

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5386150号
(P5386150)

(45) 発行日 平成26年1月15日(2014.1.15)

(24) 登録日 平成25年10月11日(2013.10.11)

(51) Int.Cl.

F 1

C04B 35/18 (2006.01)
G11B 5/84 (2006.01)
C03B 35/18 (2006.01)
B28B 1/52 (2006.01)
D01F 9/08 (2006.01)

C04B 35/18
G11B 5/84
C03B 35/18
B28B 1/52
D01F 9/08

Z
Z
A

請求項の数 15 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2008-285282 (P2008-285282)

(22) 出願日

平成20年11月6日 (2008.11.6)

(65) 公開番号

特開2010-111541 (P2010-111541A)

(43) 公開日

平成22年5月20日 (2010.5.20)

審査請求日

平成23年11月1日 (2011.11.1)

(73) 特許権者 000110804

ニチアス株式会社

東京都中央区八丁堀一丁目6番1号

(74) 代理人 100086759

弁理士 渡辺 喜平

(74) 代理人 100112977

弁理士 田中 有子

(72) 発明者 堀内 修

静岡県浜松市新都田1-8-1 ニチアス
株式会社浜松研究所内

(72) 発明者 渡辺 和久

静岡県浜松市新都田1-8-1 ニチアス
株式会社浜松研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ディスク材用基材及びその製造方法、並びにディスクロール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転軸にリング状のディスク材を充填密度0.6~1.5 g/cm³で複数枚嵌挿させ、該ディスク材の外周面により搬送面を形成してなるディスクロールの前記ディスク材を形成するための基材の製造方法において、

無機纖維、無機充填材及びパルプを含むスラリー原料を板状に成形し、乾燥し、

前記無機纖維が、ウェットボリュームが300ml/5g以上で、かつ、非晶質または結晶化率が50%以下であり、

前記ディスク用基材が無機纖維を30~70質量%含むことを特徴とするディスク用基材の製造方法。

10

【請求項 2】

前記無機纖維の平均纖維径が3~7 μmであることを特徴とする請求項1記載のディスク用基材の製造方法。

【請求項 3】

前記無機纖維の組成はAl₂O₃:SiO₂が60:40~99:1であることを特徴とする請求項1または2に記載のディスク用基材の製造方法。

【請求項 4】

前記無機充填材が、木節粘土とベントナイト、さらに、マイカ、アルミナ、コーディライト又はカオリンクレーを含むことを特徴とする請求項1~3のいずれか記載のディスク用基材の製造方法。

20

【請求項 5】

前記ディスク材が、無機充填材を30～70質量%含むことを特徴とする請求項1～4のいずれか記載のディスク用基材の製造方法。

【請求項 6】

前記ディスク材が、さらに、デンプンを含むことを特徴とする請求項1～5のいずれか記載のディスク用基材の製造方法。

【請求項 7】

回転軸にリング状のディスク材を充填密度 $0.6 \sim 1.5 \text{ g/cm}^3$ で複数枚嵌挿させ、該ディスク材の外周面により搬送面を形成してなるディスクロールの前記ディスク材であって、

10

前記ディスク材が、無機纖維、無機充填材及びパルプを含み、

前記無機纖維が、非晶質または結晶化率が50%以下であり、

前記ディスク材が無機纖維を30～70質量%含み、

前記ディスク材の復元率が10～100%であることを特徴とするディスクロール用ディスク材。

【請求項 8】

前記無機充填材が、木節粘土とベントナイト、さらに、マイカ、アルミナ、コーディライト又はカオリンクレーを含むことを特徴とする請求項7記載のディスクロール用ディスク材。

20

【請求項 9】

前記ディスク材が、無機充填材を30～70質量%含むことを特徴とする請求項7または8記載のディスクロール用ディスク材。

【請求項 10】

前記ディスク材が、さらに、デンプンを含むことを特徴とする請求項7～9のいずれか記載のディスクロール用ディスク材。

【請求項 11】

前記無機纖維が、アルミナ纖維またはムライト纖維であることを特徴とする請求項7～10のいずれか記載のディスクロール用ディスク材。

【請求項 12】

前記無機纖維の平均纖維径が $3 \sim 7 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項7～11のいずれか記載のディスクロール用ディスク材。

