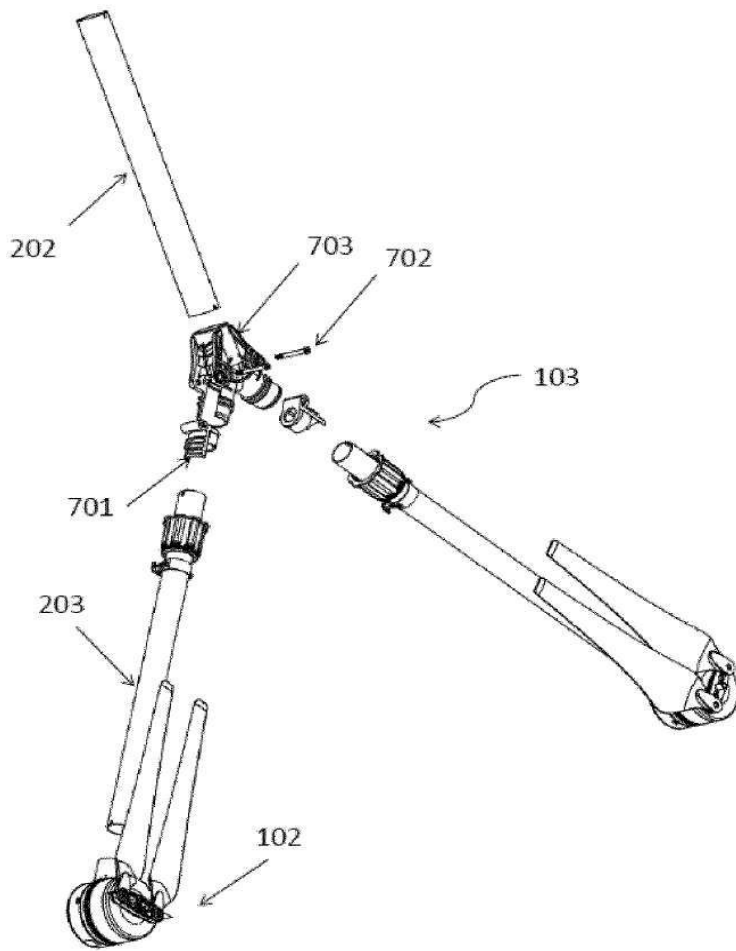
도면5



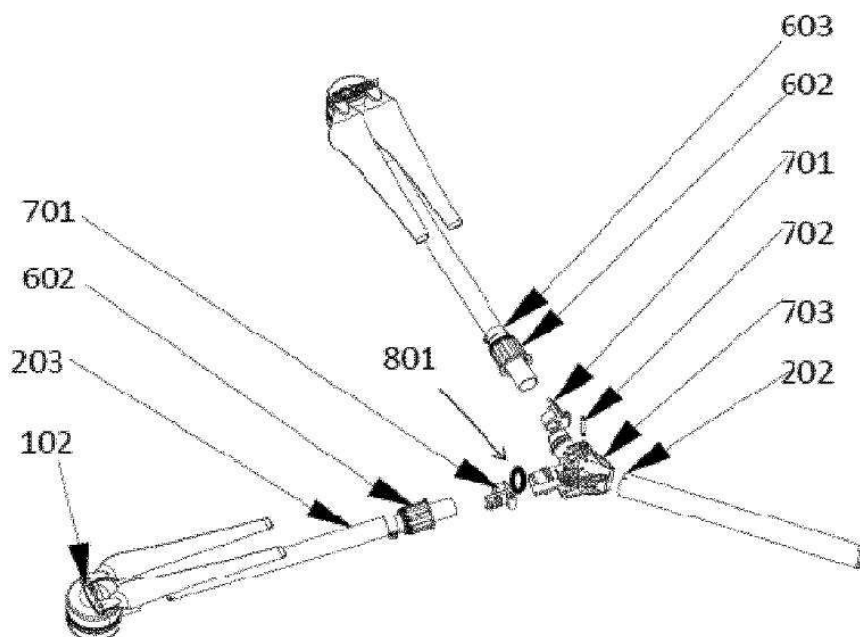
도면6



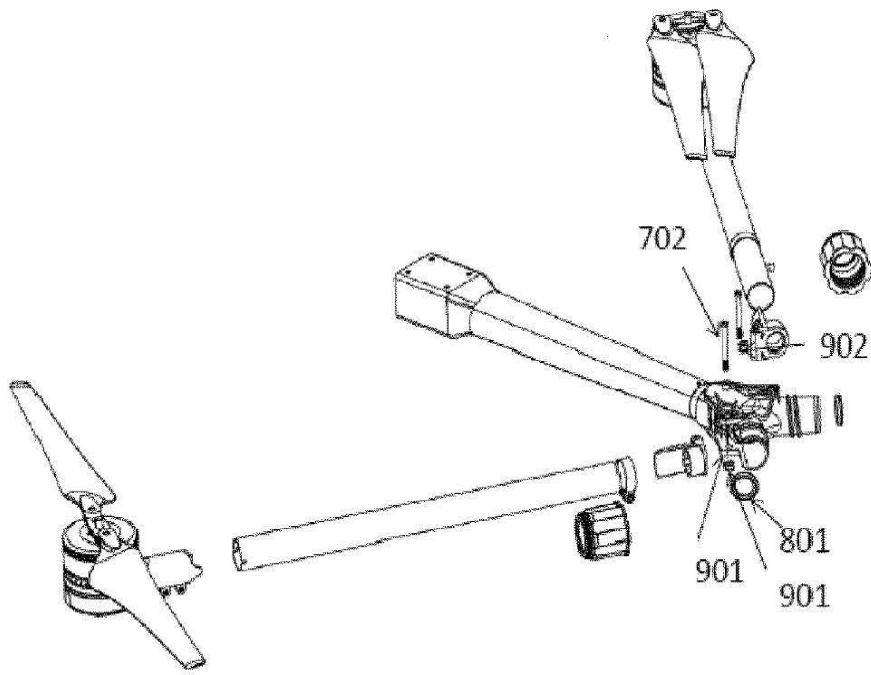
