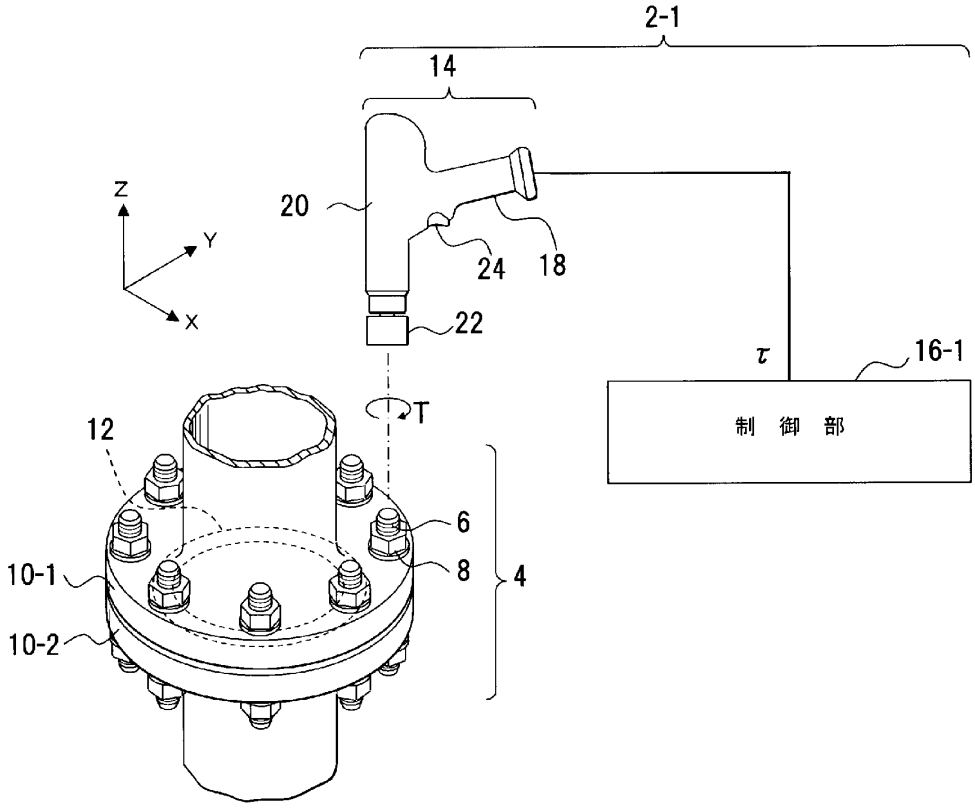
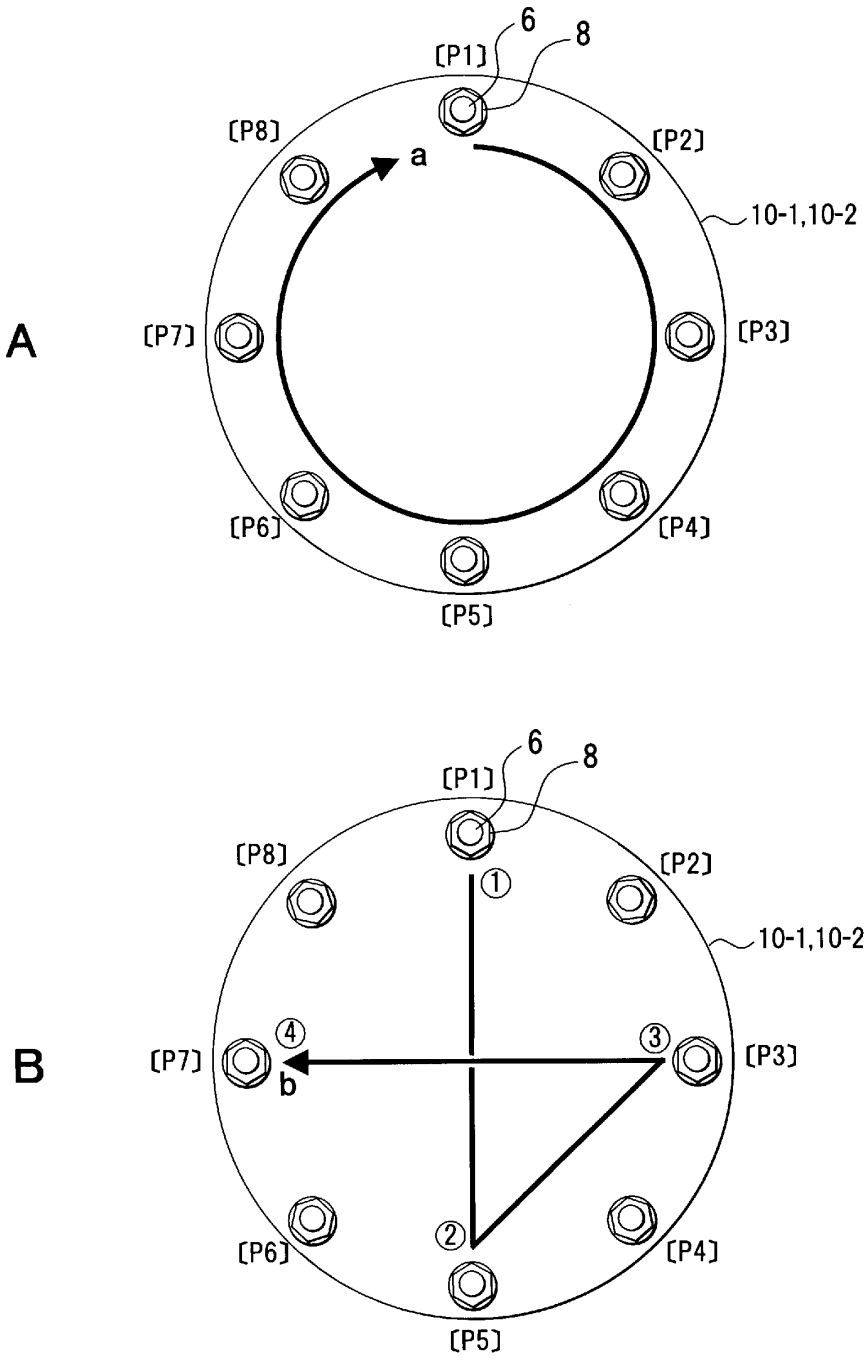
[図1]