30

【請求項 13】

請求項7～12のいずれか記載のディスク材を、充填密度が $0.6 \sim 1.5 \text{ g/cm}^3$ で、回転軸に複数枚嵌挿させてなることを特徴とするディスクロール。

【請求項 14】

ディスク材の充填密度が $0.7 \sim 1.5 \text{ g/cm}^3$ であることを特徴とする請求項13記載のディスクロール。

【請求項 15】

請求項13または14記載のディスクロールを用いた板ガラスの搬送方法。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】**【0001】**

本発明は、回転軸にリング状のディスク材を複数枚嵌挿させ、該ディスク材の外周面により搬送面を形成してなるディスクロール、並びに前記ディスク材用の基材及びその製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

例えば、溶融炉から流下する板ガラスを搬送したり、焼鈍炉で加熱されたステンレス板等の金属板を搬送するために、ディスクロールが使用されている。図1に示すように、このディスクロール10は、回転軸となる金属製のシャフト11に、無機纖維や無機充填材

50

を含有するリング状のディスク材12を複数枚嵌挿してロール状の積層物とし、両端に配したフランジ13を介して全体を加圧してディスク材12に若干の圧縮を加えた状態でナット15により固定したものであり、ディスク材12の外周面が搬送面として機能する（例えば、特許文献1、2参照）。

【0003】

【特許文献1】特開2004-299980号公報

【特許文献2】特開2004-269281号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、今日では搬送されるガラス板やステンレス板が大面積化しているため一枚当たりの搬送時間が長く、ディスク材との接触時間も長くなっている。そのため、ディスク材はこれまで以上に高温になり、搬送前後、即ちガラス板やステンレス板と接触している時と、接触を終えた時との温度差がこれまでよりも大きくなっている。また、定期点検時にも同様に、急激に冷却される場合がある。

【0005】

その場合、熱容量の高い金属製シャフトが熱収縮するよりも早くディスク材が熱収縮してしまい、ディスクセパレーション（ディスク材間に隙間が生じる現象）が発生したり、ディスク材の外側（表面）と内側（内部）との温度差（熱膨張差）に起因する熱応力により、ロール表面（搬送面）にクラックが発生することが懸念されている。

【0006】

本発明は、上記課題を鑑みてなされたものであって、急激に冷却された場合でも、ディスクセパレーションが発生したり、クラックが発生したりすることのない、耐スポーツクリング性に優れたディスクロールを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を解決するために、本発明は下記を提供する。

（1）回転軸にリング状のディスク材を複数枚嵌挿させ、該ディスク材の外周面により搬送面を形成してなるディスクロールの前記ディスク材を形成するための基材の製造方法において、

ウェットボリュームが300ml/5g以上で、かつ、非晶質または結晶化率が50%以下である無機纖維を含むスラリー原料を板状に成形し、乾燥することを特徴とするディスク用基材の製造方法。

（2）前記無機纖維の平均纖維径が3~7μmであることを特徴とする上記（1）記載のディスク用基材の製造方法。

（3）前記無機纖維の組成はAl₂O₃:SiO₂が65:40~99:1であることを特徴とする上記（1）または（2）記載のディスク用基材の製造方法。

（4）回転軸にリング状のディスク材を複数枚嵌挿させ、該ディスク材の外周面により搬送面を形成してなるディスクロールの前記ディスク材であって、

非晶質または結晶化率が50%以下で、かつ、平均纖維径が3~7μmの無機纖維を含み、復元率が10~100%であることを特徴とするディスクロール用ディスク材。

（5）上記（4）に記載のディスク材を回転軸に複数枚嵌挿させてなることを特徴とするディスクロール。

（6）ディスク材の充填密度が0.6~1.5g/cm³であることを特徴とする上記（5）記載のディスクロール。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、ロールビルド後もディスク材に比較的長い無機纖維を残存させることができるために、無機纖維の弾力性を維持・発揮することができる。その結果、ディスク材