도면7



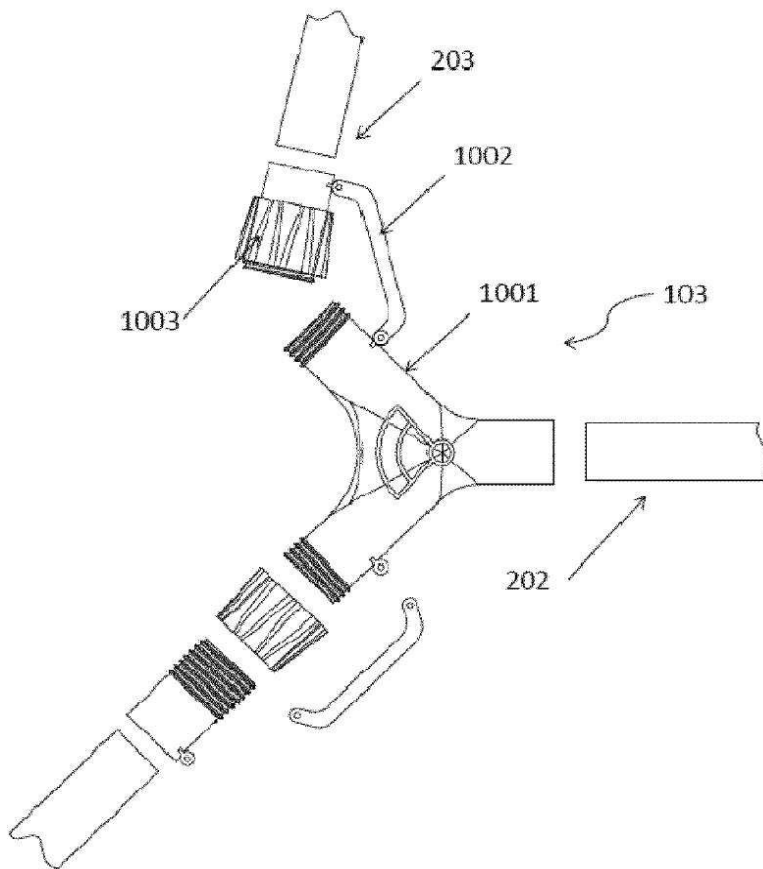
도면8



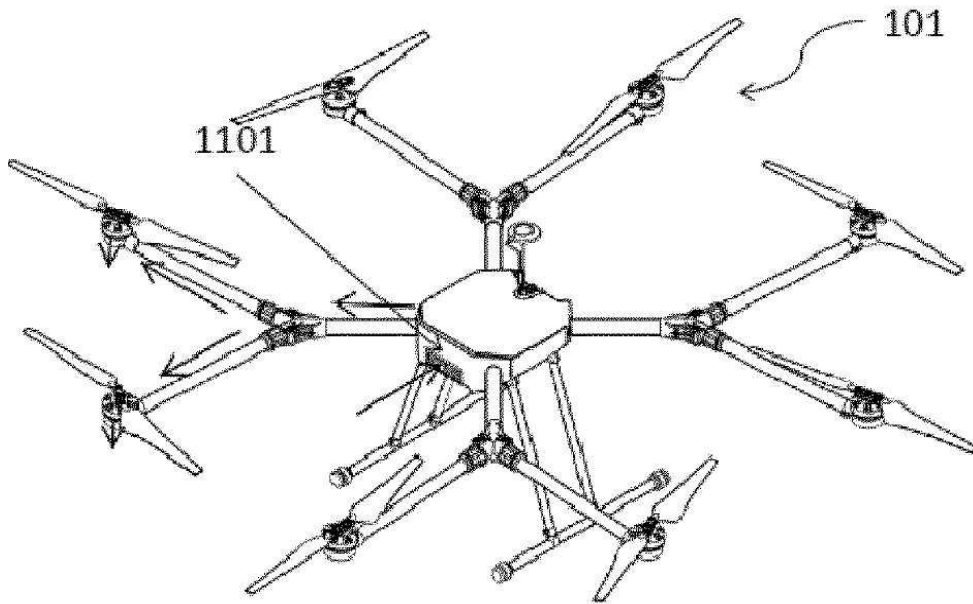