図 1



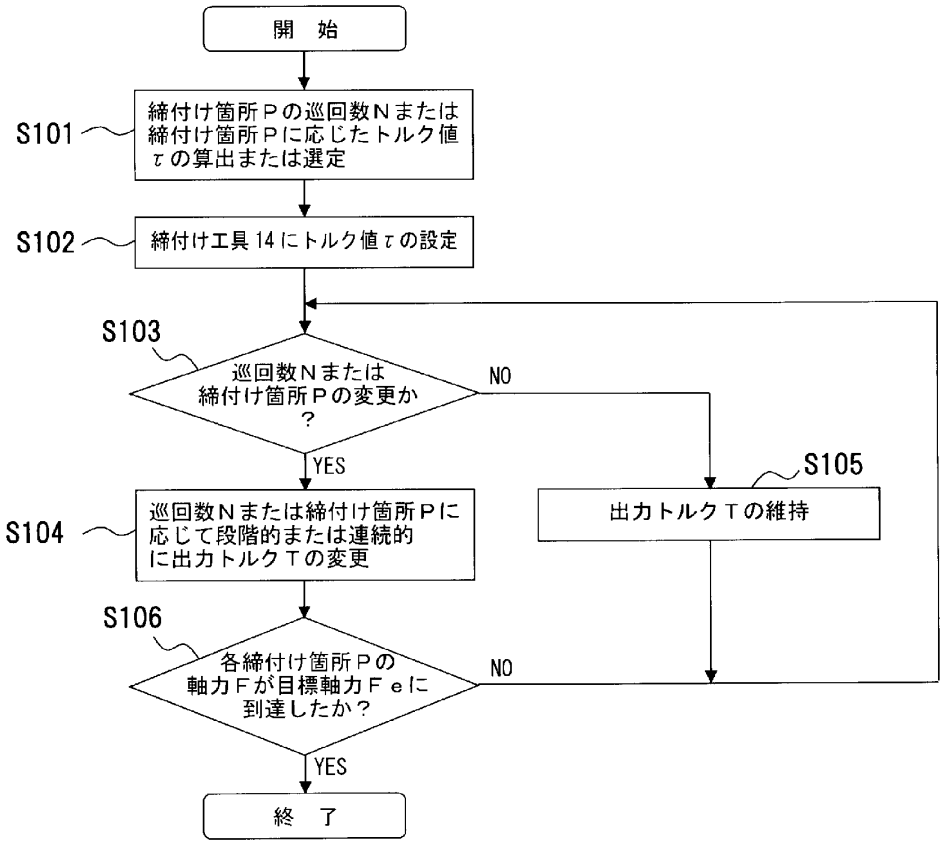
[図2]

図 2


A
6
8
[P1]
[P2]
[P3]
[P4]
[P5]
[P6]
[P7]
[P8]
a
10-1,10-2
B
6
8
[P1]
[P2]
[P3]
[P4]
[P5]
[P6]
[P7]
[P8]
①
②
③
④
b
10-1,10-2

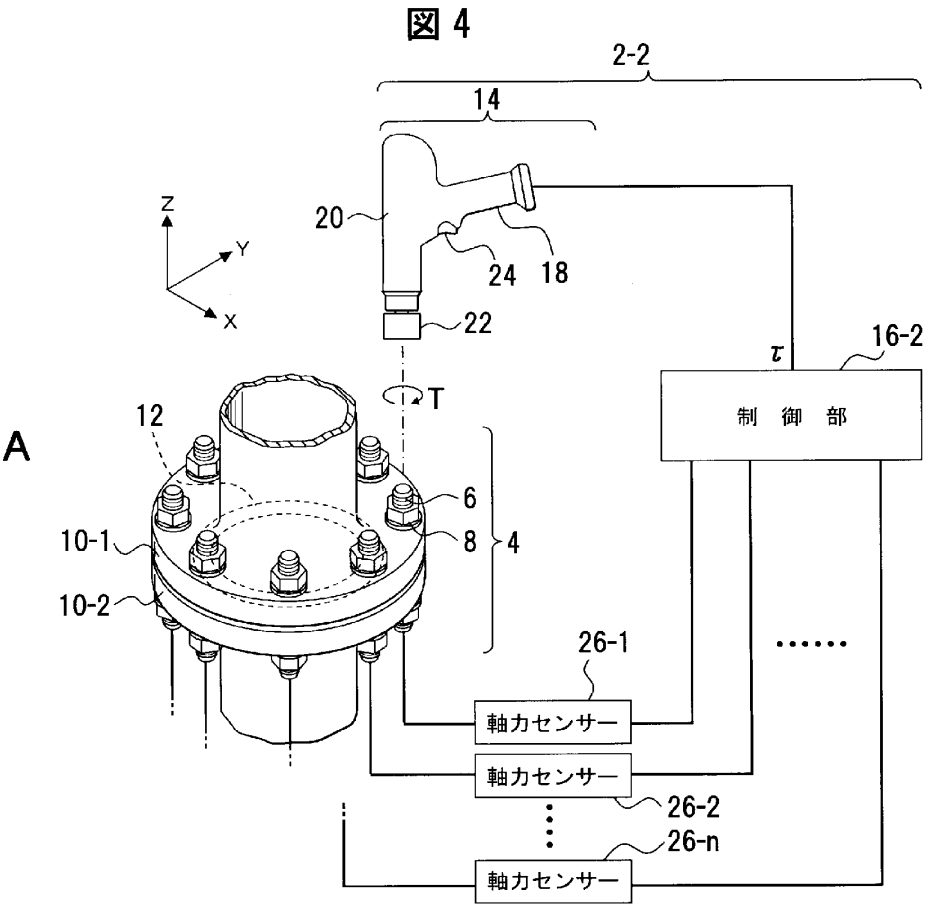
[図3]

