

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2024-11663

(P2024-11663A)

(43)公開日 令和6年1月25日(2024.1.25)

(51)国際特許分類

F I

F 4 2 D 1/08 (2006.01)

F 4 2 D 1/08

E 2 1 D 9/00 (2006.01)

E 2 1 D 9/00

C

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全17頁)

(21)出願番号 特願2022-113863(P2022-113863)

(22)出願日 令和4年7月15日(2022.7.15)

(71)出願人 000001317

株式会社熊谷組
福井県福井市中央二丁目6番8号

(71)出願人 592243047

株式会社キョモトテックイチ
宮崎県日向市亀崎東1丁目25-1

(74)代理人 100141243

弁理士 宮園 靖夫

(72)発明者 宮川 克己

東京都新宿区津久戸町2番1号 株式会
社熊谷組 東京本社内

(72)発明者 坂西 孝仁

東京都新宿区津久戸町2番1号 株式会
社熊谷組 東京本社内

(72)発明者 日暮 徹

最終頁に続く

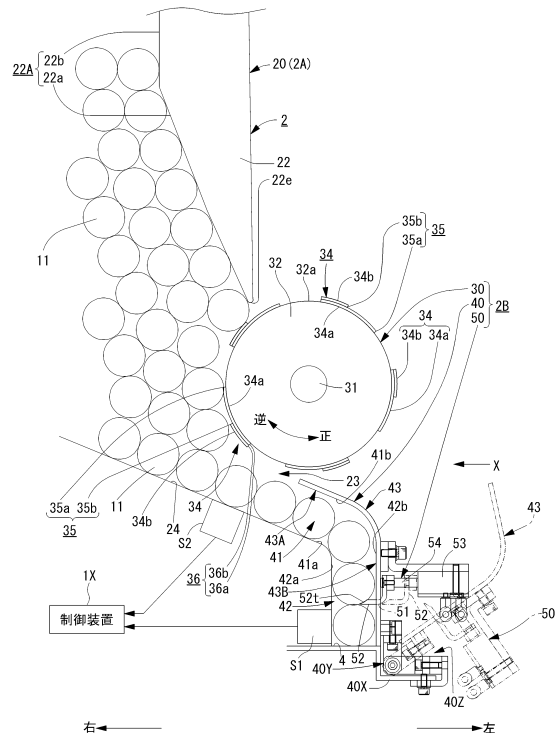
(54)【発明の名称】 爆薬装填装置

(57)【要約】

【課題】爆薬供給装置の爆薬出口の近傍において爆薬を
整列させて装填機側にスムーズに供給できるようにした
爆薬装填装置を提供する。

【解決手段】切羽に形成された装薬孔に爆薬(増ダイ)
を装填するための爆薬装填装置であって、爆薬供給装置
2と、爆薬を装薬孔に圧送するための装填機と、爆薬を
装填機側に送るための通路となる爆薬供給路4とを備え
、爆薬供給装置2は、爆薬を収容可能な爆薬収容部2A
と、爆薬収容部2Aの爆薬出口(増ダイ排出口23)と
爆薬供給路4との間に設けられた中継供給路40と、中
継供給路40を開閉する開閉板51を有した開閉装置5
0とを備えたことを特徴とする。

【選択図】図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

切羽に形成された装薬孔に爆薬を装填するための爆薬装填装置であって、
爆薬供給装置と、
爆薬を装薬孔に圧送するための装填機と、
爆薬を装填機側に送るための通路となる爆薬供給路とを備え、
爆薬供給装置は、
爆薬を収容可能な爆薬収容部と、
爆薬収容部の爆薬出口と爆薬供給路との間に設けられた中継供給路と、
中継供給路を開閉する開閉板を有した開閉装置とを備えたことを特徴とする爆薬装填装置。 10

【請求項 2】

中継供給路は、爆薬出口から爆薬供給路まで連続して縦方向に延長する供給路であり、
開閉装置の開閉板が中継供給路を閉じた場合に爆薬を受け、開閉板が中継供給路を開いた場合に爆薬が爆薬供給路に落下するように構成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の爆薬装填装置。

【請求項 3】

開閉板の開閉を制御する制御装置を備え、
制御装置は、爆薬供給装置の出口から中継供給路に排出された爆薬を開閉板で 1 個ずつ受けて爆薬供給路に 1 個ずつ供給できるように開閉板の開閉を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の爆薬装填装置。 20

【請求項 4】

爆薬供給装置から爆薬供給路に供給された爆薬の端面を押圧して爆薬圧送用の装填機側に送る爆薬押圧手段を備えたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項に記載の爆薬装填装置。

【請求項 5】

装填機は、中心軸線が水平方向に延長するように配置され、
爆薬供給路は、水平方向に延長するように設けられたことを特徴とする請求項 4 に記載の爆薬装填装置。

【発明の詳細な説明】 30**【技術分野】****【0001】**

本発明は、切羽に形成された装薬孔に爆薬を装填するための爆薬装填装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、切羽に形成された装薬孔に、爆薬及び込め物を装填する作業を遠隔操作で行う爆薬装填装置が知られている（特許文献 1 等参照）。

当該爆薬装填装置は、爆薬供給装置と、込め物供給装置と、爆薬供給装置により供給された爆薬又は込め物供給装置により供給された込め物を装薬孔に圧送する圧送装置とを備え、圧送装置は、爆薬供給装置及び込め物供給装置の排出側に設けられた装填機と、装填機の終端に接続された装填ホースと、装填ホースの終端に接続された装填パイプとを備えた構成である。 40

そして、装填パイプの終端側を装薬孔に挿入した状態で、装填ホース内に供給された爆薬又は込め物に装填機側から空気を送り込んで爆薬又は込め物を装薬孔内に圧送して装填するようにしている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特許第 6 9 4 2 6 2 4 号公報

【発明の概要】 50

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1の爆薬装填装置では、爆薬を自由落下方式で装填機側に供給するようにしているため、爆薬が落下する落下通路内で爆薬が引掛かってしまっ後続の爆薬が詰まってしまう可能性があった。

即ち、特許文献1の爆薬装填装置では、爆薬供給装置の爆薬出口の近傍において爆薬を整列させることができないという課題があった。

本発明は、爆薬供給装置の爆薬出口の近傍において爆薬を整列させて装填機側にスムーズに供給できるようにした爆薬装填装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明に係る爆薬装填装置は、切羽に形成された装薬孔に爆薬を装填するための爆薬装填装置であって、爆薬供給装置と、爆薬を装薬孔に圧送するための装填機と、爆薬を装填機側に送るための通路となる爆薬供給路とを備え、爆薬供給装置は、爆薬を収容可能な爆薬収容部と、爆薬収容部の爆薬出口と爆薬供給路との間に設けられた中継供給路と、中継供給路を開閉する開閉板を有した開閉装置とを備えたことを特徴とする。

また、中継供給路は、爆薬出口から爆薬供給路まで連続して縦方向に延長する供給路であり、開閉装置の開閉板が中継供給路を閉じた場合に爆薬を受け、開閉板が中継供給路を開いた場合に爆薬が爆薬供給路に落下するように構成されたことを特徴とする。

また、開閉板の開閉を制御する制御装置を備え、制御装置は、爆薬供給装置の出口から中継供給路に排出された爆薬を開閉板で1個ずつ受けて爆薬供給路に1個ずつ供給できるように開閉板の開閉を制御することを特徴とする。

本発明に係る爆薬装填装置によれば、爆薬供給装置の爆薬出口の近傍において爆薬を整列させることができ、爆薬を爆薬供給路及び装填機側にスムーズに供給できるようになった。

また、爆薬供給装置から爆薬供給路に供給された爆薬の端面を押圧して爆薬圧送用の装填機側に送る爆薬押圧手段を備えたことを特徴とするので、爆薬供給装置から排出された爆薬を装填機側にスムーズに供給できるようになった。

また、装填機は、中心軸線が水平方向に延長するように配置され、爆薬供給路は、水平方向に延長するように設けられたことを特徴とするので、高さの低い装置を実現でき、断面が小さいトンネルにも導入が可能な爆薬装填装置を提供できるようになった。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】爆薬装填装置の使用状態を示す図。

