(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2017-113894
(P2017-113894A)
(43)公開日　平成29年6月29日(2017.6.29)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
B43K 1/08	(2006.01)	B43K	1/08	A	2C350
C09D 11/18	(2006.01)	C09D	11/18		4J039

審査請求 未請求　請求項の数 1　ＯＬ　（全 55 頁）

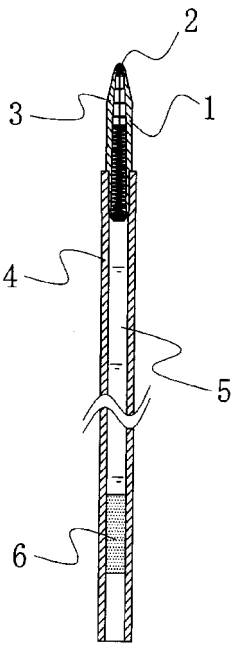
(21)出願番号　特願2015-248713 (P2015-248713)
(22)出願日　平成27年12月21日 (2015.12.21)

(71)出願人　000005511
ぺんてる株式会社
東京都中央区日本橋小網町７番２号
(72)発明者　斎藤　浩之
茨城県小美玉市上玉里２２３９－１　ぺんてる株式会社　茨城工場内
(72)発明者　斎藤　智
茨城県小美玉市上玉里２２３９－１　ぺんてる株式会社　茨城工場内
(72)発明者　清水　英明
埼玉県草加市吉町４－１－８　ぺんてる株式会社　草加工場内

Ｆターム(参考)　2C350 GA03 HA09 HA12 KC01 KF03 KF05 NA19 NA21 NC44
4J039 BA19 BC33 BE07 CA04 EA42 EA44 GA27

(54)【発明の名称】油性インキ用ボールペン

(57)【要約】
【目的】　滑りやすい紙面に筆記したときに筆跡が線飛びしてしまう現象、いわゆるコート紙筆記性に優れ、長期経時後においてもコート紙筆記性に優れたボールペンを提供する事を目的とする。
【構成】　筆記部材としてのボールの表面粗さ（Ｒａ）が１．０以上２０．０以下であるボールペンチップを、直接又は接続部材を介して先端に接続するインキタンク内に、酸性染料と塩基性物質からなる造塩染料と、トリイソプロパノールアミンと、リン酸エステルとを少なくとも含有するインキを収容するボールペン。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
筆記部材としてのボールの表面粗さ（Ｒａ）が１．０以上２０．０以下であるボールペンチップを、直接又は接続部材を介して先端に接続するインキタンク内に、酸性染料と塩基性物質からなる造塩染料と、トリイソプロパノールアミンと、リン酸エステルとを少なくとも含有する油性インキを収容するボールペン。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、筆記部材としてのボールを回転自在に抱持するボールペンチップを、油性インキを収容するインキタンクの先端に接続した、油性インキ用ボールペンに関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、軽い書き味を得るために、油性インキの粘度を低粘度化することが知られている。
【０００３】
特許文献１では、酸性染料と塩基性物質とからなる造塩染料と、リン酸エステル系界面活性剤と、ポリオキシエチレンアルキルアミン又はオキシエチレンアルキルアミン又アルキルアミンとを併用した低粘度インキが開示されており、潤滑性を付与して、滑らかな書き味とボールとボール受け座との磨耗防止が可能で経時安定性の良いインキが開示されている。
【０００４】
特許文献２では、酸性染料と塩基性物質とからなる造塩染料と、特定の構造を持つ溶剤と、ピロール、γ－ラクタム、インドール、イミダゾール類の添加剤を使用することによってボール表面の低粘度インキの濡れを改善し、普通紙に加え、付せん紙やコート紙などの表面処理がなされた筆記面に対しても紙滑り現象を抑制しているインキが開示されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００５】
【特許文献１】特開２００９－１０８１７８号公報
【特許文献２】特開２０１２－０８２３３８号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
特許文献１は、摩耗防止性に優れ、経時安定性の良いインキが得られるが、インキのボール表面への濡れが悪く、コート紙のように紙面が平滑な筆記面では筆記時にボールがスリップし、線飛びが発生してしまう問題があった。
【０００７】
特許文献２においては、インキがボール表面を十分に濡らすことでコート紙のように紙面が平滑な筆記面でも紙滑りを起こすことなく線飛びを抑制出来るが、表面濡れ性を向上させるピロール、γ－ラクタム、インドール、イミダゾール類の環状化合物は熱、酸化、経時などで解環が起こりやすく、高温環境下にインキが置かれてしまうと、コート紙筆記性を改善する物質が効果を奏さなくなってしまい、また常温であっても長期的には同様の問題がある。
【０００８】
また、酸性染料と塩基性物質からなる造塩染料はインキの発色性が優れ、鮮明な筆跡を得られるが、特許文献２に開示されているような、低粘度の油性ボールペンに使用される溶剤にはやや溶解性が悪く、長期経時で染料が析出してしまうことがある。特許文献１では、インキ経時が良好なことが示されているがこの文献に開示されているような溶解性の