10

20

30

40

50

の高い復元率を維持でき、熱膨張差に起因する応力を緩和/吸収できるため、急激に冷却された場合でも、ディスクセパレーションが発生したり、クラックが発生したりすることのない、耐スパークリング性に優れたディスクロールを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、本発明に関して図面を参照して詳細に説明する。

【0010】

(ディスク材用基材)

本発明は、図1に示したようなロールディスク10を構成するディスク材12を製造するためのディスク材用基材を提供する。本発明のディスク材用基材は、ウェットボリュームが300ml/5g以上で、かつ、非晶質または結晶化率が50%以下である無機纖維を含むスラリーを板状に成形し、乾燥して得られる。無機纖維は種々の纖維長のものが混在しており、本発明では無機纖維の纖維長をウェットボリュームで規定する。10

【0011】

尚、ウェットボリュームは、次の方法で算出される。

(1) 乾燥した纖維材料5gを少数点2桁以上の精度を有する秤で計量する。

(2) 計量した纖維材料を500gのガラスピーカーに入れる。

(3) (2)のガラスピーカーに温度20~25℃の蒸留水を400cc程度入れ、攪拌機を用いて纖維材料を切断しないように慎重に攪拌し、分散させる。この分散は超音波洗浄機を使用してもよい。20

(4) (3)のガラスピーカーの中味を1000mlのメスシリンダーに移し、目盛で1000ccまで蒸留水を加える。

(5) (4)のメスシリンダーの口を手等で塞ぎ、水が漏れないように注意しながら上下逆さまにして攪拌する。これを計10回繰り返す。

(6) 攪拌停止後、室温下で静置し、30分経過後の纖維沈降体積を目視で計測する。

(7) 上記操作を3サンプルについて行い、その平均値を測定値とする。

【0012】

ウェットボリュームが大きいほど纖維長が長くなるが、本発明では300ml/5g以上、好ましくは400ml/5g以上、より好ましくは500ml/5g以上の無機纖維を用いる。また、ウェットボリュームの上限値は、本発明の効果が得られるのであれば特に制限はなく、例えば2000ml/5g以下であればよく、好ましくは1500ml/5g以下、より好ましくは1200ml/5g以下であればよい。無機纖維は、スラリーとするために水中で無機充填材等と攪拌混合されるため、攪拌の間に切断され、得られるディスク材中の無機纖維は纖維長の短いものとなる。そのため、ディスク材は弾性が低く、急激な温度変化に追従できずにディスクセパレーションが発生したり、クラックが発生する。これに対し本発明で用いる上記のウェットボリュームの無機纖維はバルク状の短纖維であり、スラリーにするときに攪拌混合されても、これまでよりも長い纖維長で残存し、得られるディスク材においても比較的長い無機纖維が配合されるため、無機纖維の弾力を維持・発揮することができる。その結果、熱膨張差に起因する応力を緩和/吸収でき、ディスクロールの耐スパークリング性を向上させることができる。30

【0013】

また、本発明において、無機纖維は非晶質体、即ち結晶化率で0%、もしくは結晶化率が50%以下である。無機纖維は、その結晶化率が低くなるほど纖維強度に優れるため、スラリー中で攪拌されたり、ロールビルド工程において圧縮力が加わったりしても、無機纖維が折れ難くなり、ディスク材の復元力を維持することができる。その結果、強度が高く、復元率の高いディスク材が得られる。このような効果を確実にするため、無機纖維の結晶化率の上限は30%以下であることが好ましく、20%以下であることがより好ましく、10%以下であることが更に好ましい。最も好ましくは、非晶質の無機纖維である。本発明において、結晶化率は、X線回析法により測定されればよく、内標準法を使用し、4050

ムライトの検量線を作成し、結晶化率を求める。

【0014】

さらに、無機纖維の平均纖維径は、本発明の効果を得られるのであれば特に制限はないが、平均纖維径が $3\sim7\mu\text{m}$ 、 $4\sim7\mu\text{m}$ といった比較的太い無機纖維であることが好ましい。こうした太い無機纖維は纖維強度に優れるため、スラリー中で攪拌されたり、ロールビルド工程において圧縮力が加わったりしても、無機纖維が折れ難く、ディスク材の復元力を維持することができる。その結果、強度が高く、復元率の高い基材を提供できる。