【図2】爆薬装填装置の外観を示す平面図。

【図3】図2のA方向から見た爆薬供給装置の外観を示す図。

【図4】爆薬供給装置の縦断面部。

【図5】爆薬装填装置の概要を示す平面図。

【図6】爆薬供給装置の送りローラ及び開閉装置の拡大断面図。

【図7】爆薬装填システムにおける爆薬強制装填方式の概要を示す正面図（図6のX方向から見た図）。

【図8】込め物装填システムにおける込め物強制装填方式の概要を示す背面図。

【発明を実施するための形態】

【0007】

実施形態1

図1に示すように、実施形態1に係る爆薬装填装置1は、トンネル掘削現場Tにおいて、切羽Kに穿孔した装薬孔Hに、爆薬及び込め物を装填するための装置であって、爆薬装填システム1Aと、込め物装填システム1Bと、制御装置1Xとを備えるとともに、爆薬装填システム1Aの装填機3Aの終端、及び、込め物装填システム1Bの装填機3Bの終端に装填ホースCが接続され、装填ホースCの終端には装填パイプDが接続されて構成さ

10

20

30

40

50

れている。

【 0 0 0 8 】

爆薬装填システム 1 A、込め物装填システム 1 B、制御装置 1 X は、例えば図 1 のようにトンネル掘削現場 T の外部から当該トンネル掘削現場 T に亘って設置されたレール 1 R 上を走行可能な車輪等の走行手段 1 Y を備えた設置台 1 Z 上に設置されて移動可能なように構成されていたり、あるいは、車両に搭載されて移動可能なように構成されている。

そして、切羽 K の手前側で作業を行う作業員 M が装填パイプ D を装薬孔 H に挿入した後、作業員 M や作業補助者等が、図外の指示装置から制御装置 1 X に遠隔で指示を送ったり、あるいは、制御装置 1 X に直接指示を与えることによって、制御装置 1 X が爆薬装填システム 1 A を制御して装填ホース C に爆薬が供給されたり、制御装置 1 X が込め物装填システム 1 B を制御して装填ホース C に込め物が供給される。

10

さらに、制御装置 1 X が装填機 3 A、3 B を制御して、装填ホース C 内に供給された爆薬又は込め物に装填機 3 A、3 B から圧縮空気が送り込まれることで、爆薬又は込め物が装薬孔 H 内に圧送されて装填される。

尚、切羽 K の高所に形成された装薬孔 H に装填パイプ D を挿入する際には、例えば削岩機 E、作業用ケージ F 等を備えたドリルジャンボ G 等の作業用機械を用いて、作業員 M が作業用ケージ F に搭乗して作業を行う。また、切羽 K の地上 L に近い低所に形成された装薬孔 H に装填パイプ D を挿入する際には、作業員 M が地上 L から作業を行う。

【 0 0 0 9 】

爆薬装填装置 1 では、爆薬としての例えばエマルジョンタイプの含水爆薬と当該含水爆薬に点火する雷管とを備えて構成された薬包状爆薬（親ダイナマイト）1 0（以下、「親ダイ 1 0」という）が、装填パイプ D の先端に取付けられる。

20

そして、切羽 K に形成された装薬孔 H に挿入された装填パイプ D の先端に取付けられている親ダイ 1 0 が、爆薬装填システム 1 A から送られてくる圧送空気によって押圧されて装薬孔 H の孔尻に装填される。

次に、親ダイ 1 0 の爆轟により爆発する雷管の付いていない含水爆薬で構成された薬包状爆薬（増分ダイナマイト）1 1（即ち、殉爆による起爆を期待する爆薬、以下、「増ダイ 1 1」という）が、上述した爆薬装填システム 1 A により圧送されて装薬孔 H に供給され、装薬孔 H に装填されている親ダイ 1 0 の後側に装填される。

そして、装薬孔 H の孔口を塞ぐために粘土等で形成された込め物（以下、「アンコ」という）1 2 が、込め物装填システム 1 B により圧送されて装薬孔 H に供給され、装薬孔 H に装填されている増ダイ 1 1 の後側に装填される。

30

即ち、爆薬装填装置 1 により、親ダイ 1 0、増ダイ 1 1、アンコ 1 2 が、装薬孔 H の孔尻から孔口側に向けて順番に、順次押し潰された状態に密に装填される。

【 0 0 1 0 】

尚、装薬孔 H の孔尻に装填された親ダイ 1 0 の雷管に一端が接続された図外の脚線の他端側が装薬孔 H の外に引き出された後、増ダイ 1 1、アンコ 1 2 が装薬孔 H に装填され、脚線の他端が図外の発破器に接続される。

即ち、装薬孔 H に親ダイ 1 0 と増ダイ 1 1 とが装薬された後、装薬孔 H の孔口がアンコ 1 2 で塞がれた状態で、発破器を操作して親ダイ 1 0 の雷管に点火することにより、切羽 K を爆破する。

40

【 0 0 1 1 】

親ダイ 1 0、増ダイ 1 1 を構成する薬包状爆薬は、例えば、円筒状の紙筒に、水、硝酸アンモニウム、硝酸ナトリウム、ソルビタンセスキオート、マイクロクリスタリンワックス、グラスマイクロバルーン等を混ぜ合わせた粘土状の爆薬が充填されて形成された、直径約 2.8 cm 程度、長さ 16 ~ 17.7 cm 程度の円棒状に構成される。

アンコ 1 2 は、例えば、直径 2.6 cm、長さ 10 cm 程度の円棒状に形成された粘土がビニールなどの包装材で包装されて構成される。

【 0 0 1 2 】

爆薬装填装置 1 の爆薬装填システム 1 A は、増ダイ供給装置（爆薬供給装置）2 と、増

50

ダイ 1 1 を装薬孔 H に圧送するための増ダイ圧送用（爆薬圧送用）の装填機 3 A と、増ダイ 1 1 を増ダイ圧送用の装填機 3 A 側に送るための通路となる増ダイ供給路（爆薬供給路）4 と、増ダイ供給装置 2 から増ダイ供給路 4 に供給された棒状の増ダイ 1 1 の端面 1 1 e を押圧して増ダイ圧送用の装填機 3 A 側に送る増ダイ押圧手段（爆薬押圧手段）5 とを備える。

尚、実施形態 1 に係る爆薬装填システム 1 A においては、装填機 3 A は、管体 3 a の中心軸線 3 C が水平方向に延長するように配置されるとともに、増ダイ供給路 4 は、水平方向に延長する水平な路面に形成されており、当該増ダイ供給路 4 の水平な路面と装填機 3 A の入口とが連通するように構成されている。

そして、増ダイ供給装置 2 から、増ダイ供給路 4 の水平な路面に供給された棒状の増ダイ 1 1 の端面 1 1 e を増ダイ押圧手段 5 により押圧して当該増ダイ 1 1 を強制的に増ダイ圧送用の装填機 3 A 側に送る構成とした。

10

【0013】

また、爆薬装填装置 1 の込め物装填システム 1 B は、アンコ供給装置（込め物供給装置）6 と、アンコ 1 2 を装薬孔 H に圧送するためのアンコ圧送用（込め物圧送用）の装填機 3 B と、アンコ 1 2 をアンコ圧送用の装填機 3 B 側に送るための通路となるアンコ供給路（込め物供給路）7 と、アンコ供給装置 6 からアンコ供給路 7 に供給された棒状のアンコ 1 2 の端面 1 2 e を押圧してアンコ圧送用の装填機 3 B 側に送るアンコ押圧手段（込め物押圧手段）8 とを備える。

尚、実施形態 1 に係る込め物装填システム 1 B においては、装填機 3 B は、管体 3 a の中心軸線 3 C が水平方向に延長するように配置されるとともに、アンコ供給路 7 は、水平方向に延長する水平な路面に形成されており、当該アンコ供給路 7 の水平な路面と装填機 3 B の入口とが連通するように構成されている。

20

そして、アンコ供給装置 6 から、アンコ供給路 7 の水平な路面に供給された棒状のアンコ 1 2 の端面 1 2 e をアンコ押圧手段 8 により押圧して当該アンコ 1 2 を強制的にアンコ圧送用の装填機 3 B 側に送る構成とした。

【0014】

また、爆薬装填システム 1 A の装填機 3 A の終端に接続された装填ホース C と、装填ホース C の終端に接続された装填パイプ D とにより、増ダイを装薬孔 H に圧送するための圧送路が構成されるとともに、込め物装填システム B の装填機 3 B の終端に接続された装填ホース C と、装填ホース C の終端に接続された装填パイプ D とにより、アンコを装薬孔 H に圧送するための圧送路が構成される。