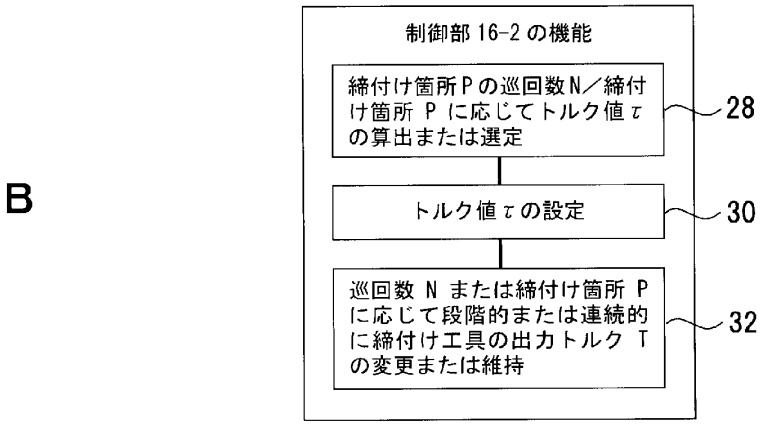
図 3


開　始
S101
締付け箇所Ｐの巡回数Ｎまたは締付け箇所Ｐに応じたトルク値τの算出または選定
S102
締付け工具 14 にトルク値τの設定
S103
巡回数Ｎまたは締付け箇所Ｐの変更か？
NO
YES
S104
巡回数Ｎまたは締付け箇所Ｐに応じて段階的または連続的に出力トルクＴの変更
S105
出力トルクＴの維持
S106
各締付け箇所Ｐの軸力Ｆが目標軸力Ｆｅに到達したか？
NO
YES
終　了

[図4]