【0015】

尚、無機纖維の組成は、本発明の効果を得られるのであれば特に制限はないが、 $\text{Al}_2\text{O}_3 : \text{SiO}_2$ が $60:40\sim99:1$ であることが好ましい。こういった組成の無機纖維はアルミナ纖維またはムライト纖維と呼ばれ、耐熱性が高いため、得られるディスク材の寸法熱変化率を低く抑えることができる。特に、 $\text{Al}_2\text{O}_3 : \text{SiO}_2$ が $70:30\sim75:25$ であるムライト纖維は耐熱性、纖維強度、コストのバランスに優れるため、成形工程、ロールビルド工程を経ても長い纖維長を維持し易いため本発明において好適に使用できる。

【0016】

スラリーには、上記の無機纖維の他に、従来と同様に無機充填材を含んでいてもよく、必要に応じて、無機バインダーを含んでいても良い。無機充填材としては、従来から使用されているマイカや木節粘度、ベントナイト、アルミナ、コーディライト、カオリンクレー、タルク等を好適に使用できる。無機バインダーとしては、耐熱性に優れることからシリカゾルやアルミナゾルが好適である。その他にも、成形補助剤としてデンプン等の有機バインダー、パルプ等の有機纖維、モンモリロナイト粉末等の凝集防止剤等を添加してもよい。残部は水である。

【0017】

スラリーの組成には制限はないが、固形分組成において、無機纖維が $30\sim70$ 質量%、無機充填材が $30\sim70$ 質量%、無機バインダーが $0\sim10$ 質量%含まれていればよく、無機纖維が $30\sim60$ 質量%、無機充填材が $40\sim70$ 質量%、無機バインダーが $0\sim10$ 質量%がより好ましく、無機纖維が $30\sim50$ 質量%、無機充填材が $50\sim70$ 質量%、無機バインダーが $0\sim10$ 質量%がさらに好ましい。無機纖維が 30 質量%より少ないと、無機纖維に起因する弾力性が得られず、ロールビルドした後に後述するような期待する復元率を得ることができないことが懸念される。また、無機纖維が 70 質量%より多いと、スラリー中に無機纖維を均一に分散させることが困難になり、得られるディスク基材の物性のバラツキが大きくなったり、耐摩耗性に劣ることが懸念される。

【0018】

成形方法は、抄造法や、金網等の成形金型の一方の面にスラリーを供給しつつ他方の面から吸引を行う脱水成形法が可能であるが、上記のような比較的長いバルク状の短纖維を含むスラリーを用いて成形する場合、スラリー中の固形分を凝集させたフロックが大きくなりやすく、また濾過抵抗が低くなりやすいため脱水成形法が有利である。但し、無機纖維量が少ない場合（例えば、 20 質量%以下）には、抄造法も可能である。抄造法は、コスト的に有利であるという利点がある。

【0019】

成形後、乾燥してディスク材用基材が得られるが、このディスク用基材の密度は、本発明の効果を得られれば特に制限はないが、 $0.3\sim1.0\text{ g/cm}^3$ であればよく、 $0.4\sim0.8\text{ g/cm}^3$ であることがより好ましく、 $0.45\sim0.7\text{ g/cm}^3$ であることが特に好ましい。これは、ディスクロールとしたときの充填密度に対し、ディスク材の嵩密度が低いほど圧縮率が高くなり、ディスクロールの復元力も良くなるためである。また、ディスク材用基材の厚さは、抄造法の場合は $2\sim10\text{ mm}$ が適当であり、脱水成形法の場合は $10\sim35\text{ mm}$ が適当である。ディスク材用基材の厚さは、厚いほうがシャフトに充填する枚数が少なくて済み、製造上有利である。

【0020】

10

20

30

40

50

(ディスク材)