30

尚、装填ホース C としては、例えば図 5 に示すように、装填機 3 A の終端、及び、装填機 3 B の終端の両方に接続可能な二股接続口 C W を有した装填ホース C が用いられる。

即ち、装填機 3 A と装填ホース C と装填パイプ D とにより、増ダイ 1 1 を装薬孔 H に圧送するための圧送装置が構成される。

また、装填機 3 B と装填ホース C と装填パイプ D とにより、アンコ 1 2 を装薬孔 H に圧送するための圧送装置が構成される。

【0015】

まず、爆薬装填システム 1 A について説明する。

40

尚、本明細書においては、上、下、左、右、前、後は、図 2 乃至図 7 に示した方向と定義して説明する。

爆薬装填システム 1 A の増ダイ供給装置 2 は、増ダイ収容部 2 A と、増ダイ送出手段 2 B とを備える。

【0016】

図 2 , 図 4 , 図 5 に示すように、増ダイ収容部 2 A は、多数の増ダイ 1 1 を収容可能な収容ボックス 2 0 により構成される。

収容ボックス 2 0 は、右端壁（一端壁）2 1 と、左端壁（他端壁）2 2 と、右端壁 2 1 の下端から増ダイ排出口（爆薬出口）2 3 が形成された左端壁 2 2 の下端側に向けて傾斜して下る傾斜底壁 2 4 と、前側壁（側壁）2 5 と、後側壁（側壁）2 6 と、上部開口 2 7

50

とを備え、図 4 に示すように、当該上部開口 27 が開閉蓋 28 により開閉可能な投入口に形成された箱体により構成される。

即ち、収容ボックス 20 内に、多数の増ダイ 11, 11... が投入されて収容される。つまり、図 2 に示すように、円棒状の増ダイ 11 の中心軸 11C が前後方向に水平に延長するように設置されて収容される。

尚、図 4 に示すように、収容ボックス 20 の傾斜底壁 24 の内面には、複数のフリーローラ 29a, 29a... が傾斜方向に並設されて形成されたグラビティコンベヤ 29 を備えているので、増ダイ 11 が、傾斜底壁 24 の傾斜方向に沿って移動しやすい構成となっている。

【0017】

図 4, 図 5, 図 6 に示すように、増ダイ送出手段 2B は、増ダイ収容部 2A の増ダイ排出口 23 の上方に設けられて増ダイ収容部 2A から増ダイ供給路 4 に増ダイ 11 を送る送りローラ 30 と、増ダイ収容部 2A の増ダイ排出口 23 と増ダイ供給路 4 との間に設けられた中継供給路 40 と、中継供給路 40 を開閉する開閉板 51 を有した開閉装置 50 とを備える。

【0018】

送りローラ 30 は、増ダイ収容部 2A の増ダイ排出口 23 において、増ダイ 11, 11... が集中して詰まらないように、増ダイ 11, 11... の集中に基づく増ダイ 11 の詰まり状態を崩すための手段である。

当該送りローラ 30 は、回転中心軸 31 と、断面円形の外周面 32a を備えたローラ 32 と、回転中心軸 31 に回転力を付与してローラ 32 を回転させるモータ等の回転動力付与手段 33 とを備えて構成される。

【0019】

送りローラ 30 は、例えば、図 7 に示すように、回転中心軸 31 の一端側が連結板 46 に回転可能に取付けられるとともに、回転中心軸 31 の他端側が連結板 47 に回転可能に取付けられて、当該回転中心軸 31 の他端に、回転動力付与手段 33 としての例えばモータのモータ軸が連結されて構成される。

そして、制御装置 1X が当該モータを制御することによって、図 6 に示すように、増ダイ 11 を中継供給路 40 及び増ダイ供給路 4 に送る方向である正方向又は逆方向に回転するように構成されている。

【0020】

図 6 に示すように、ローラ 32 の外周面 32a には、複数の凸部 34, 34... が、周方向に沿って所定の間隔を隔てて設けられている。

凸部 34 は、例えば、1層目の湾曲板 34a と、1層目の湾曲板 34a の上に積層されて設けられた2層目の湾曲板 34b とで構成される。

1層目の湾曲板 34a は、ローラ 32 の幅方向に対応する横方向寸法がローラ 32 のほぼ全幅寸法に対応する寸法に形成されて、かつ、ローラ 32 の周方向に対応して湾曲する周方向寸法が所定の長さ形成される。

2層目の湾曲板 34b は、ローラ 32 の幅方向に対応する横方向寸法がローラ 32 のほぼ全幅寸法に対応する寸法に形成されて、かつ、ローラ 32 の周方向に対応して湾曲する周方向寸法が1層目の湾曲板の所定の長さよりも短い寸法に形成される。

そして、凸部 34 は、1層目の湾曲板 34a が、ローラ 32 の外周面 32a に溶接等の取付手段で取付けられ、かつ、2層目の湾曲板 34b が、1層目の湾曲板 34a の上に溶接等の取付手段で取付けられて構成される。

尚、送りローラ 30 の材質は特に限定されないが、例えば金属材料や合成樹脂材料等で形成されたものを用いればよい。

【0021】

凸部 34 は、ローラ 32 を逆方向に回転させた場合に増ダイ 11 に衝突する側の壁面 35 が段差面に形成された構成である。

即ち、当該壁面 35 は、周方向にずれて位置された1層目の湾曲板 34a の周方向一端

10

20

30

40

50

側の端面 3 5 a と 2 層目の湾曲板 3 4 b の周方向一端側の端面 3 5 b とで構成された段差面に形成される。即ち、壁面 3 5 は、2 段突起により構成される。

また、凸部 3 4 は、ローラ 3 2 を正方向に回転させた場合に増ダイ 1 1 に衝突する側の壁面 3 6 を備える。

即ち、当該壁面 3 6 は、周方向で一致した 1 層目の湾曲板 3 4 a の周方向他端側の端面 3 6 a と 2 層目の湾曲板 3 4 b の周方向他端側の端面 3 6 b とで構成される。つまり、当該壁面 3 6 は、湾曲板 3 4 a の板厚寸法 + 湾曲板 3 4 b の板厚寸法の高さを有した壁面に形成される。

【 0 0 2 2 】

尚、図 6 に示すように、上述した送りローラ 3 0 の上方に設けられた隔壁である左端壁（他端壁）2 2 は、送りローラ 3 0 の回転中心線を含む垂直面よりも収容ボックス 2 0 の右端壁（一端壁）2 1 側（即ち、傾斜底壁 2 4 の傾斜方向上流側）に位置する内壁面 2 2 A を備えた構成とした。

内壁面 2 2 A は、左端壁 2 2 の下端 2 2 e から収容ボックス 2 0 の右端壁 2 1 側及び上方に向けて延長する傾斜面 2 2 a と、当該傾斜面 2 2 a の上端から上方に垂直に延長する垂直面 2 2 b とを備える。この垂直面 2 2 b は、送りローラ 4 0 の回転中心線を含む垂直面と平行に対向する垂直面である。

当該内壁面 2 2 A を備えたことにより、収容ボックス 2 0 内に収容された増ダイ 1 1 , 1 1 ... は、傾斜面 2 2 a に沿って並ぶように位置されるようになるため、送りローラ 3 2 の上方の増ダイ 1 1 の重量が送りローラ 3 2 の直近に位置される増ダイ 1 1 や送りローラ 3 0 に加わり難くなる。従って、送りローラ 3 2 の直近に位置される増ダイ 1 1 の変形を軽減でき、また、送りローラ 3 0 の回転負荷を軽減できる。

【 0 0 2 3 】

また、左端壁 2 2 の下端 2 2 e と送りローラ 3 0 の凸部 3 4 との間に増ダイ 1 1 が挟まらないように、当該左端壁 2 2 の下端 2 2 e と送りローラ 3 0 の凸部 3 4 との間隔が、棒状の増ダイ 1 1 の直径寸法よりも小さい間隔となるように構成されている。

【 0 0 2 4 】

制御装置 1 X は、送りローラ 3 0 を、正方向又は逆方向に回転させる回転制御を行うように構成されている。このため、送りローラ 3 0 に接触している増ダイ 1 1 に異なる方向からの力が加えられるようになり、送りローラ 3 0 に接触している増ダイ 1 1 の挙動に変化を付与できるので、当該増ダイ 1 1 に接触している増ダイ 1 1 にも力が付与される。