図 4

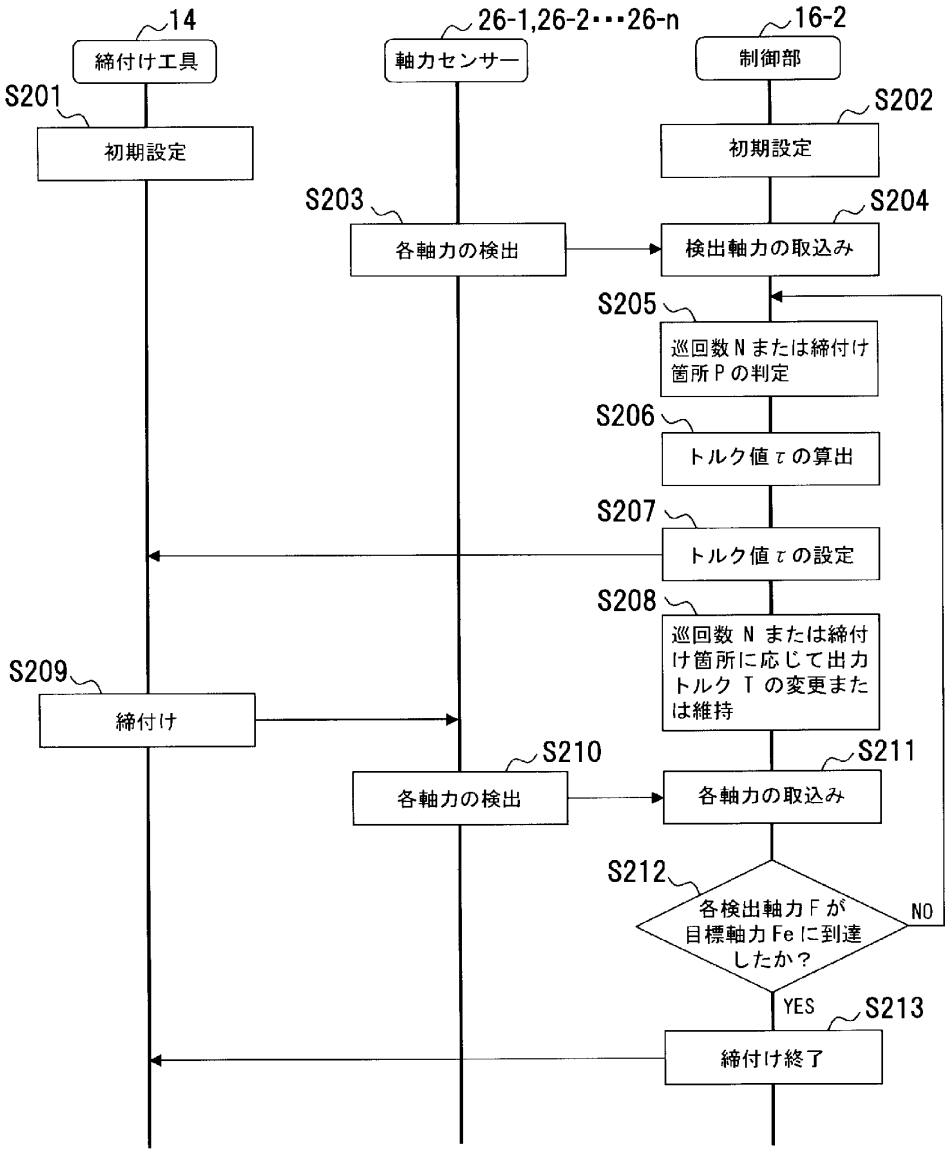

2-2
14
20
24
18
22
Z
Y
X
T
τ
16-2
制 御 部
A
12
6
8
4
10-1
10-2
26-1
軸力センサー
軸力センサー
26-2
26-n
軸力センサー


制御部 16-2 の機能
締付け箇所Pの巡回数N／締付け箇所 P に応じてトルク値τの算出または選定
28
トルク値τの設定
30
巡回数 N または締付け箇所 P に応じて段階的または連続的に締付け工具の出力トルク T の変更または維持
32

B

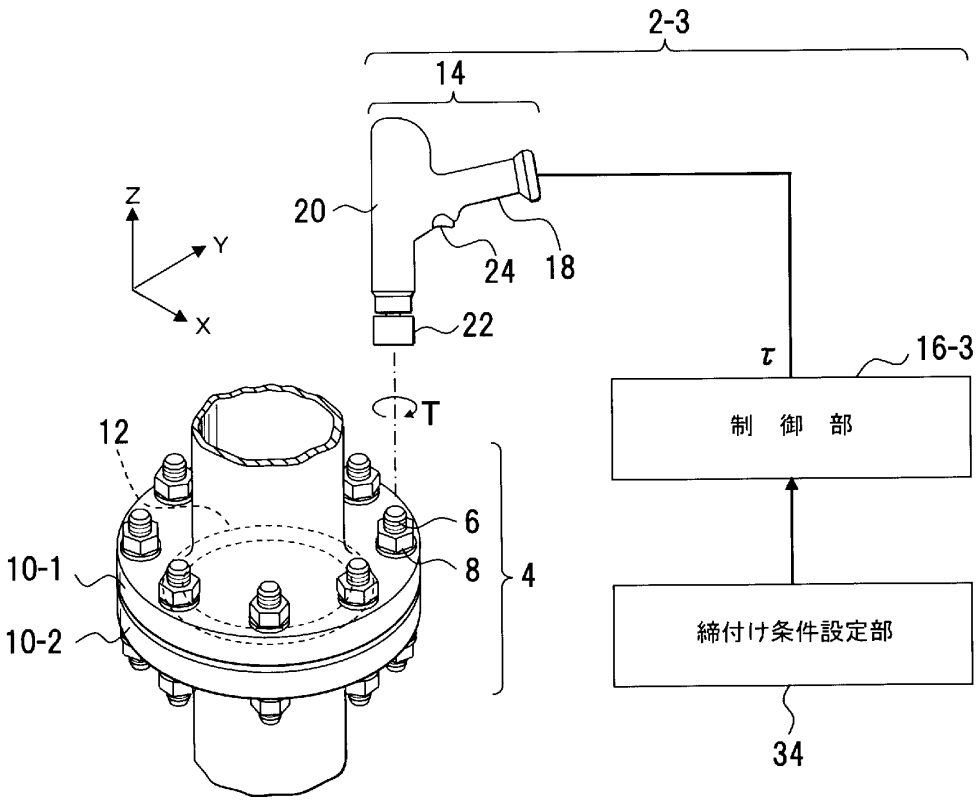
[図5]

図 5


14
締付け工具
26-1,26-2・・・26-n
軸力センサー
16-2
制御部
S201
初期設定
S202
初期設定
S203
各軸力の検出
S204
検出軸力の取込み
S205
巡回数 N または締付け箇所 P の判定
S206
トルク値 τ の算出
S207
トルク値 τ の設定
S208
巡回数 N または締付け箇所に応じて出力トルク T の変更または維持
S209
締付け
S210
各軸力の検出
S211
各軸力の取込み
S212
各検出軸力 F が目標軸力 Fe に到達したか？
NO
YES
S213
締付け終了

[図6]

図 6



[図7]