本発明はまた、上記のディスク材用基材からリング状に打ち抜いて得られるディスク材を提供する。即ち、本発明のディスク材は、非晶質または結晶化率が50%以下で、好ましくは平均纖維径が3~7μm、4~7μmの無機纖維、無機充填材、必要に応じて無機バインダーを含む。こうした構成によれば、ディスク材の復元率を高く維持することができ、耐スボーリング性を向上させることができる。具体的には、ディスク材の復元率は、10~100%であり、好ましくは10~90%、より好ましくは10~80%、さらに好ましくは20~70%、20~60%、20~50%である。尚、本発明において、ディスク材の復元率は、直径65mm、長さ1000mmのステンレス製シャフトに、外径130mm、内径65mmのディスク材を充填密度1.25g/cm³にロールビルドしたディスクロールを、900で加熱しながら回転速度5rpmで150時間回転した後、室温25まで冷却後、ディスク材に加わる圧縮力を解放したときの復元した長さを元の長さで除算して求められる。

【0021】

(ディスクロール)

本発明は更に、図1に示すように、回転軸となる金属製のシャフトに、上記のディスク材を複数枚嵌挿してロール状の積層物とし、両端から全体を圧縮した状態で固定したディスクロールを提供する。ディスク材の充填密度、即ち両側から圧縮した状態における密度は、本発明の効果を得られるのであれば特に制限はないが、0.6~1.6g/cm³であればよく、より好ましくは0.7~1.5g/cm³、特に好ましくは1.1~1.4g/cm³である。このような充填密度であれば、耐スボーリング性が良好であると共に、搬送ロールとして必要な耐摩耗性も得る事ができ、かつ搬送物を傷つけない表面硬度となり、上述した第1発明で得られた基材の特性を最大限に引き出すことができる好ましい。

【0022】

また、本発明のディスクロールにおいて、表面硬度は、本発明の効果を得られるのであれば特に制限はないが、デュロメータD型硬度で25~65であればよく、30~60、35~55であってもよい。こうしたデュロメータD型硬度（デュロメータD型硬度計）は、例えば（高分子計器社製「アスカーダ型ゴム硬度計」）で測定すればよい。

【実施例】

【0023】

以下に試験例を挙げて本発明を更に説明するが、本発明はこれにより何ら制限されるものではない。

【0024】

(試験1)

表1に示すように、アルミノシリケート纖維またはムライト纖維、無機充填材及び成形保持剤を水に投入し、十分に攪拌混合してスラリーを調整した。尚、アルミノシリケート纖維及びムライト纖維のウェットボリュームは上記の方法に従い、また、結晶化率はX線回折法により内標準法を使用し、ムライトの検量線を作成して求めた。

【0025】

そして、各スラリーを脱水成形法または抄造法により板状に成形し、乾燥してディスク材用基材を作製し、下記の評価を行った。結果を表1に併記する。

【0026】

(1) 寸法熱変化率

各ディスク材用基材から試験片を打ち抜き、700または900で加熱した後、その直径を測定し、加熱前の測定値から長さ方向（径方向）の寸法熱変化率を求めた。

【0027】

(2) 復元率

各ディスク材用基材から外径130mm、内径65mmのディスク材を打ち抜き、直径65mm、長さ1000mmのステンレス製シャフトに充填密度が1.25g/cm³に

なるようにロールビルドし、900℃、回転速度5rpmで150時間回転させた後、室温25℃まで冷却した後、ディスク材に加わる圧縮力を解放したときの復元した長さを元の長さで除算して復元率を求めた。

【0028】

(3) 耐摩耗性(熱間摩耗試験)

各ディスク材用基材から外径80mmのリング状のディスク材を打ち抜き、ステンレス製シャフトに幅100mm、所望の充填密度となるようにロールビルドし、そのロール面に2mm間隔で幅2mmの溝加工を5本施した直径30mmのステンレス製の軸を接触させた状態で、900℃で5時間回転した後、室温25℃まで冷却して摩耗量を測定した。

【0029】

(4) 耐スボーリング性

各ディスク材用基材から外径60mmのリング状のディスク材を打ち抜き、ステンレス製シャフトに幅100mm、所望の充填密度となるようにロールビルドし、900℃に保持した電気炉に投入し、15時間後に取り出して室温25℃まで急冷した。そして、このような加熱・急冷を繰り返し、ディスクセパレーションやクラックが発生するまでの回数を数えた。_____

