

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5789364号
(P5789364)

(45) 発行日 平成27年10月7日(2015.10.7)

(24) 登録日 平成27年8月7日(2015.8.7)

(51) Int.Cl. F I
F O 4 B 49/06 (2006.01) F O 4 B 49/06 3 4 1 C

請求項の数 1 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2010-177324 (P2010-177324)	(73) 特許権者	391002166 株式会社不二工機 東京都世田谷区等々力7丁目17番24号
(22) 出願日	平成22年8月6日(2010.8.6)	(74) 代理人	100091096 弁理士 平木 祐輔
(65) 公開番号	特開2012-36812 (P2012-36812A)	(74) 代理人	100105463 弁理士 関谷 三男
(43) 公開日	平成24年2月23日(2012.2.23)	(72) 発明者	田野 慎太郎 東京都世田谷区等々力7丁目17番24号 株式会社不二工機内
審査請求日	平成25年5月27日(2013.5.27)	(72) 発明者	久米 義之 東京都世田谷区等々力7丁目17番24号 株式会社不二工機内
		審査官	所村 陽一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可変容量型圧縮機用制御弁

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

弁開閉を行うためのプランジャ(37)を有する電磁式アクチュエータ(30)と、該電磁式アクチュエータに連結された弁本体(20)とを備え、

前記弁本体(20)には、圧縮機からの吸入圧力(Ps)が導入される吸入圧導入室(23)と、前記プランジャ(37)によって変位させられる弁棒(15)の弁体部(15a)が接離する弁口(22)を有する弁室(21)とが備わっており、

前記吸入圧導入室(23)には、その圧力に応じて作動する感圧応動装置(40)が設けてあるとともに、前記弁棒(15)を摺動自在に嵌挿する案内孔(19)を備えた隔壁部材(28)によって前記弁口(22)の直下流に位置する単一の導出室(24)が形成されており、

前記弁本体(20)には、前記導出室(24)から外部に開口する複数本の軸方向の連通路(26)が設けられ、

前記弁口(22)より上流側に圧縮機からの吐出圧力(Pd)を導入するために吐出圧冷媒導入口(25)があるとともに、前記連通路(26)の端部が前記圧縮機のクランク室に連通してクランク室圧(Pc)が供される冷媒導出口(26a)となっており、

前記導出室(24)は前記隔壁部材(28)と前記弁口(22)との間にあり、かつ前記連通路(26)は前記導出室(24)を挟んで前記案内孔(19)とは反対側にあることを特徴とする可変容量型圧縮機用制御弁。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、カーエアコン等に使用される可変容量型圧縮機用制御弁に係り、特に、弁棒が作動不良を引き起こし難くできるとともに、組立性等にも優れた可変容量型圧縮機用制御弁に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、カーエアコン等に使用される可変容量型圧縮機用制御弁は、圧縮機のクランク室内の圧力 P_c を調整すべく、圧縮機（の吐出室）から吐出圧力 P_d の冷媒が導入されるとともに、その吐出圧力 P_d の冷媒を絞ってクランク室へ導出するようにされ、このクランク室への導出量（絞り量）を、圧縮機の吸入圧力 P_s に応じて制御するようになっており、基本構成として、例えば下記特許文献1等にも見られるように、弁体部を有する弁棒と、該弁棒が摺動自在に嵌挿された案内孔と前記弁体部が接離する弁口が設けられた弁室とを有し、前記弁口より上流側に圧縮機から吐出圧力の冷媒を導入するための吐出圧冷媒導入口（ P_d 口）が設けられるとともに、前記弁口より下流側に前記圧縮機のクランク室に連通する冷媒導出口（ P_c 口）が設けられた弁本体と、コイル、該コイルの内周側に配在された円筒状のステータ、該ステータに固定された吸引子、該吸引子の下方に上下方向に摺動自在に配在されたプランジャ、前記吸引子とプランジャとの間に配在されたプランジャばね、及び前記プランジャが摺動自在に嵌挿される案内パイプを有する電磁式アクチュエータと、前記吸引子より上方に形成されて前記圧縮機から吸入圧導入口（ P_s 口）を介して吸入圧が導入される感圧室と、該感圧室の圧力に応じて前記弁棒を開弁方向に付勢する感圧応動部材と、弁棒を閉弁方向に付勢する閉弁ばねと、を備えている。