도면9



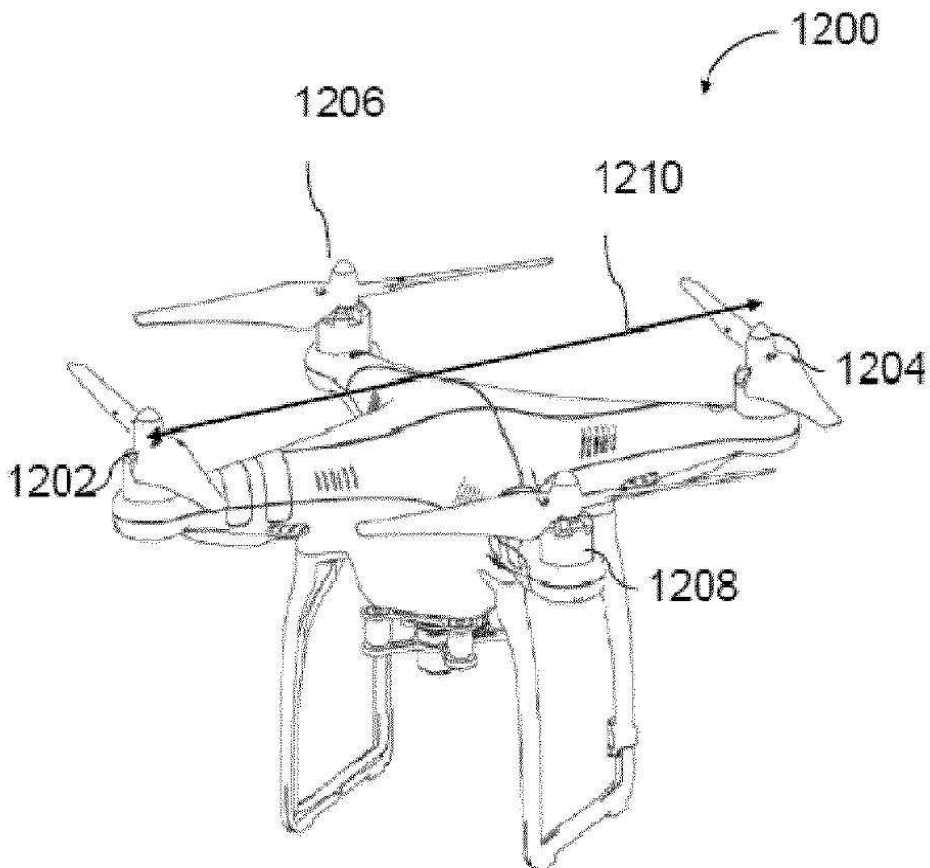
도면10



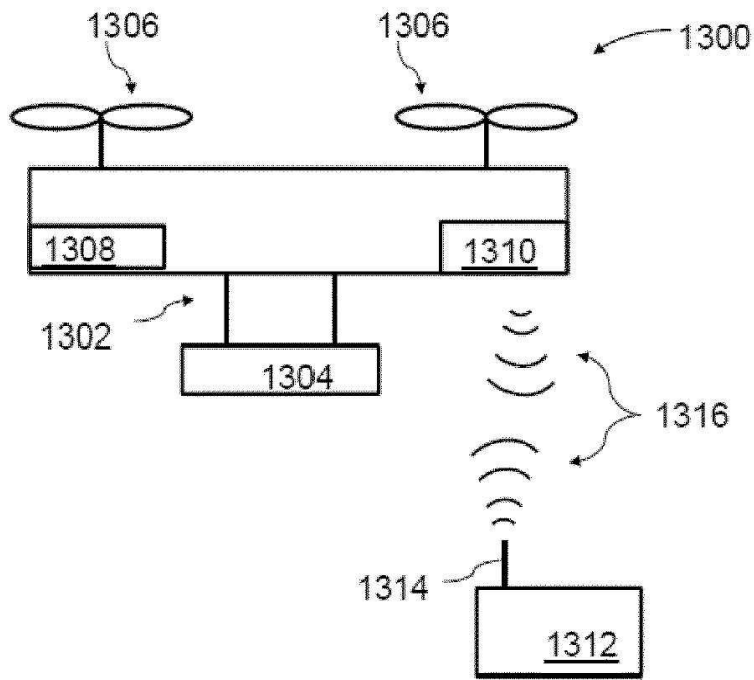
도면11