よって、増ダイ排出口 2 3 の近傍に集中している増ダイ群を崩すことができるので、増ダイ 1 1 , 1 1 ... の詰まり解消効果が得られる。

【 0 0 2 5 】

特に、回転制御として、正方向に回転させる時間と逆方向に回転させる時間とを異ならせる回転制御を行う制御装置 1 X とすることで、送りローラ 3 0 に接触している増ダイ 1 1 に異なる方向から不規則な力を付与できるようになり、増ダイ 1 1 , 1 1 ... の詰まり解消効果を向上させることができる。

例えば、送りローラ 3 0 を、正方向に 3 秒間回転させた後に、逆方向に 1 . 5 秒間回転させる回転制御を行う制御装置 1 X とすることで、増ダイ 1 1 , 1 1 ... の詰まり解消効果が向上したことを確認できた。

【 0 0 2 6 】

また、当該制御装置 1 X による送りローラ 3 0 の回転制御は、例えば、増ダイ供給経路 4 及び増ダイ排出口 2 3 の少なくとも一方に、増ダイ 1 1 が存在しない時に行うようにした。

例えば、図 6 に示すように、増ダイ供給経路 4 上に増ダイ 1 1 が存在するか否かを検出するセンサ S 1 と、増ダイ排出口 2 3 に増ダイ 1 1 が存在するか否かを検出するセンサ S 2 とを備える。

そして、制御装置 1 X は、センサ S 1 及びセンサ S 2 の少なくとも一方から、増ダイ 1 1 が存在しないことを示す信号を受信した場合に、回転動力付与手段 3 3 としてのモータ

10

20

30

40

50

に駆動信号を出力することにより、送りローラ 30 の回転制御を行うように構成されている。従って、速やかに、増ダイ 11, 11... の詰まりが解消されるようになる。

また、制御装置 1 X は、センサ S 1 及びセンサ S 2 の両方から、増ダイ 11 が存在することを示す信号を受信した場合には、回転動力付与手段 33 としてのモータに停止信号を出力することにより、送りローラ 30 の回転制御を中止するように構成されている。つまり、回転制御を開始してから規定動作時間（例えば上述した 3 秒 + 1.5 秒）が経過していなくても回転制御を中止する。従って、増ダイ 11 が詰まっていない状態において増ダイ 11 に送りローラ 30 からの不要な力が加わってしまうことを防止できる。即ち、増ダイ 11 が詰まっていない状態で送りローラ 30 を回転すると、送りローラ 30 の凸部が増ダイ 11 の外径を擦って、増ダイ 11 のシュリンク包装が剥がれやすくなるという不具合を生じやすくなるが、このような不具合を防止できるようになる。

図 6 に示すように、センサ S 1 は、例えば、収容ボックス 20 における増ダイ排出口 23 の下方に位置される傾斜底壁 24 の裏側に設置され、センサ S 2 は、後述する中継供給路 40 の垂直路 42 の下端側における右内面 42 a の裏側に設置される。

尚、センサ S 1, センサ S 2 としては、例えば、拡散反射形の光電センサが用いられ、センサ S 1 が設置される傾斜底壁 24、及び、センサ S 2 が設置される垂直路 42 の下端側には、当該光電センサの光を透過させるための図外の透過孔が形成されている。

【0027】

上述した増ダイ排出口 23 は、送りローラ 30 のローラ 32 の外周面 32 a における下端位置と収容ボックス 20 の傾斜底壁 24 の内面と間の空間により形成される。

この増ダイ排出口 23 と増ダイ供給路 4 との間には、増ダイ排出口 23 から増ダイ供給路 4 に増ダイ 11 を供給するための供給路となる中継供給路 40 を備える。

当該中継供給路 40 は、増ダイ排出口 23 から下方斜めに延長する傾斜路 41 と、傾斜路 41 の下端から下方垂直方向に延長する垂直路 42 とを備える。即ち、中継供給路 40 は、増ダイ排出口 23 から増ダイ供給路 4 まで連続して縦方向に延長する供給路である。つまり、中継供給路 40 は、上方の増ダイ排出口 23 から連続して縦方向に延長する傾斜路 41 及び垂直路 42 を介して下方の水平な増ダイ供給路 4 まで到達する供給路である。

傾斜路 41 の路面 41 a 及び垂直路 42 の右内面 42 a は、収容ボックス 20 の傾斜底壁 24 の内面から延長するように設けられる。

また、傾斜路 41 の上面 41 b 及び垂直路 42 の左内面 42 b は、カバー板 43 により構成される。

当該カバー板 43 は、傾斜路 41 の路面 41 a と平行な上面 41 b を形成する上側板部 43 A と垂直路 42 の右内面 42 a と平行な左内面 42 b を形成する下側板部 43 B との間の部分を湾曲させて形成された湾曲板により構成され、当該下側板部 43 B の下端側が、図 6 に示すように、増ダイ供給路 4 の左側に設けられたブラケット 40 X にヒンジ機構 40 Y を介して取付けられている。

【0028】

つまり、当該カバー板 43 は、ヒンジ機構 40 Y を介して開閉可能に設けられている。

即ち、当該カバー板 43 は、図 6 の実線に示すように、閉じた状態に設定されることで、カバー板 43 の内面である傾斜路 41 の上面 41 b 及び垂直路 42 の左内面 42 b と傾斜路 41 の路面 41 a 及び垂直路 42 の右内面 42 a とが平行に対向した状態の中継供給路 40 が構成されることになる。

また、当該カバー板 43 は、図 6 の想像線に示すように左側に開くことができるように構成されている。即ち、作業終了後に、当該カバー板 43 を開くことによって、中継供給路 40 に残っている増ダイ 11, 11... を回収できるように構成されている。尚、ブラケット 40 X には、カバー板 43 が所定の角度以上に開かないようにするためのストッパー 40 Z が設けられている。

尚、図 7 に示すように、閉じた状態に設定されたカバー板 43 の近傍には、カバー板 43 の開閉確認用の近接スイッチ等のセンサ S 3 が設けられている。そして、制御装置 1 X は、センサ S 3 からカバー板 43 が閉じていることを示す信号を受信しているときにのみ

10

20

30

40

50

爆薬装填装置 1 を動作させ、センサ S 3 からカバー板 4 3 が開いていることを示す信号を受信しているときは、爆薬装填装置 1 の動作を停止する。即ち、爆薬装填装置 1 は、カバー板 4 3 が開いている場合には、爆薬装填装置 1 の動作を停止するインターロック機能を備えている。

【 0 0 2 9 】

当該中継供給路 4 0 の下端が増ダイ供給路 4 に到達し、増ダイ排出口 2 3 と増ダイ供給路 4 とが中継供給路 4 0 によって繋がれる。

尚、中継供給路 4 0 の前側壁 4 4 及び後側壁 4 5 が設けられている。当該前側壁 4 4 と後側壁 4 5 との間の間隔は、増ダイ 1 1 の長さ寸法よりも若干大きい間隔に設定されている。

従って、傾斜路 4 1 の路面 4 1 a 及び垂直路 4 2 の右内面 4 2 a とカバー板 4 3 と前側壁 4 4 と後側壁 4 5 とで囲まれた空間により、中継供給路 4 0 が構成される。

よって、増ダイ排出口 2 3 を排出した増ダイ 1 1 が中継供給路 4 0 を経由して増ダイ供給路 4 上に到達する。

【 0 0 3 0 】

また、カバー板 4 3 の下側板部 4 3 B には、開閉装置 5 0 が設けられている。

当該開閉装置 5 0 は、中継供給路 4 0 を形成した状態において、下側板部 4 3 B に形成されている開閉板貫通孔 5 1 を介して中継供給路 4 0 に対して進退可能に設けられた開閉板 5 2 と、開閉板 5 2 の開閉駆動装置 5 3 とを備えて構成される。

開閉装置 5 0 は、例えば、開閉駆動装置 5 3 としてのソレノイドや油圧シリンダ、エアシリンダ等の進退装置により進退するプランジャ 5 4 (図 6 参照) の先端側に開閉板 5 2 を備えた構成である。