【0003】

かかる構成の制御弁においては、電磁式アクチュエータのコイルが通電されると、吸引子にプランジャが引き寄せられ、これに伴い、弁棒が閉弁ばねの付勢力により、プランジャに追従するように閉弁方向に移動せしめられる。一方、圧縮機から P_s 口を介して導入された吸入圧力 P_s の冷媒は、導入室からプランジャとその外周に配在された案内パイプとの間に形成される隙間等を介して感圧室に導入され、感圧応動装置（例えばペローズ装置）は感圧室の圧力（吸入圧力 P_s ）に応じて伸縮変位（吸入圧力 P_s が高いと収縮、低いと伸張）し、該変位（付勢力）が弁棒に伝達され、それによって、弁開度が調整される。すなわち、弁開度は、吸引子によるプランジャの吸引力と、感圧応動装置の付勢力と、プランジャばね（開弁ばね）及び閉弁ばねによる付勢力と、によって決定され、その弁開度に応じて、 P_d 口から弁室に導入された吐出圧力 P_d の冷媒の出口側、つまりクランク室への導出量（絞り量）が調整され、これによって、クランク室内の圧力 P_c が制御される。

【0004】

上記した如くの制御弁における弁棒及び弁本体の下部の構造例を図6に示す（下記特許文献2等も参照）。図6に示される制御弁1'の弁棒15は、下から順に、下部嵌挿部15b、該下部嵌挿部15bより大径の弁体部15a、小径部15c、上部嵌挿部15d等からなっており、また、弁本体20は、前記弁棒15（の上部嵌挿部15d、下部嵌挿部15b）が摺動自在に嵌挿される案内孔19A、19Bと弁体部15aが接離する弁座（弁口）22が設けられた弁室21とを有し、前記弁口22より上流側（下側）に圧縮機から吐出圧力 P_d の冷媒を導入するための吐出圧冷媒導入口（ P_d 口）25が設けられるとともに、前記弁口22より下流側（上側）に前記圧縮機のクランク室に連通する冷媒導出口（ P_c 口）を形成する例えば4本の P_c 用横孔29が設けられている。この4本の P_c 用横孔29は、図6のZ-Z矢視断面を示す図7を参照すればよくわかるように、弁口22に対して等角度（90度）間隔で半径方向外方に向かって放射状に形成されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2003-172256号公報

【特許文献2】特願2009-028080号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記図6、図7に示される如くの構造を持つ制御弁1'においては、次のような問題を生じるおそれがあった。すなわち、吐出圧冷媒導入口(Pd口)25弁室21弁口22(と弁体部15aとの間の隙間)へと流れる冷媒は、弁口22を出るとき、4本のPc用横孔29に分流されるので、弁口22の内周縁部のうちの、前記4本のPc用横孔29の平面視中央付近(図7において破線Eで示されている部分)においては冷媒の流速が速くなり、そのため、前記E部分にエロージョン(摩耗・浸食)が生じやすくなる。

10

【0007】

このような摩耗・浸食が弁口22の弁座(弁体部15aが接する部位)において生じると、いわゆる弁漏れが発生し、圧力Pcを適正に制御できなくなり、当該制御弁の信頼性等が低下する。

【0008】

また、上記構造の制御弁1'では、案内孔19Aと弁棒15の上部嵌挿部15dとの間の摺動面間隙に異物(前記摩耗・浸食分、加工組立時から残っている切削研磨屑、研磨材、摺動摩擦による摩耗分、外部からの塵埃等)が入り込みやすく、弁棒15がロックする等の作動不良が生じやすい嫌いがある。

20

【0009】

また、圧縮機に対する当該制御弁の取付角度如何によっては、圧損が大きく変化するおそれもある。即ち、Pc用横孔29が弁本体20の中心軸回りに90°の角度を置いて設けられているため、Pc用横孔29が圧縮機側の冷媒通路P'に対向するように制御弁1'の圧縮機に対する取付角度(中心軸Oまわりの角度)を調整しながら取付孔H'に装着しなければならず、手間がかかるという問題がある。