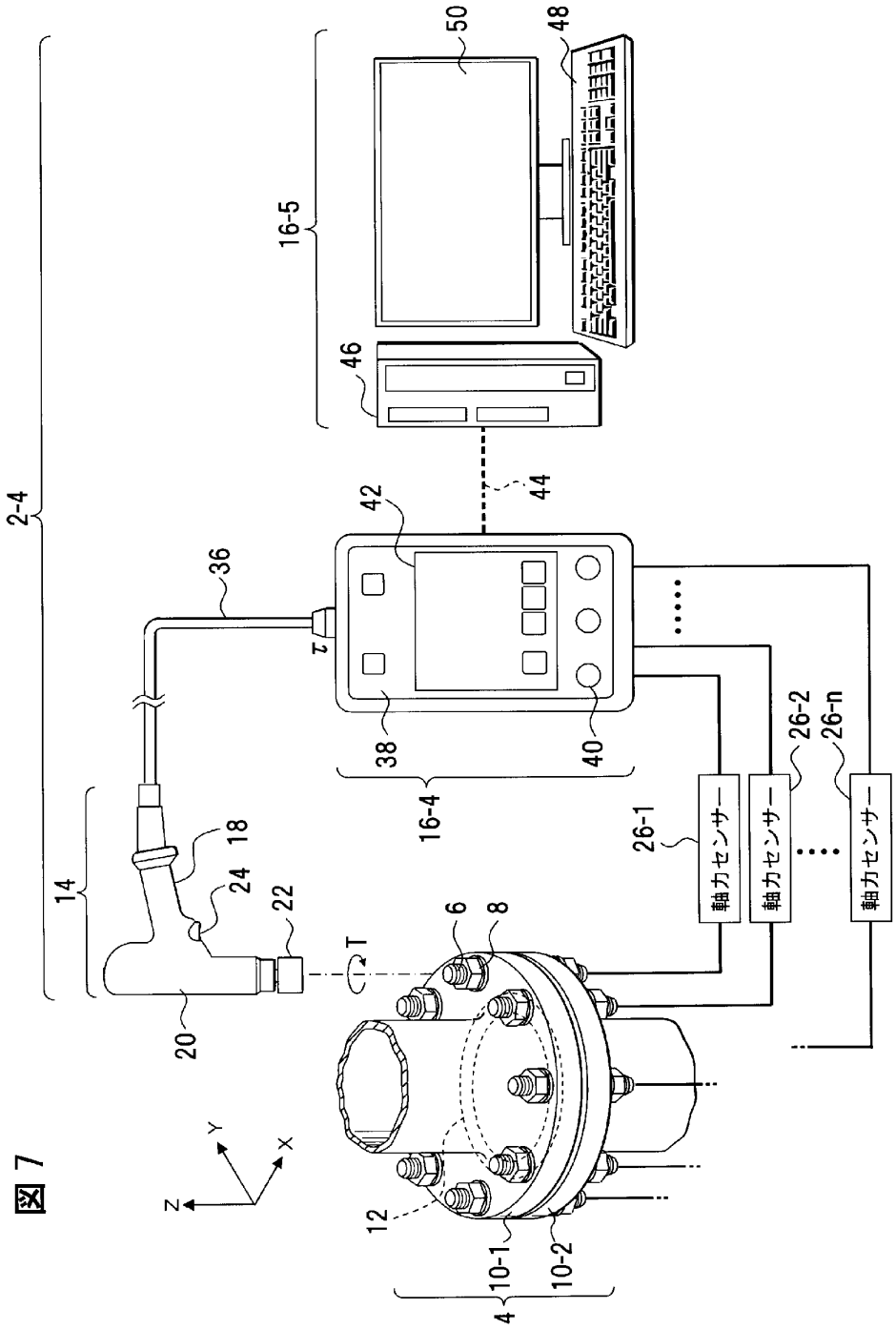
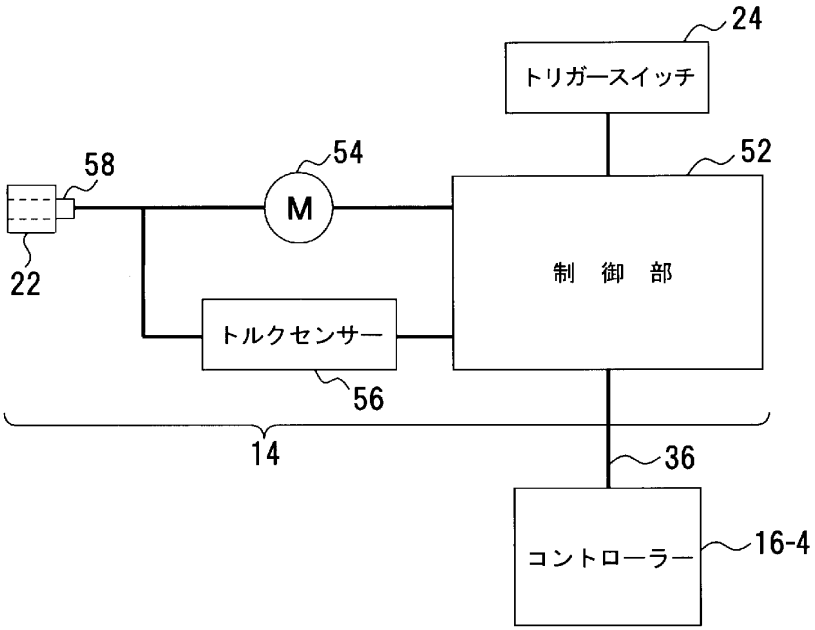

2-4
16-5
50
48
46
44
42
36
38
40
16-4
26-1
26-2
26-n
軸力センサー
軸力センサー
軸力センサー
14
18
24
22
20
T
6
8
12
10-1
10-2
4
Y
X
Z

図7

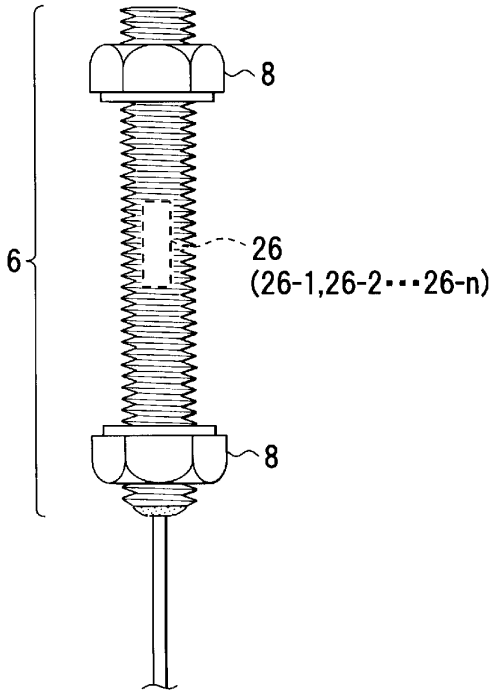
[図8]