良好なベンジルアルコール、エチレングリコールモノフェニルエーテルのみで構成されたインキでは効果のあるリン酸エステルとアミンの組み合わせでも低粘度インキに使用されるこのような溶剤には溶解性が不十分なことがあり、析出した結晶がコート紙筆記性を悪化させてしまう問題があった。

【０００９】

そこで本発明は、筆跡の発色性に優れ、滑りやすい紙面に筆記したときに筆跡が線飛びしないという、いわゆるコート紙筆記性に優れ、長期経時後においてもコート紙筆記性に優れたボールペンを提供する事を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

即ち、本発明は、筆記部材としてのボールの表面粗さ（Ｒａ）が１．０ｎｍ以上２０．０ｎｍ以下であるボールペンチップを、直接又は接続部材を介して先端に接続するインキタンク内に、酸性染料と塩基性物質からなる造塩染料と、トリイソプロパノールアミンと、リン酸エステルとを少なくとも含有する油性インキを収容するボールペンを要旨とするものである。

【発明の効果】

【００１１】

本発明のボールペンは、筆跡の発色性に優れ、滑りやすい紙面に筆記したときに筆跡が線飛びしないという、いわゆるコート紙筆記性に優れ、長期経時後においてもコート紙筆記性に優れる理由は詳細には明らかになってはいないが、酸性染料由来の良好な筆跡の発色を維持しつつ、酸性染料と塩基性物質とからなる造塩染料と、リン酸エステルに加えてトリイソプロパノールアミンをインキ中に添加することで、また、筆記部材として、紙面と接触して回転し、インキを紙面に転写するボールの表面粗さ（Ｒａ）を１．０以上２０．０以下とすることによって、ボールの表面の濡れ性を向上しコート紙のように紙面が平滑な筆記面でも筆記時にボールがスリップすることが無いので線飛びを防止出来、高温環境下での経時においてもボールペン用油性インキの性質の変化が無く、長期経時においてインキの濡れ性が低下することなく良好な状態で維持出来、溶剤の種類に影響されることなく長期経時においても染料やその他の成分の溶解安定性に優れたインキ組成物が得られ、析出物や不溶解物がボールの回転を阻害することが無いため、コート紙筆記性に優れたボールペン用油性インキが得られると推測される。

【図面の簡単な説明】

【００１２】

【図１】本発明の油性ボールペンリフィルを示す縦断面図
【図２】本発明のボールペンチップを示す縦断面図
【図３】図２のＩ部拡大断面図
【図４】サンプル１の縦断面図
【図５】図４のＩＩ－ＩＩ’線断面矢視図
【図６】サンプル２の縦断面図
【図７】図６のＩＩＩ－ＩＩＩ’線断面矢視図
【図８】サンプル３の縦断面図
【図９】図８のＩＶ－ＩＶ’線断面矢視図

【発明を実施するための形態】

【００１３】

以下に発明を詳細に説明する。

【００１４】

本発明のボールペンに使用する油性インキにて使用する有機溶剤としては従来ボールペン用油性インキに使用されるものなら特に限定なく使用出来、特に、安全性や臭気の問題から、アルコール、グリコール、グリコールエーテルが好ましい。