【0010】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、弁口内周縁部の摩耗・浸食等を効果的に抑制できて、弁漏れや弁棒の作動不良等を生じ難くできる可変容量型圧縮機用制御弁を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0011】

前記の目的を達成すべく、本発明に係る可変容量型圧縮機用制御弁は、基本的には、弁開閉を行うためのプランジャを有する電磁式アクチュエータと、該電磁式アクチュエータに連結された弁本体とを備え、前記弁本体には、圧縮機からの吸入圧力が導入される吸入圧導入室と、前記プランジャによって変位させられる弁棒の弁体部が接離する弁口を有する弁室とが備わっており、前記吸入圧導入室には、その圧力に応じて作動する感圧応動装置が設けられており、前記弁棒を摺動自在に嵌挿する案内孔を備えた隔壁部材によって前記弁口の直下流に位置する単一の導出室が形成されており、前記弁本体には、前記導出室から外部に開口する複数本の軸方向の連通孔が設けられ、前記弁口より上流側に圧縮機からの吐出圧力を導入するために吐出圧冷媒導入口があるとともに、前記連通孔の端部が前記圧縮機のクランク室に連通してクランク室圧が供される冷媒導出口となっており、前記導出室は前記隔壁部材と前記弁口との間にあり、かつ前記連通孔は前記導出室を挟んで前記案内孔とは反対側にあることを特徴としている。

40

【発明の効果】

【0014】

本発明に係る可変容量型圧縮機用制御弁では、冷媒は弁口から単一の導出室に導かれ、該導出室から連通孔を介して圧縮機のクランク室に導かれるので、冷媒が弁口を出るとき分流されず、冷媒は弁口の内周縁部全体に沿って均等に流れる。そのため、弁口の内周縁部の局所的な摩耗・浸食等を効果的に抑制できて、弁漏れや弁棒の作動不良等を生じ難く

50

できる。

【0015】

また、連通孔は導入室を挟んで前記隔壁部材に形成された案内孔とは反対側に設けられ、冷媒が弁口から導入室及び連通孔を介して側面視逆U字を描くように流されることにより、案内孔と弁棒の上部嵌挿部との間の摺動面間に異物が入り込み難くなり、弁棒がロックする等の作動不良を生じ難くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明に係る可変容量型圧縮機用制御弁の一実施例を示す縦断面図。

【図2】図1に示される制御弁の下部を示す拡大断面図。

【図3】図2のX-X矢視断面図。

【図4】図5(a)のY-Y矢視断面図。

【図5】図1に示される実施例の弁組立説明に供される図。

【図6】従来の可変容量型圧縮機用制御弁の下部を示す拡大断面図。

【図7】図6のZ-Z矢視断面図。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の可変容量型圧縮機用制御弁の実施形態を図面を参照しながら説明する。

図1は、本発明に係る可変容量型圧縮機用制御弁の一実施例を示す縦断面図、図2は、図1に示される制御弁の下部を示す拡大断面図、図3は、図2のX-X矢視断面図である。

【0018】

図示の制御弁1は、電磁式アクチュエータ30と、弁本体20と、該弁本体20内に摺動自在に嵌挿された弁棒15と、感圧応動装置としてのペローズ装置40とを備えている。

【0019】

電磁式アクチュエータ30は、通電励磁用のコイル32、該コイル32の上側に取り付けられた電源コネクタ部31Aを有するコネクタヘッド31、コイル32の内周側に配在された円筒状の吸引子34(ステータ)、吸引子34の下端部外周(段差部)にその上端部がTIG溶接により接合された階段状の段付き案内パイプ35、吸引子34の下方で案内パイプ35の内周側に上下方向に摺動自在に配在されたプランジャ37、前記コイル32及びコネクタヘッド31に外挿される段付き円筒状のハウジング60、及び、該ハウジング60の下端部と段付き案内パイプ35との間に配在されてそれらを弁本体20の上部に固定するためのホルダ50を備えている。

【0020】

前記吸引子34の上部には、六角穴付きの調節ねじ65が螺合せしめられ、この調節ねじ65の下端面に、吸引子34及びプランジャ37に摺動自在に嵌挿された突っ張り棒33の上端面が当接せしめられている。