図 8

A


24
トリガースイッチ
52
58
54
M
制 御 部
22
トルクセンサー
56
14
36
コントローラー
16-4

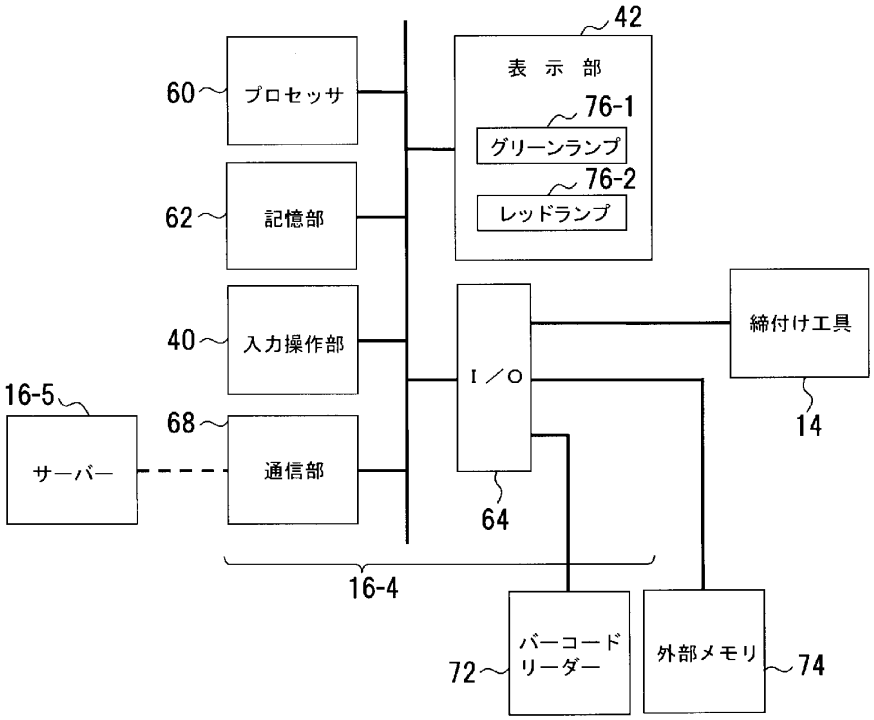
B


8
6
26
(26-1,26-2・・・26-n)
8

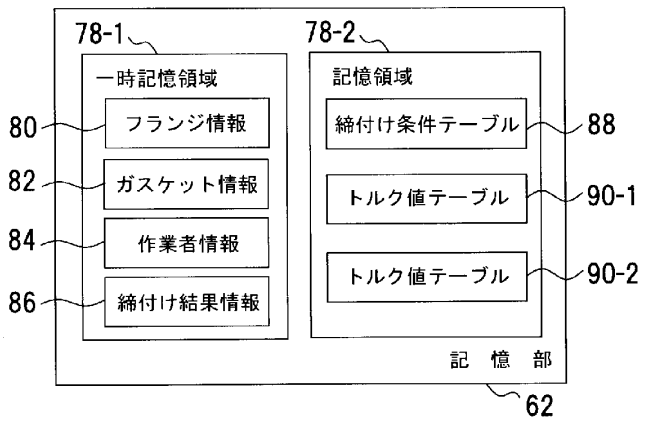
[図9]

図 9

A

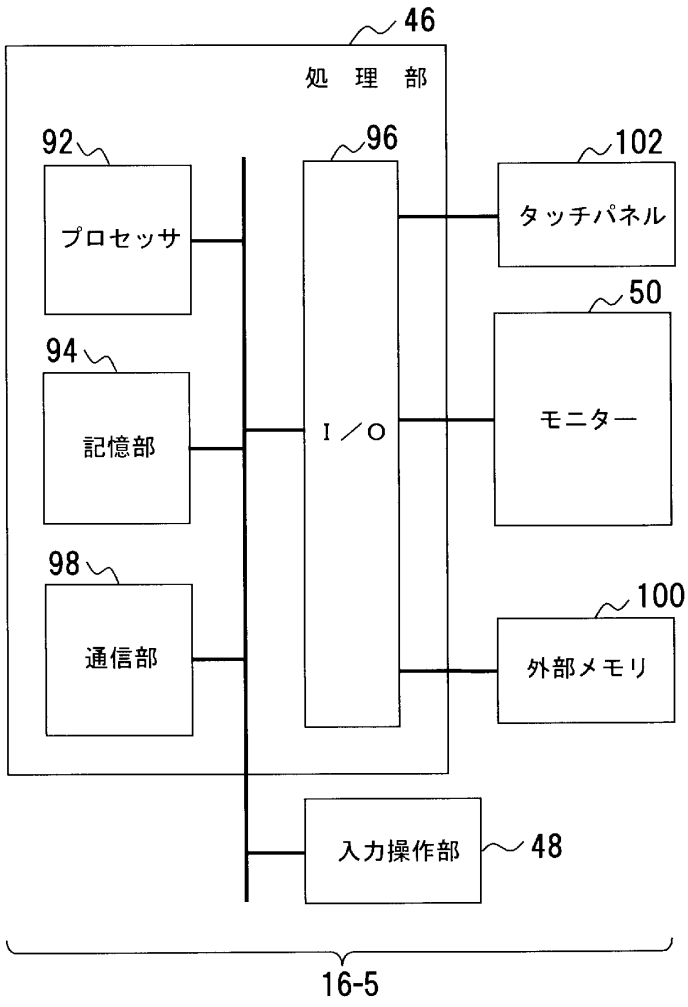

42
表 示 部
76-1
グリーンランプ
76-2
レッドランプ
60
プロセッサ
62
記憶部
40
入力操作部
16-5
サーバー
68
通信部
I／O
64
締付け工具
14
16-4
72
バーコード
リーダー
外部メモリ
74