【0030】

【表1】

【 0 0 3 1 】

表1から、ウェットボリュームが300ml/5g以上で、結晶化率が50%以下のムライト繊維を用いた実施例1～3では、寸法熱変化率が小さく、耐摩耗性及び耐スポーリング性にも優れるディスク材が得られることがわかる。

[0 0 3 2]

(試験 2)

表2に示すように、ウェットボリュームが530ml/5g以上で、非晶質のムライト繊維の配合量を変えてスラリーを調製し、試験1と同様の評価を行った。結果を表2に併記する。

【0033】

【表2】

表2 無機繊維配合量

無機繊維 (質量部)	組成	ウェット ボリューム (ml/5g)	平均 繊維径 (μm)	結晶化率 (%)	実施例			
					実施例1	実施例5	実施例2	実施例6
マイカ 木筋粘土 ペントナイト	ムライト	530	5.0	0	20	30	40	50
無機充填材					30	30	20	10
成形補助剤 有機バインダー パルプ					30	20	10	10
密度(g/cm ³) 加熱寸法熱変化率 (%)	700°C 900°C			0.72	0.64	0.6	0.52	0.44
ディスク材 成形方法			-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			-0.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2
物理性	抄造	吸引脱水 成形	吸引脱水 成形	吸引脱水 成形	吸引脱水 成形	吸引脱水 成形	吸引脱水 成形	吸引脱水 成形
充填密度(g/cm ³) 復元率(%) ディスクロール 表面硬度(ShoreD) 耐摩耗性熱間摩耗試験 耐スポーツリング性評価		1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
		12	17	24	30	33	36	36
		37	34	35	35	31	33	33
		0.3	0.2	0.3	5	8	12	12
		2回	5回	14回	12回	13回	14回	14回

【0034】

表2から、ムライト繊維の配合量は30～60質量%、好ましくは30～50質量%であれば、復元率、耐摩耗性及び耐スポーツリング性に優れることがわかる。

10

20

30

40

50

【0035】

(試験3)

試験1の実施例2と同じ配合にてディスク材を作製し、表3に示すように充填密度を変えてディスクロールを作製した。そして、試験1と同様の評価を行った。結果を表3に併記する。

【0036】

【表3】

	実施例9	実施例10	実施例11	実施例12	実施例13	参考例2
物性	充填密度(g/cm ³)	表面硬度(ShoreD)	耐摩耗性(熱間摩耗試験)	耐スボリーシング性評価	回数	回数
ディスクロール	0.7 15 11 11回	0.8 23 5 9回	1.1 30 0.8 11回	1.25 35 0.3 14回	1.4 54 0.3 10回	1.5 64 0.2 5回
						0.4 78 0.4 2回

表3 充填密度

10

20

30

40

50

【 0 0 3 7 】

表3から、ディスク材の充填密度は0.7~1.5g/cm³が好ましいこと、1.1~1.4g/cm³がさらに好ましいことがわかる。

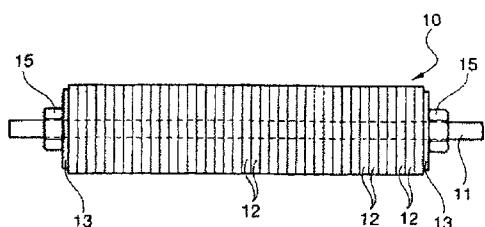
【図面の簡単な説明】**【 0 0 3 8 】**

【図1】ディスクロールの一例を示す概略図である。

【 符号の説明】**【 0 0 3 9 】**

- 10 ディスクロール
11 金属製シャフト
12 ディスク材
13 フランジ
15 ナット

10

【図1】

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
C 21 D 1/00 (2006.01) C 21 D 1/00 115 A
C 04 B 35/10 (2006.01) C 04 B 35/10 Z

(72)発明者 中山 正章
静岡県浜松市新都田1-8-1 ニチアス株式会社浜松研究所内

審査官 武石 卓

(56)参考文献 特開昭64-061371(JP,A)
特開2007-269604(JP,A)
特開2003-293754(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C 04 B 35/00 - 35/22
B 28 B 1/52
C 03 B 35/18
C 21 D 1/00
D 01 F 9/08
G 11 B 5/84