【0021】

弁本体20は、弁棒15の弁体部15aが接離する弁座(弁口)22が設けられた弁室21を有し、この弁室21の外周部(弁口22より下側)に圧縮機から吐出圧力Pdの冷媒を導入するための複数の吐出圧冷媒導入口25が設けられるとともに、弁口22の上側には、プランジャ37の最下降位置を規制するための凸状ストッパ部28が圧入等により固定されている。この凸状ストッパ部28は、弁本体20内を仕切る隔壁部材を兼ねており、該凸状ストッパ部28と弁口22の間には、冷媒が前記弁口22を出るとき分流されないように、単一の導入室24が設けられるとともに、弁本体20の下部には前記導入室24と弁本体20の下端面とに開口する4本の連通孔26が同一円周上に等角度(90度)間隔で設けられている。

【0022】

また、弁本体20の下端部中央には、組立時に弁棒15を挿通させるための挿通穴13

10

20

30

40

50

が設けられるとともに、該挿通穴 13 には、後述する弁棒 15 の下端部（下部嵌挿部）15b が摺動自在に嵌挿される有底段付き円筒状の栓状ガイド部材 12 が圧入等により固定されている。また、弁本体 20 における凸状ストッパ部 28 の上側には吸入圧導入口（P s 口）27 及び吸入圧導入室 23 が設けられている。

【0023】

前記導入室 24 と 4 本の連通孔 26 は、弁室 21 から弁口 22 を介して絞られて流れる冷媒（の圧力 P c）をクランク室に導くための冷媒導出口 26a を構成するもので、連通孔 26 は導入室 24 を挟んで、前記凸状ストッパ部 28 に形成された案内孔 19 とは反対側に設けられており、冷媒は弁口 22 から導入室 24 及び連通孔 26 を介して側面視逆 U 字を描くように流されることになる。

10

【0024】

弁棒 15 は、前記凸状ストッパ部 28 に形成された案内孔 19 に摺動自在に嵌挿される下側棒状部材 15A と該下側棒状部材 15A の上側に配在された上側凸状部材 15B とからなっており、下側棒状部材 15A は、下から順に、下部嵌挿部 15b、該下部嵌挿部 15b より大径の弁体部 15a、小径部 15c、上部嵌挿部 15d、きのこ状頭部 15e からなっており、また、上側凸状部材 15B は、上から順に、小径棒状部 15f、大径部 15g、鏢状ばね受け部 15h からなっている。また、下側棒状部材 15A と上側凸状部材 15B とからなる弁棒 15 の内部には断面 T 形の均圧孔 18 が形成されている。

【0025】

一方、前記プランジャ 37 と前記弁棒 15（の下側棒状部材 15A）とを直結するため、弾性を有する薄板材からなる有底円筒状の連結筒体 52 が備えられ、この連結筒体 52 内に前記ペローズ装置 40 及び前記弁棒 15 の上側凸状部 15B が収容されている。

20

【0026】

詳しくは、連結筒体 52 は、プランジャ 37 の下部外周に形成された環状溝 37a にその上部がかしめ固定されており（かしめ部 52a）、また、その底部 52b 中央には、図 4、図 5 を参照すればよくわかるように、底部 52b から内側（上側）に折り曲がる四つ割り円錐台状の弾性係止片 53 が設けられている。この弾性係止片 53 は、図 5（a）（b）（c）に示される如くに、弁棒 15 における下側棒状部材 15A のきのこ状頭部 15e で下側から突き上げることにより、半径方向外側に押し開かれてきのこ状頭部 15e を通し、きのこ状頭部 15e が通過した後は、それが持つ弾性により元の四つ割り円錐台状に復元してきのこ状頭部 15e を係止するようになっている。弾性係止片 53 できのこ状頭部 15e が係止されることにより、プランジャ 37 と弁棒 15 とが連結筒体 52 を介して直結され、それらは一体で上下動することになる。

30

【0027】

また、連結筒体 52 の底部 52b 及びきのこ状頭部 15e 上には、前記下側凸状部 15B の鏢状ばね受け部 15h 及び大径部 15g が当接せしめられている。