【 0 0 3 1 】

即ち、開閉装置 5 0 の開閉板 5 2 が中継供給路 4 0 を閉じた場合に増ダイ 1 1 を水平状態で受け、開閉板 5 2 が中継供給路 4 0 を開放した場合に増ダイ 1 1 が水平状態のまま増ダイ供給路 4 に落下するように構成されている。

つまり、制御装置 1 X は、増ダイ排出口 2 3 から中継供給路 4 0 に排出された増ダイ 1 1 を開閉板 5 2 で 1 個ずつ受けて増ダイ供給路 4 上に 1 個ずつ供給できるように開閉板 5 2 の開閉を制御する。

【 0 0 3 2 】

開閉板 5 2 は、例えば、前後左右方向に延長する水平な板面を有した水平板により構成される。当該開閉板 5 2 の前後方向の長さは、図 7 に示すように、増ダイ 1 1 の長さ寸法の例えば 1 / 3 以上の長さに形成され、中継供給路 4 0 を下降してくる増ダイ 1 1 の延長方向の中央部を支えることが可能なように構成されている。

また、図 6 に示すように、開閉板 5 2 の開閉方向先端側の上面は、中継供給路 4 0 内を下降する上下の増ダイ 1 1 , 1 1 の間における上の増ダイ 1 1 のカバー板 4 3 側の外周下側湾曲面に対応した湾曲面 5 2 t に形成されている。さらに、開閉板 5 2 の開閉方向の先端は、中継供給路 4 0 内を下降する上下の増ダイ 1 1 , 1 1 の間に入り込みやすいように、尖った形状に形成されている。

即ち、開閉板 5 2 は、増ダイ供給路 4 上に位置された下側増ダイ 1 1 と当該下側増ダイ 1 1 の直上に積み重なるように位置された上側増ダイ 1 1 との間の水平位置で左右に進退するように構成されている。

そして、中継供給路 4 0 を閉じる方向に開閉板 5 2 を移動させることによって、開閉板 5 2 の先端側の湾曲面 5 2 t が中継供給路 4 0 内を下降する増ダイ 1 1 を水平に維持した状態で受ける。つまり、開閉板 5 2 の先端側の湾曲面 5 2 t が上側増ダイ 1 1 のカバー板 4 3 側の外周下側湾曲面に接触することで、当該開閉板 5 2 が上側増ダイ 1 1 を受けて当該上側増ダイ 1 1 を水平状態に維持するように構成されている。そして、中継供給路 4 0 を開く方向に開閉板 5 2 を移動させた場合に、当該開閉板 5 2 で受け止められていた増ダイ 1 1 が水平状態のまま増ダイ供給路 4 上に供給されることになる。

つまり、開閉板 5 2 を開閉させることで、増ダイ 1 1 を水平に保った状態で増ダイ供給

10

20

30

40

50

路 4 上に増ダイ 1 1 を 1 つずつスムーズに供給することができるようになる。

開閉板 5 2 を備えない構成の場合、増ダイ 1 1 が斜めの状態（図 7 の前後方向に傾いた状態）で増ダイ供給路 4 上に落下してしまう可能性がある。このように、増ダイ 1 1 が斜めの状態で増ダイ供給路 4 上に落下してしまった場合、増ダイ 1 1 を装填できなくなって装填作業に支障を来したり、増ダイ 1 1 , 1 1 ... が中継供給路 4 0 内で詰まってしまう原因となる。

一方、実施形態では、開閉板 5 2 を備えているため、増ダイ供給路 4 の直上において上側増ダイ 1 1 を水平状態に維持することができるので、当該増ダイ 1 1 を水平状態のまま増ダイ供給路 4 上に落下させることができるようになる。従って、増ダイ 1 1 をスムーズかつ正確に装填できるようになり、また、中継供給路 4 0 内で増ダイ 1 1 , 1 1 ... を水平状態に整列させることで、増ダイ 1 1 が中継供給路 4 0 内で詰まってしまうようなことも解消できるようになった。

10

【 0 0 3 3 】

図 3 , 図 5 , 図 7 に示すように、増ダイ供給路 4 の前側には、増ダイ供給路 4 上に供給された増ダイ 1 1 を押圧する押圧体 5 A が配置される。

当該押圧体 5 A と、この押圧体 5 A を前後方向に進退自在に駆動する押圧体駆動装置 5 B（図 3 参照）により、増ダイ供給路 4 に供給された棒状の増ダイ 1 1 の端面 1 1 e を押圧して増ダイ圧送用の装填機 3 A 側に送る増ダイ押圧手段 5 が構成される。押圧体駆動装置 5 B は、例えば、油圧シリンダ , エアシリンダ等の進退装置により構成される。

尚、増ダイ 1 1 の端面 1 1 e は、増ダイ供給路 4 上に供給された増ダイ 1 1 の中心軸線 1 1 c に沿った方向の前側（一端側）の端面のことである（図 5 参照）。

20

【 0 0 3 4 】

図 7 に示すように、水平な路面を有した増ダイ供給路 4 の終端には、例えば上述した連結板 4 6 が延長するように設けられており、当該連結板 4 6 に形成された連結孔 4 8 と装填機 3 A の導入口とが連結されたことにより、増ダイ供給路 4 と装填機 3 A の管体 3 a 内とが連通するように構成されている。

装填機 3 A は、管体 3 a と、管体 3 a の中途に設けられた装填バルブ 3 b と、装填バルブ開閉装置 3 c と、圧送空気供給機構 3 X とを備える。

【 0 0 3 5 】

装填バルブ 3 b は、装填バルブ開閉装置 3 c により管体 3 a の管路を開閉する例えばボールバルブのような弁体 3 d を有したものである。

30

【 0 0 3 6 】

圧送空気供給機構 3 X は、圧縮空気供給装置 3 e と、圧縮空気を弁体 3 d に供給するための圧縮空気供給管 3 f とを備える。

【 0 0 3 7 】

装填バルブ 3 b の弁体 3 d が管体 3 a の管路を閉鎖した状態において、圧縮空気供給装置 3 e を駆動して、弁体 3 d よりも後側（下流側）の位置から当該弁体 3 d に向けて圧縮空気を吹き付けることにより、弁体 3 d に衝突した空気が装填ホース C 側に向けた空気の流れとなり、装填ホース C に供給されている増ダイ 1 1 が当該空気の流れによる圧力によって装薬孔 H まで圧送される。

40

【 0 0 3 8 】

次に、図 5 に基づいて、増ダイ 1 1 が装薬孔 H に装填されるまでの流れについて説明する。尚、図 5 において、矢印 a は増ダイ 1 1 の移動方向、矢印 b は押圧体 5 A の進退方向を示す。

まず、増ダイ収容部 2 A に増ダイ 1 1 , 1 1 ... を入れて収容した後、制御装置 1 X を作動させる。

制御装置 1 X は、センサ S 1 から増ダイ供給路 4 上に増ダイ 1 1 が存在することを示す信号を受信した場合に、押圧体駆動装置 5 B を制御して、押圧体 5 A を後側（装填機 3 A 側）に移動させることにより、押圧体 5 A が、増ダイ供給路 4 上に供給されている増ダイ 1 1 の端面を押圧する。

50

押圧体 5 A で押された増ダイ 1 1 は、装填機 3 A の管路内、又は、装填ホース C 内に移動する。

尚、開閉板 5 2 は、押圧体 5 A が後側（装填機 3 A 側）に移動するのに同期して中継供給路 4 0 を閉じ、押圧体 5 A が前側に戻るのに同期して中継供給路 4 0 を開放するように制御される。

制御装置 1 X は、開閉駆動装置 5 3 及び押圧体駆動装置 5 B を制御して、所定数の増ダイ 1 1 を装填機 3 A の管路内、又は、装填ホース C 内に移動させる。

その後、制御装置 1 X は、閉鎖装填バルブ開閉装置 3 c を制御して弁体 3 d で管体 3 a の管路を閉鎖した後、圧縮空気供給装置 3 e を制御して弁体 3 d に向けて圧縮空気を吹き付けることにより、弁体 3 d に衝突した空気が装填ホース C 側に向けた空気の流れとなり、装填ホース C に供給されている増ダイ 1 1 が当該空気の流れによる圧力によって圧送されて、装薬孔 H に装填される。