B


78-1
一時記憶領域
80
フランジ情報
82
ガスケット情報
84
作業者情報
86
締付け結果情報
78-2
記憶領域
締付け条件テーブル
88
トルク値テーブル
90-1
トルク値テーブル
90-2
記 憶 部
62

[図10]

図 10


46
処 理 部
92
プロセッサ
96
I／O
102
タッチパネル
50
モニター
94
記憶部
98
通信部
100
外部メモリ
入力操作部
48
16-5

[図11]

図 11

締付け条件テーブル 88

ライン	フランジ No.	フランジ寸法	ガスケット品番	ガスケット寸法	ボルト本数	締付け条件	Pass 1	Pass 2	Pass 3	.....	Pass 13
LineA	1	JIS10K15A	AAAAAAAAAA	.....	4	1	4	6	8	.....	26
LineA	2	JIS10K20A	AAAAAAAAAA	.....	4	2	5	8	10	.....	34
LineA	3	JPI300lb1B	AAAAAAAAAA	.....	4	3	8	12	16	.....	55
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
LineA	8	JPI300lb16B	BBBBBBBBBB	.....	20	8	53	81	108	.....	363
LineB	1	JIS10K15A	BBBBBBBBBB	.....	4	9	4	6	8	.....	26
LineB	2	JIS10K20A	BBBBBBBBBB	.....	4	10	5	8	10	.....	34
LineB	3	JPI300lb1B	BBBBBBBBBB	.....	4	11	8	12	16	.....	55
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
LineB	8	JPI300lb16B	CCCCCCCCCC	.....	20	16	53	81	108	.....	363

104 106 108 110 112

88

[図12]

図 12

トルク値テーブル 90-1

巡回数 N	締付け箇所P			
	P1	P2	.....	Pn
0	τ01	τ02	.....	τ0n
1	τ11	τ12	.....	τ1n
2	τ21	τ22		
⋮	⋮	⋮	.....	⋮
n	τn1	τn2	.....	τnn

[図13]