【0028】

前記連結筒体 52 内に配在される感圧応動装置の一例としてのペローズ装置 40 は、ペローズ 41、逆凸字状の上ストッパ 42、逆凹字状の下ストッパ 43、圧縮コイルばね 44、円筒状ばね受け 48 等を備え、前記連結筒体 52 とペローズ 41 との間に形成される空間が感圧室 45 となっている。ペローズ装置 40 の上端面（上ストッパ 42）は前記突っ張り棒 33 に当接せしめられ、下ストッパ 43 には、前記上側凸状部材 15B の小径棒状部 15f が挿入当接せしめられている。

40

【0029】

また、下ストッパ 43 と前記上側凸状部材 15B の鏢状ばね受け部 15h との間には、ペローズ 41 を支持するとともに、弁棒 15 を開弁方向（下向き）に付勢する圧縮コイルばね 46 が縮装されている。

【0030】

かかる構成とされた制御弁 1 においては、吸引子 34 にプランジャ 37 が引き寄せられると（通電時）、弁棒 15 はプランジャ 37 により連結筒体 52 を介して閉弁方向に強制

50

的に引っ張られる。一方、圧縮機から吸入圧導入口 27 に導入された吸入圧力 P_s は、各部材の隙間を介して前記感圧室 45 に導入され、ベローズ装置 40 (内部は真空圧) は感圧室 45 の圧力 (吸入圧力 P_s) に応じて伸縮変位 (吸入圧力 P_s が高いと収縮、低いと伸張) し、該変位が弁棒 15 に伝達され、それによって、弁開度が調整される。すなわち、弁開度は、吸引子 34 によるプランジャ 37 の吸引力と、ベローズ装置 40 の付勢力と、圧縮コイルばね 46 による付勢力と、によって決定され、その弁開度に応じて、吐出圧冷媒導入口 25 から弁室 21 に導入された吐出圧力 P_d の冷媒の出口 26 側、つまりクランク室への導出量 (絞り量) が調整され、これによって、クランク室内の圧力 P_c が制御される。

【0031】

以上のように、本実施例の制御弁 1 においては、弁口 22 の直下流に単一の導出室 24 が設けられるとともに、導出室 24 と当該弁外とを連通する連通孔 26 とが設けられ、冷媒は弁口 22 から単一の導出室 24 に導かれ、該導出室 24 から 4 本の連通孔 26 を介して圧縮機のクランク室に導かれるので、図 3 に示される如くに、冷媒が弁口 22 を出るとき分流されず、弁口 22 の内周縁部全体に沿って均等に流れる。そのため、弁口 22 の内周縁部の局所的な摩耗・浸食等を効果的に抑制できて、弁漏れや弁棒の作動不良等を生じ難くできる。

【0032】

また、連通孔 26 は導出室 24 を挟んで、前記凸状ストッパ部 28 に形成された案内孔 19 とは反対側に設けられ、冷媒は弁口 22 から導出室 24 及び連通孔 26 を介して側面視逆 U 字を描くように流されるので、案内孔 19 と弁棒 15 の上部嵌挿部 15d との間の摺動面間隙に異物が入り込み難くなり、弁棒 15 がロックする等の作動不良を生じ難くすることができる。

【0033】

また、圧縮機に対する当該制御弁の取付角度如何によっては、圧損が変化しない等の効果も得られる。即ち、図 2 に示す如く、連通孔 26 は、圧縮機側の取付孔 H の冷媒通路 P と直交する (対向しない) ように形成されているため取付孔 H に対する制御弁 1 の取付角度 (中心軸まわりの角度) に応じて圧力損失が殆ど変化しない。よって、制御弁 1 の圧縮機に対する取付角度を考慮する必要はなく、取付性が向上するものである。

【符号の説明】

【0034】

- 1 可変容量型圧縮機用制御弁
- 15 弁棒
- 15A 下側棒状部材
- 15B 上側凸状部材
- 19 案内孔
- 20 弁本体
- 21 弁室
- 22 弁口
- 24 導出室 (冷媒導出口)
- 26 連通孔
- 26a 冷媒導出口
- 28 凸状ストッパ部 (隔壁部材)
- 30 電磁式アクチュエータ
- 40 ベローズ装置 (感圧応動装置)