尚、制御装置 1 X は、上述したように、例えば、増ダイ供給路 4 及び増ダイ排出口 2 3 の少なくとも一方に増ダイ 1 1 が存在しないことを、センサ S 1 , センサ S 2 から受信した場合に、送りローラ 3 0 の回転制御を行う。これにより、増ダイ 1 1 , 1 1 ... の詰まりが解消される。

即ち、制御装置 1 X により回転制御される送りローラ 3 0 、及び、制御装置 1 X により開閉制御される開閉体 5 2 を備えたことで、増ダイ収容部 2 A の増ダイ排出口 2 3 の近傍での増ダイ 1 1 の詰まり、及び、中継供給路 4 0 内での増ダイ 1 1 の詰まりを解消でき、増ダイ 1 1 を水平に保った状態で増ダイ供給路 4 上に増ダイ 1 1 を一つずつスムーズに供給することができるようになった。

【 0 0 3 9 】

次に、込め物装填システム 1 B について説明する。

込め物装填システム 1 B は、上述したように、アンコ供給装置 6 と、アンコ圧送用の装填機 3 B と、アンコ供給路 7 と、アンコ押圧手段 8 とを備える。

そして、アンコ供給装置 6 は、図 5 に示すように、アンコ 1 2 を後述する整列路 6 3 まで搬送する搬送装置 6 A と、アンコ 1 2 を整列路 6 3 からアンコ供給路 7 まで移送する移送装置 6 B とを備える。

【 0 0 4 0 】

搬送装置 6 A は、多数のアンコ 1 2 , 1 2 ... を収容するとともに搬送するパーツフィーダ 6 0 と、パーツフィーダ 6 0 の出口に繋がれた上流側搬送路 6 1 a と、上流側搬送路 6 1 a により搬送されてくるアンコ 1 2 の形状を矯正する矯正装置 6 2 と、矯正装置 6 2 を経由して矯正されたアンコ 1 2 を整列路 6 3 まで搬送する下流側搬送路 6 1 b とを備える。

【 0 0 4 1 】

矯正装置 6 2 は、例えば、外周面が断面湾曲凹部状に形成された 4 つのローラが十字状に配置されて構成され、4 つのローラの湾曲凹部状の外周面で囲まれた円筒状空間をアンコ 1 2 が通過する際に、アンコ 1 2 の円棒の外周面が、4 つのローラの湾曲凹部状の外周面に接触して矯正されるように構成されている。つまり、トラック輸送中、保管中、開梱時等において変形したアンコ 1 2 の形状を所定の丸棒状に矯正する装置である。

【 0 0 4 2 】

移送装置 6 B は、搬送装置 6 A により搬送されてきたアンコ 1 2 を水平面上に複数個直列に並ぶように整列させる整列路 6 3 と、整列路 6 3 に直列に並んだ複数個のアンコ 1 2 , 1 2 をまとめてアンコ供給路 7 に移送する移送手段 6 4 とを備える。

当該移送手段 6 4 は、押出部材 6 4 a と、当該押出部材 6 4 a を進退させる図外の押出部材駆動装置とを備える。当該押出部材駆動装置は、例えば、油圧シリンダ、エアシリンダ等の進退装置により構成される。

尚、アンコ供給路 7 の路面は、例えば整列路 6 3 の路面よりアンコ 1 2 の直径寸法程度だけ下方に位置されるように構成される。

【 0 0 4 3 】

10

20

30

40

50

アンコ供給路 7 の前側には、アンコ供給路 7 上に供給された複数のアンコ 1 2 , 1 2 ... (例えば 3 個のアンコ 1 2) を押圧する押圧体 8 A が配置される。

当該押圧体 8 A と、この押圧体 8 A を前後方向に進退自在に駆動する押圧体駆動装置 8 B (図 3 参照) により、アンコ供給路 7 に供給された棒状の複数のアンコ 1 2 , 1 2 ... のうち一番前側に位置されるアンコ 1 2 の端面 1 2 e を押圧して、これら複数のアンコ 1 2 , 1 2 ... をアンコ圧送用の装填機 3 B 側に送るアンコ押圧手段 8 が構成される。押圧体駆動装置 8 B は、例えば、油圧シリンダ、エアシリンダ等の進退装置により構成される。

尚、アンコ 1 2 の端面 1 2 e は、アンコ供給路 7 上に供給された複数のアンコ 1 2 , 1 2 ... のうち一番前側に位置されるアンコ 1 2 の中心軸線 1 2 C に沿った方向の前側 (一端側) の端面のことである。

【 0 0 4 4 】

図 8 に示すように、水平な路面を有したアンコ供給路 7 の終端には、連結板 7 1 が設けられており、当該連結板 7 1 に形成された連結孔 7 2 と装填機 3 B の導入口とが連結されたことにより、アンコ供給路 7 と装填機 3 B の管体 3 a 内とが連通するように構成されている。

尚、装填機 3 B は、上述した装填機 3 A と同じ構成である。

【 0 0 4 5 】

次に、図 5 に基づいて、アンコ 1 2 が装薬孔 H に装填されるまでの流れについて説明する。尚、図 5 において、矢印 c , d はアンコ 1 2 の搬送方向、矢印 e は押出部材 6 4 a の進退方向、矢印 f は押圧体 8 A の進退方向を示す。

まず、パーツフィーダ 6 0 にアンコ 1 2 , 1 2 ... を投入した後、パーツフィーダ 6 0 を作動させることにより、所定数のアンコ 1 2 , 1 2 ... を整列路 6 3 まで搬送する。

そして、所定数のアンコ 1 2 , 1 2 ... が整列路 6 3 まで搬送されたことを示す搬送完了信号が図外のセンサから図外の操作盤に送信される。操作盤の操作者は、操作盤が搬送完了信号を受信したことを確認した後に、操作盤のアンコ装填信号送信スイッチを押す。そして、アンコ装填信号を受信した押出部材駆動装置が押出部材 6 4 a を図 5 の右側に移動させる。これにより、所定数のアンコ 1 2 , 1 2 ... が押出部材 6 4 a によりまとめて押し出されて整列路 6 3 からアンコ供給路 7 まで移送される。

そして、制御装置 1 X は、所定数のアンコ 1 2 , 1 2 ... がアンコ供給路 7 に移送されたことを示す信号を図外の検出装置 (検出センサ) から受信したならば、押圧体駆動装置 8 B (図 3 参照) を制御して、押圧体 8 A を後側 (装填機 3 B 側) に移動させることにより、押圧体 8 A が、アンコ供給路 7 4 上に位置されているアンコ 1 2 の端面 1 2 e を押圧する。

押圧体 8 A で押された所定数のアンコ 1 2 , 1 2 ... は、装填機 3 B の管路内、又は、装填ホース C 内に移動する。

その後、制御装置 1 X は、閉鎖装填バルブ開閉装置 3 c を制御して弁体 3 d で管体 3 a の管路を閉鎖した後、圧縮空気供給装置 3 e を制御して弁体 3 d に向けて圧縮空気を吹き付けることにより、弁体 3 d に衝突した空気が装填ホース C 側に向けた空気の流れとなり、装填ホース C に供給されている所定数のアンコ 1 2 , 1 2 ... が当該空気の流れによる圧力によって圧送されて、装薬孔 H に装填される。

即ち、移送装置 6 B を備えたので、所定数のアンコ 1 2 , 1 2 ... をまとめてアンコ供給路 7 まで移送できて、所定数のアンコ 1 2 , 1 2 ... をまとめて装薬孔 H に装填することができるようになり、アンコ装填作業をより効率的に行えるようになった。

【 0 0 4 6 】

実施形態 1 に係る爆薬装填装置 1 によれば、増ダイ押圧手段 5 により増ダイ 1 1 を強制押圧して装填機 3 A 側に供給する増ダイ強制押圧供給方式を採用した爆薬装填システム 1 A を備えたことにより、増ダイ供給装置 2 から排出された増ダイ 1 1 を装填機 3 A 側にスムーズに供給できるようになった。

また、実施形態 1 に係る爆薬装填装置 1 によれば、アンコ押圧手段 8 によりアンコ 1 2 を強制押圧して装填機 3 B 側に供給するアンコ強制押圧供給方式を採用した込め物装填シ

10

20

30

40

50

ステム 1 B を備えたことにより、アンコ供給装置 6 から排出された所定数のアンコ 1 2 , 1 2 ... をまとめて装填機 3 B 側にスムーズに供給できるようになった。