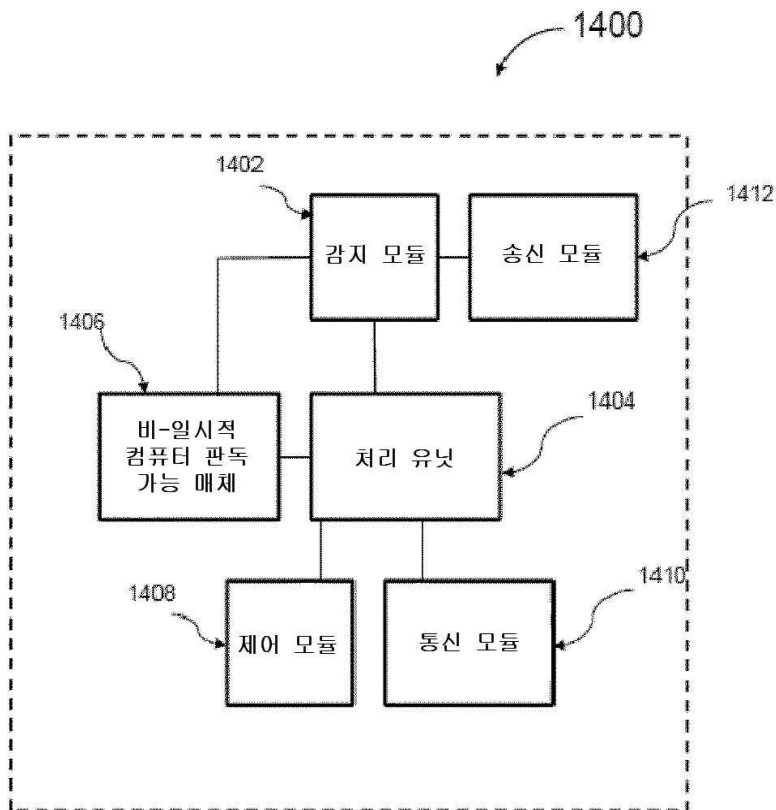
도면12



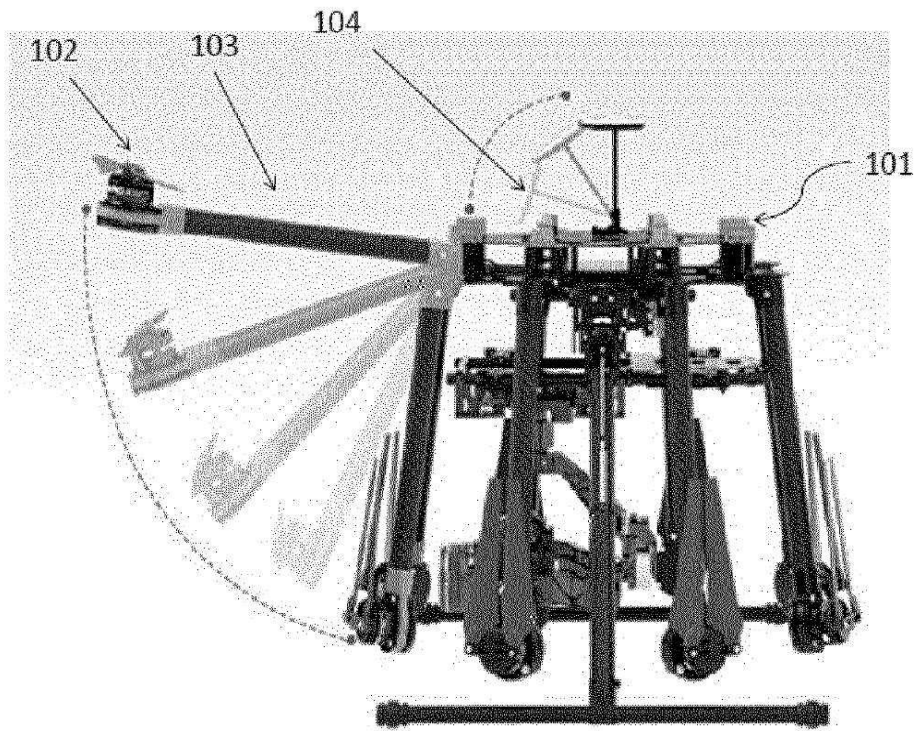
도면13



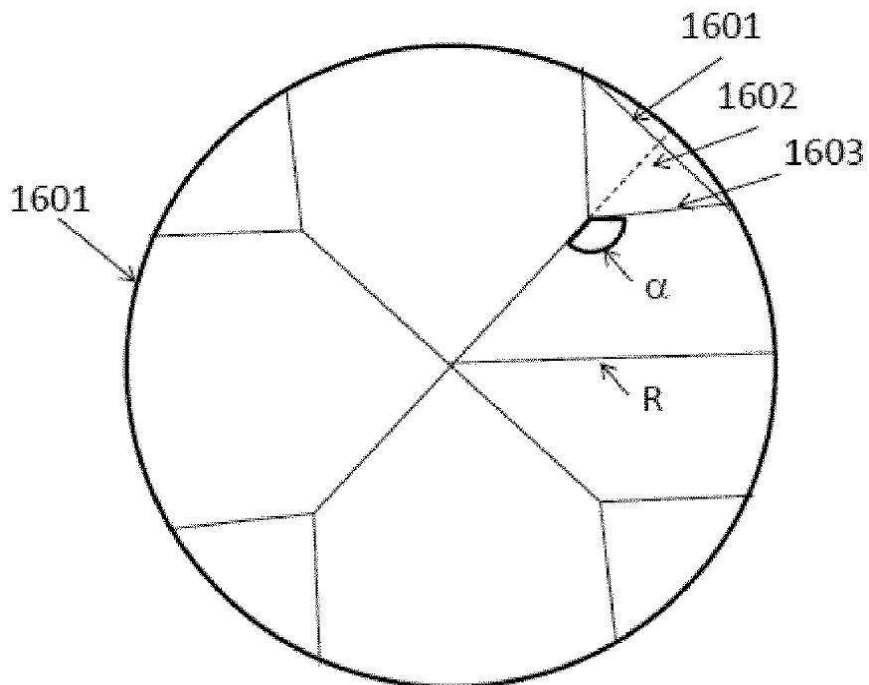