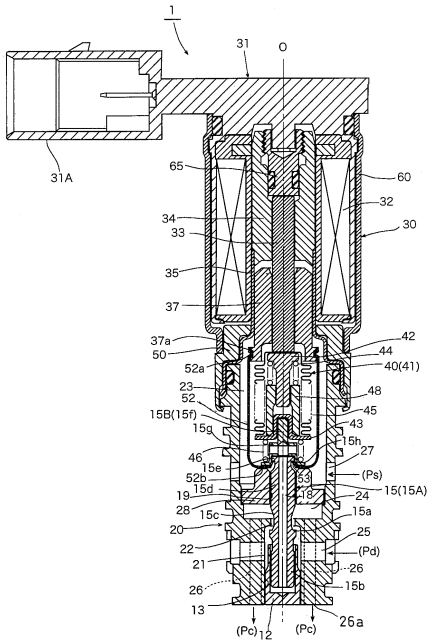
10

20

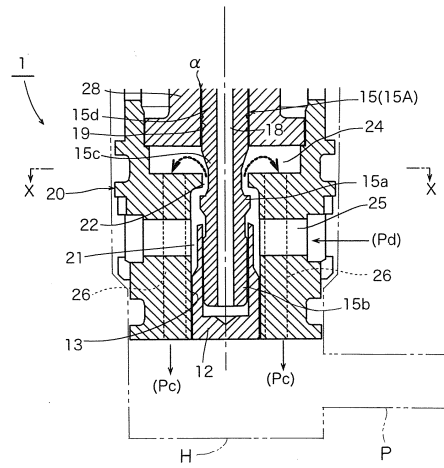
30

40

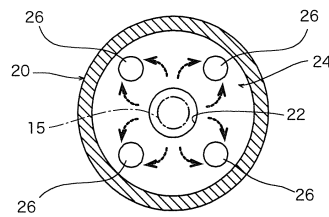
【 図 1 】



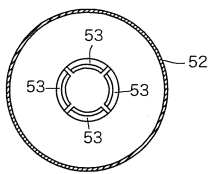
【 図 2 】



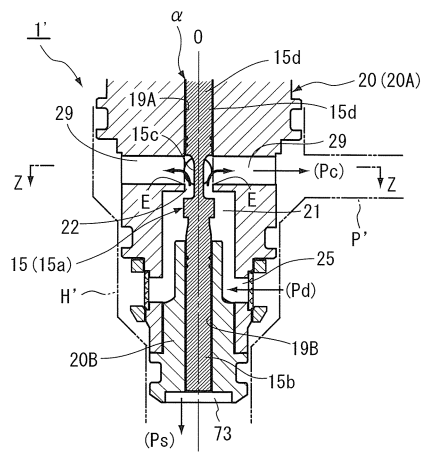
【 図 3 】



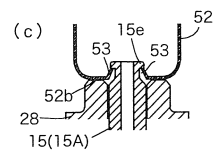
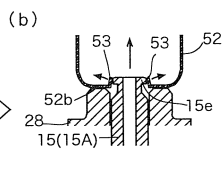
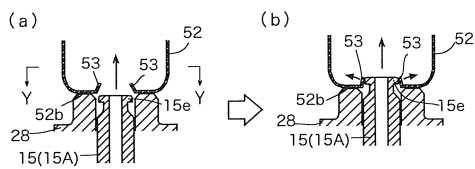
【 図 4 】



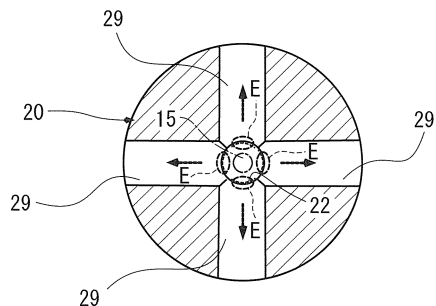
【 図 6 】



【 図 5 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 10 - 3 1 8 1 5 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F 0 4 B 4 9 / 0 6