【 0 0 4 7 】

実施形態 1 に係る爆薬装填装置 1 によれば、増ダイ 1 1 又はアンコ 1 2 を水平方向に強制押圧する構成としたので、爆薬装填装置 1 の高さ寸法（機械高さ）を低減できる。

即ち、特許文献 1 に開示された爆薬装填装置では、増ダイ又はアンコを縦方向に自由落下させる方式であったため、落下高さを確保するために、必然的に、機械高さを高くする必要があったが、実施形態 1 に係る爆薬装填装置 1 によれば、増ダイ 1 1 又はアンコ 1 2 を水平方向に強制押圧する構成としたので、高さの低い装置を実現でき、断面が小さいトンネルにも導入が可能な爆薬装填装置 1 を提供できるようになった。

10

つまり、図 7 に示すように、増ダイ圧送用の装填機 3 A は、中心軸線 3 C が水平方向 H D に延長するように配置され、増ダイ供給路 4 は、水平方向 H D に延長するように設けられた構成とし、さらに、図 8 に示すように、込め物圧送用の装填機 3 B は、中心軸線 3 C が水平方向 H D に延長するように配置され、込め物供給路 7 は、水平方向 H D に延長するように設けられた構成としたので、高さの低い装置を実現でき、断面が小さいトンネルにも導入が可能な爆薬装填装置 1 を提供できるようになった。

【 0 0 4 8 】

実施形態 1 に係る爆薬装填装置 1 によれば、爆薬供給装置 2 が、制御装置 1 X により回転制御されて爆薬供給路 4 に増ダイ 1 1 を送る送りローラ 3 0 を備えたので、増ダイ排出口 2 3 の近傍に集中している増ダイ群を崩すことができるようになり、増ダイ収容部 2 A の増ダイ排出口 2 3 の近傍での増ダイ 1 1 の詰まりを抑制できるようになった。

20

【 0 0 4 9 】

実施形態 1 に係る爆薬装填装置 1 によれば、爆薬供給装置 2 の増ダイ排出口（爆薬出口）2 3 と爆薬供給路 4 との間に設けられた中継供給路 4 0 と、制御装置 1 X により開閉制御されて中継供給路 4 0 を開閉する開閉板 5 2 を有した開閉装置 5 0 とを備えたので、中継供給路 4 0 内での増ダイ 1 1 の詰まりを解消できるようになり、増ダイ 1 1 を水平に保った状態で増ダイ供給路 4 上に増ダイ 1 1 を 1 つずつスムーズに供給することができるようになった。即ち、中継供給路 4 0 及び開閉装置 5 0 を備えたことにより、爆薬供給装置 2 の増ダイ排出口 2 3 の近傍において増ダイ 1 1 , 1 1 ... を整列させることができ、増ダイ 1 1 を 1 つずつ増ダイ供給路 4 及び装填機 3 A 側にスムーズに供給できるようになった。

30

【 0 0 5 0 】

実施形態 1 に係る爆薬装填装置 1 によれば、増ダイ圧送用の装填機 3 A とアンコ圧送用の装填機 3 B とを別々に備えたので、増ダイ圧送用の装填機 3 A とアンコ圧送用の装填機 3 B とを別々に制御することが可能となるため、後述する実施形態 2 のように、装填機を移動させる必要がなくなるので、作業のタイムロスを少なくできる。

【 0 0 5 1 】

実施形態 2

実施形態 1 に係る爆薬装填装置 1 では、増ダイ圧送用の装填機 3 A とアンコ圧送用の装填機 3 B とを別々に備えた構成のものを例示したが、増ダイ圧送用とアンコ圧送用とを兼用する 1 つの装填機を備えた構成としてもよい。

40

即ち、上述した増ダイ供給装置 2 と、込め物供給装置 6 と、増ダイ又はアンコを装薬孔に圧送するための 1 つの装填機と、増ダイ供給路 4 と、込め物供給路 7 と、装填機を、増ダイ供給路 4 の終端側、又は、アンコ供給路 7 の終端側に移動させる装填機移動手段と、増ダイ供給装置 2 から増ダイ供給路 4 に供給された増ダイ 1 1 の端面 1 1 e を押圧して装填機側に送る増ダイ押圧手段 5 と、アンコ供給装置 6 からアンコ供給路 7 に供給されたアンコ 1 2 の端面 1 2 e を押圧して装填機側に送るアンコ押圧手段 8 とを備えた構成の爆薬装填装置であってもよい。

実施形態 2 に係る爆薬装填装置によれば、実施形態 1 に係る爆薬装填装置 1 と同様に、増ダイ供給装置 2 から排出された増ダイ 1 1 、及び、アンコ供給装置 6 から排出されたア

50

ンコ 1 2 を装填機側にスムーズに供給できるようになる。

また、実施形態 2 に係る爆薬装填装置によれば、装填機を 1 つにできるので、装填機に係るコストを低減できるとともに、装填機の制御を簡素化できるようになる。

【 0 0 5 2 】

尚、上記実施形態で説明した「水平」の意味は、水平、又は、水平に近い状態も含むものとする。即ち、本発明の説明において使用した「水平」の意味は、厳密な水平の意味以外に、水平面に対して例えば数°程度の傾斜を有した水平に近い状態をも含むものとする。

【 0 0 5 3 】

また、上記では、増ダイ排出口（爆薬出口）2 3 の上方に送りローラ 3 0 が設けられた構成を例示したが、当該送りローラ 3 0 を備えない構成としてもよい。 10

即ち、増ダイ供給装置 2 が、増ダイ 1 1 を収容可能な増ダイ収容部 2 A と、増ダイ排出口（爆薬出口）2 3 と増ダイ供給路 4 との間に設けられた中継供給路 4 0 と、中継供給路 4 0 を開閉する開閉板 5 1 を有した開閉装置 5 0 とを備えた構成であればよい。

【 0 0 5 4 】

また、上記では、増ダイ装填システム（爆薬装填システム）1 A とアンコ装填システム（込め物装填システム）1 B とを備えた爆薬装填装置 1 を例示したが、本発明の爆薬装填装置は、アンコ装填システム（込め物装填システム）1 B を備えていない構成、即ち、増ダイ装填システム（爆薬装填システム）1 A のみを備えた構成の爆薬装填装置であってもよい。 20

【符号の説明】

【 0 0 5 5 】

1 爆薬装填装置、1 A 爆薬装填システム、
 1 X 制御装置、2 増ダイ供給装置（爆薬供給装置）、
 2 A 増ダイ収容部（爆薬収容部）、3 A 増ダイ圧送用（爆薬圧送用）の装填機、
 4 増ダイ供給路（爆薬供給路）、5 増ダイ押圧手段（爆薬押圧手段）、
 1 1 増ダイ（爆薬）、1 1 e 増ダイの端面、2 2 左端壁（隔壁）、2 2 A 内壁面、
 2 3 増ダイ排出口（爆薬出口）、4 0 中継供給路、5 0 開閉装置、5 1 開閉板、
 H 装薬孔。 30