도면14



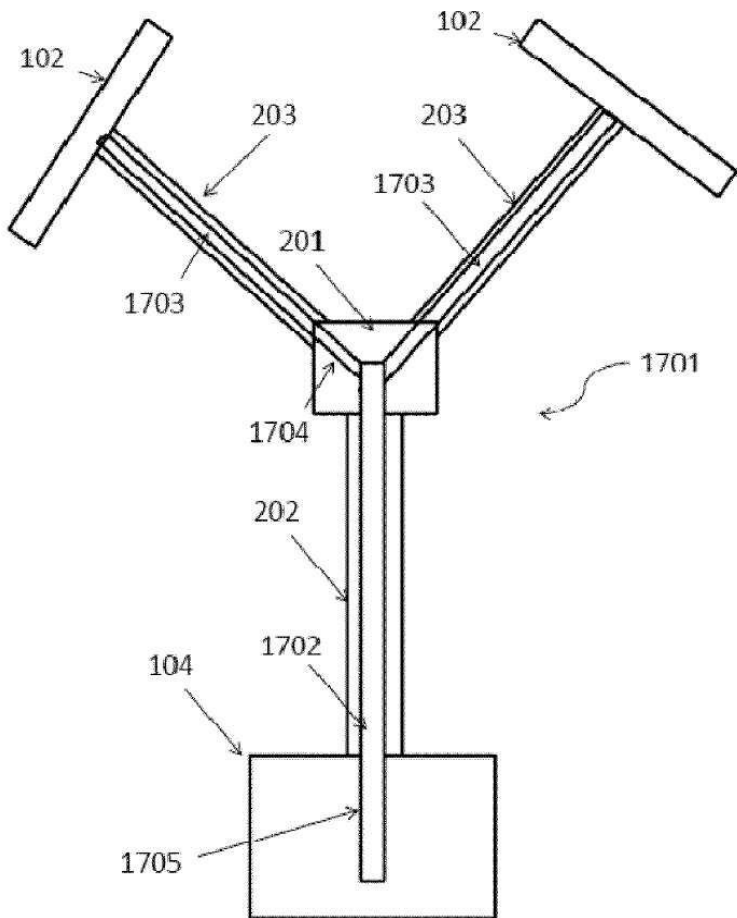
도면15



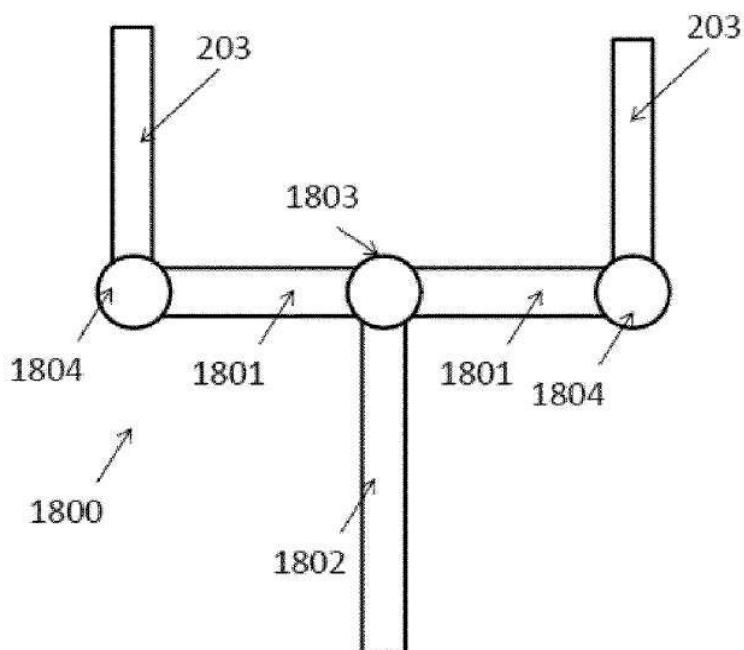
도면16