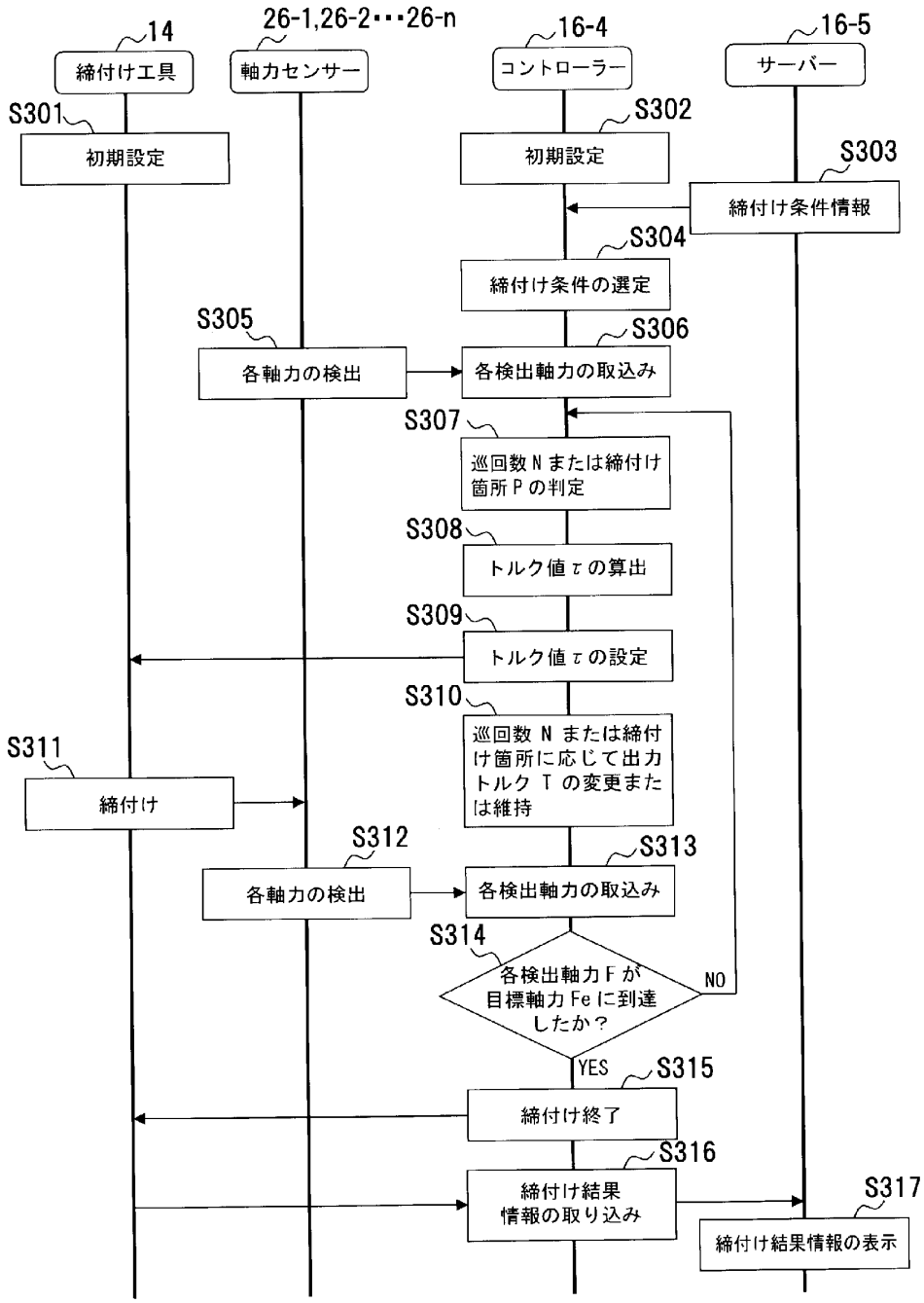
図 13

トルク値テーブル 90-2

巡回数 N	角度 θ	締付け箇所P							
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
N<1	0／180	τ 01	—	—	—	τ 05	—	—	—
	90／270	—	—	τ 03	—	—	—	τ 07	—
	45／225	—	τ 02	—	—	—	τ 06	—	—
	135／315	—	—	—	τ 04	—	—	—	τ 08
1	0～360	τ 11	τ 12	τ 13	τ 14	τ 15	τ 16	τ 17	τ 18
2	0～360	τ 21	τ 22	τ 23	τ 24	τ 25	τ 26	τ 27	τ 28
3	0～360	τ 31	τ 32	τ 33	τ 34	τ 35	τ 36	τ 37	τ 38
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

[図14]

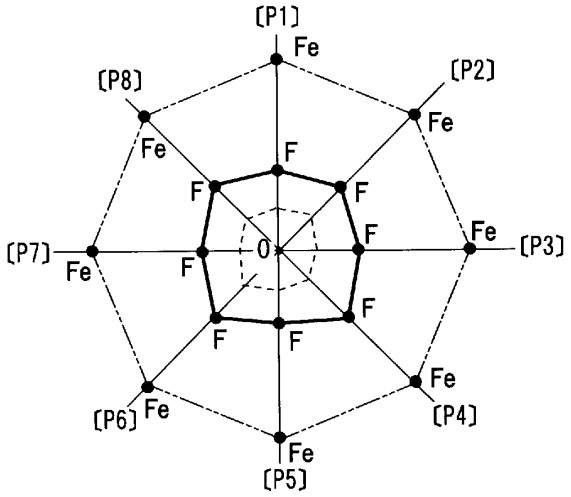
図 14


14
締付け工具
26-1,26-2・・・26-n
軸力センサー
16-4
コントローラー
16-5
サーバー
S301
初期設定
S302
初期設定
S303
締付け条件情報
S304
締付け条件の選定
S305
各軸力の検出
S306
各検出軸力の取込み
S307
巡回数Nまたは締付け箇所Pの判定
S308
トルク値τの算出
S309
トルク値τの設定
S310
巡回数Nまたは締付け箇所に応じて出力トルクTの変更または維持
S311
締付け
S312
各軸力の検出
S313
各検出軸力の取込み
S314
各検出軸力Fが目標軸力Feに到達したか？
NO
YES
S315
締付け終了
S316
締付け結果情報の取り込み
S317
締付け結果情報の表示

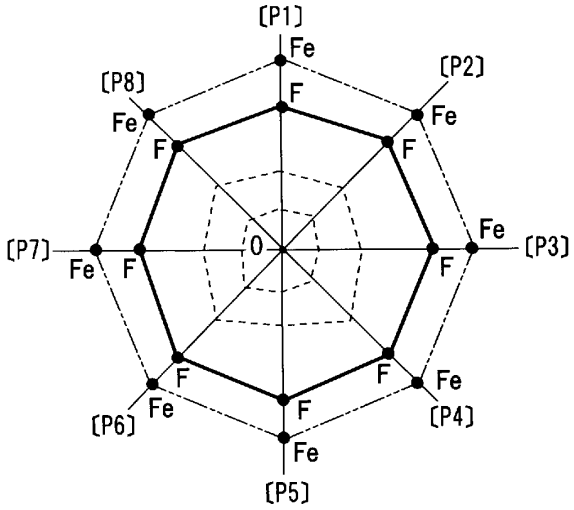
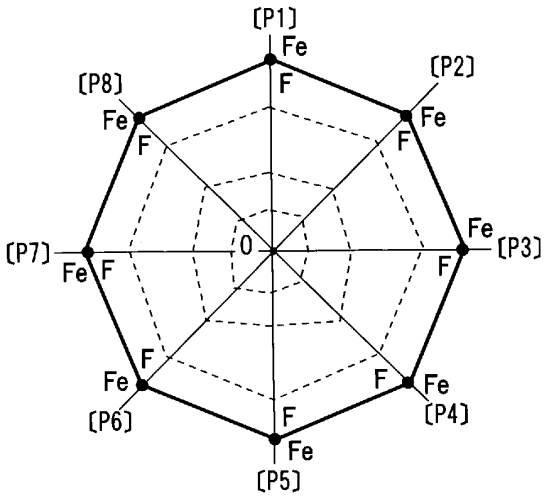
[図15]

図 15

A
(N＝1
F＝0.3Fe)



B
(N＝2
F＝0.7Fe)



C
(N＝3
F＝Fe)