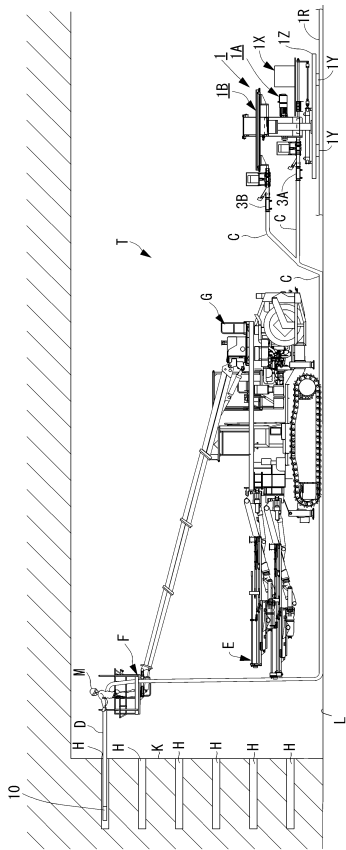
30

40

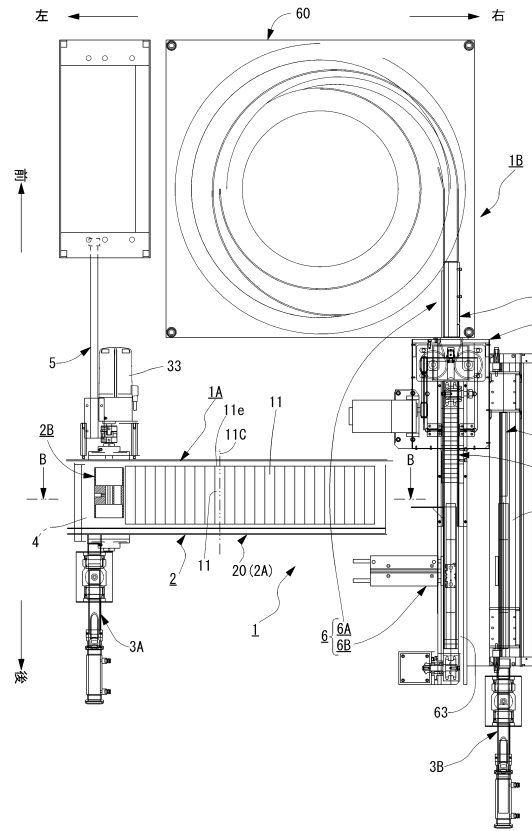
50

【 図面 】

【 図 1 】



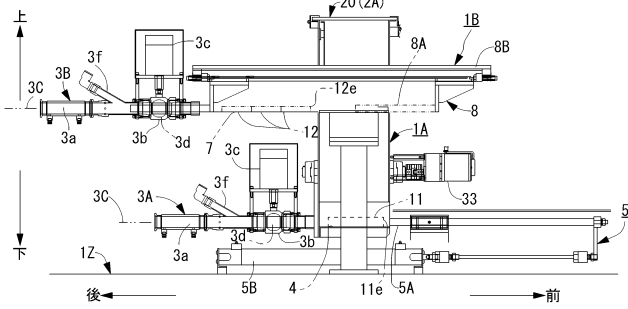
【 図 2 】



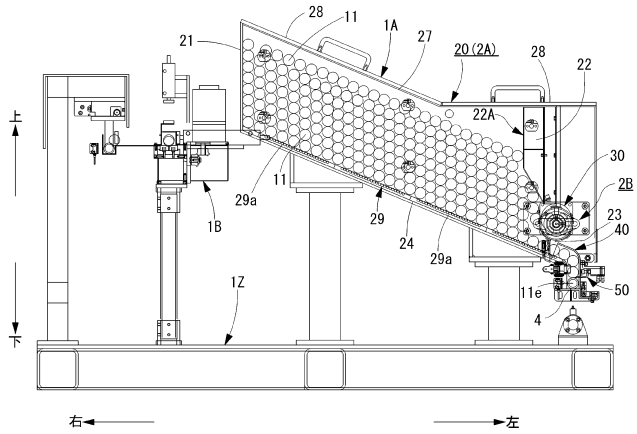
10

20

【 図 3 】



【 図 4 】

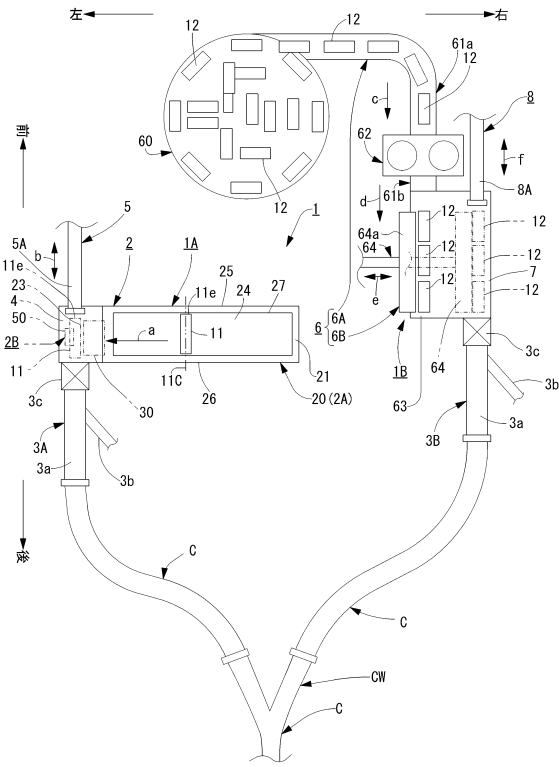


30

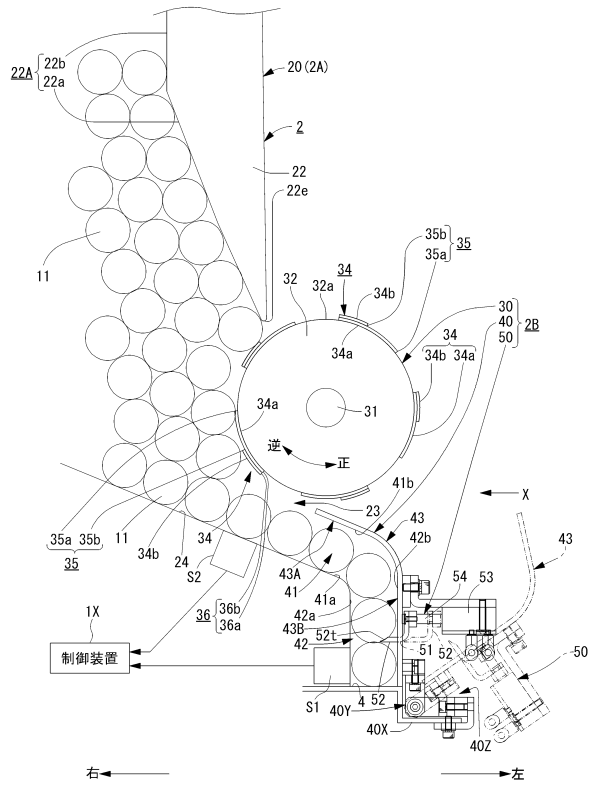
40

50

【 図 5 】



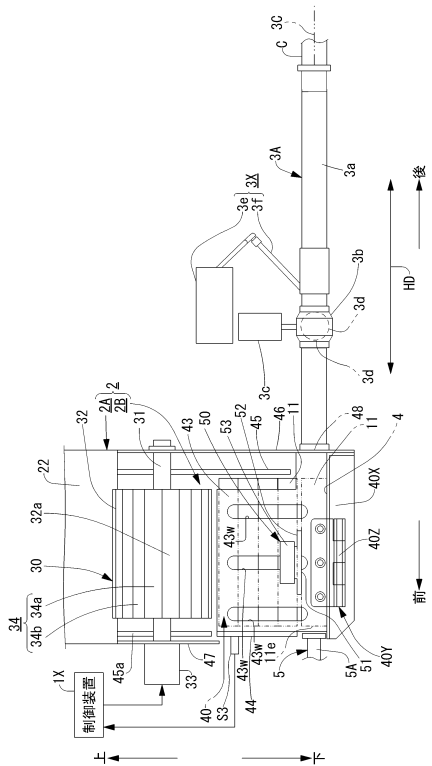
【 図 6 】



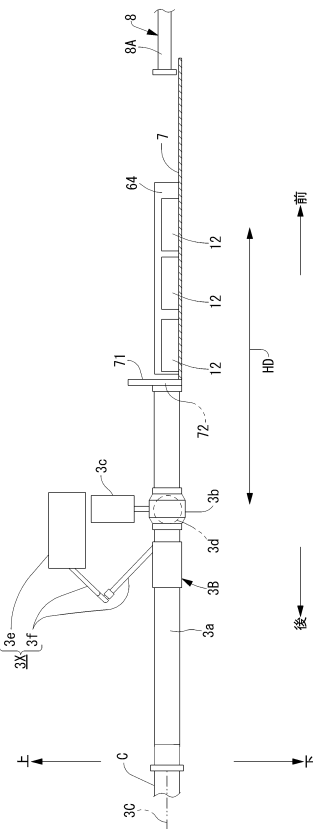
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】



30

40

50

フロントページの続き

(72)発明者 東京都新宿区津久戸町2番1号 株式会社熊谷組 東京本社内
手塚 仁

東京都新宿区津久戸町2番1号 株式会社熊谷組 東京本社内

(72)発明者 星野 義郎

宮崎県日向市亀崎東1丁目25番地1 株式会社キヨモトテックイチ内