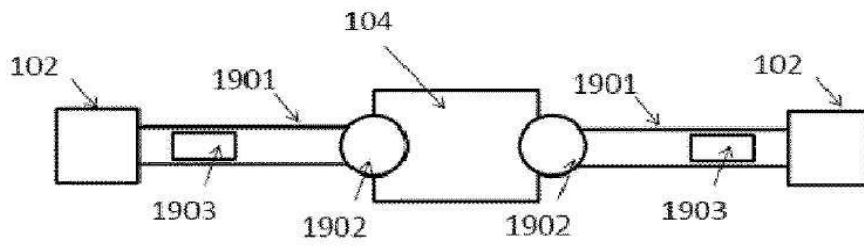
도면17



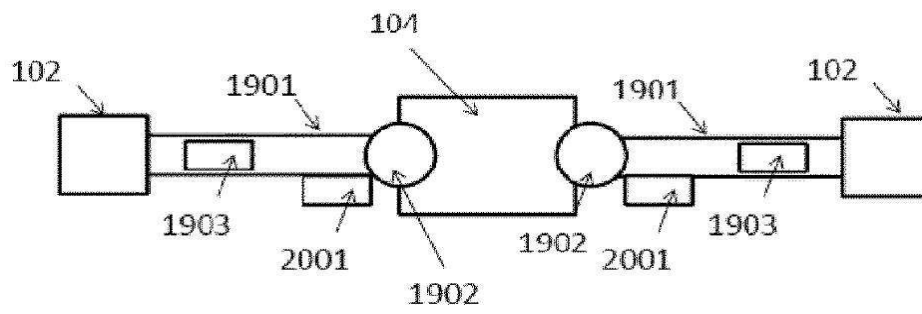
도면18



도면19



도면20



도면21