【００１５】

有機溶剤の具体例としては、エチレングリコールモノフェニルエーテル、エチレングリ

コールモノベンジルエーテル、エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールジメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、エチレングリコールモノイソブチルエーテル、エチレングリコールジブチルエーテル、エチレングリコールモノイソプロピルエーテル、エチレングリコールモノヘキシルエーテル、エチレングリコールモノ２－エチルヘキシルエーテル、エチレングリコールモノアリルエーテル、ジエチレングリコールモノフェニルエーテル、ジエチレングリコールモノベンジルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールジエチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノイソブチルエーテル、ジエチレングリコールジブチルエーテル、ジエチレングリコールモノヘキシルエーテル、ジエチレングリコールモノ２－エチルヘキシルエーテル、トリエチレングリコールモノメチルエーテル、トリエチレングリコールジメチルエーテル、トリエチレングリコールモノブチルエーテル、ポリエチレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノエチルエーテル、プロピレングリコールモノプロピルエーテル、プロピレングリコールモノブチルエーテル、プロピレングリコールターシャリブチルエーテル、プロピレングリコールモノフェニルエーテル、ジプロピレングリコールモノメチルエーテル、ジプロピレングリコールジメチルエーテル、ジプロピレングリコールモノエチルエーテル、ジプロピレングリコールモノプロピルエーテル、ジプロピレングリコールモノブチルエーテル、トリプロピレングリコールモノメチルエーテル、トリプロピレングリコールモノエチルエーテル、トリプロピレングリコールモノブチルエーテル、３－メチル－３－メトキシ－１－ブチルアセテート等のグリコールエーテル類、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、プロピレングリコール、ジプロピレングリコール、ヘキシレングリコール、オクチレングリコール、グリセリン、ポリエチレングリコール、３－メチル－１，３ブタンジオール、１，３－プロパンジオール、１，３－ブタンジオール、１，５－ペンタンジオール等のグリコール類、ベンジルアルコール、β－フェニルエチルアルコール、α－メチルベンジルアルコール、エタノール、１－プロパノール、２－プロパノール、１－ブタノール、２－ブタノール、３－メトキシ－１－ブタノール、３－メチル－３－メトキシ－１－ブタノール、３－メチル－３－メトキシペンタノール、ラウリルアルコール、トリデシルアルコール、イソデシルアルコール、イソトリデシルアルコール等のアルコール類、メチルイソプロピルエーテル、エチルエーテル、エチルプロピルエーテル、エチルブチルエーテル、イソプロピルエーテル、ブチルエーテル、ヘキシルエーテル、２－エチルヘキシルエーテル等のエーテル類、酢酸－２－エチルヘキシル、イソ酪酸イソブチル、乳酸エチル、乳酸ブチル等のエステル類を挙げることが出来る。低沸点有機溶剤を一部使用するとインキを低粘度化しやすく、書き味を軽くするために好適である。好適に使用出来る低沸点有機溶剤は沸点が１４０℃以上２００℃以下のグリコール、グリコールエーテルから選ばれる有機溶剤であり、具体的には、ヘキシレングリコール、３－メトキシ－１－ブタノール、３－メトキシ－３－メチル－１－ブタノール、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノイソプロピルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、エチレングリコールモノイソブチルエーテルなどを挙げることが出来る。

【００１６】

低粘度化による書き味向上とペン先耐乾燥性を考慮して沸点が１４０℃以上２００℃以下のグリコール、グリコールエーテルから選ばれる低沸点有機溶剤と沸点が２００℃を越える高沸点有機溶剤を併用することが好ましく、重量比で低沸点有機溶剤／高沸点有機溶剤の値が１．０以上３０．０以下が好ましく、１．３以上６．０以下がより好ましい。

【００１７】

これらの有機溶剤は単独あるいは組み合わせて使用出来、その使用量は油性インキ全量に対し１０．０重量％以上９０．０重量％以下が好ましい。

【００１８】

着色剤としては、少なくとも酸性染料と塩基性物質とからなる造塩染料は安全性が高く、インキの発色性が優れるため必須であるが、その他の従来公知の着色剤を併用して使用することも出来る。

【００１９】

上記酸性染料と塩基性物質とからなる造塩染料において造塩に用いる塩基性物質は、従来公知の塩基性染料や塩基性物質を使用することが出来る。

【００２０】

油性インキに使用することが従来公知である酸性染料と塩基性染料とからなる造塩染料の具体例としては、ＶＡＬＩＦＡＳＴ ＲＥＤ １３０８（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ Ｙｅｌｌｏｗ ２３とＣ．Ｉ．Ｂａｓｉｃ Ｒｅｄ １とからなる造塩染料）、同１３５５（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ Ｙｅｌｌｏｗ ２３とＣ．Ｉ．Ｂａｓｉｃ Ｒｅｄ １とからなる造塩染料）、同１３８８（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ Ｙｅｌｌｏｗ ２３とＣ．Ｉ．Ｂａｓｉｃ Ｒｅｄ １とからなる造塩染料）、ＶＡＬＩＦＡＳＴ ＧＲＥＥＮ １５０１（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ Ｙｅｌｌｏｗ ４２とＣ．Ｉ．Ｂａｓｉｃ Ｂｌｕｅ １とからなる造塩染料）、ＶＡＬＩＦＡＳＴ ＶＩＯＬＥＴ １７０１（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ Ｙｅｌｌｏｗ ４２とＣ．Ｉ．Ｂａｓｉｃ Ｖｉｏｌｅｔ １とからなる造塩染料）、同１７０４（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ Ｙｅｌｌｏｗ ３６とＣ．Ｉ．Ｂａｓｉｃ Ｖｉｏｌｅｔ １とからなる造塩染料）、同１７３１（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ Ｖｉｏｌｅｔ １７とメチン系染料とからなる造塩染料）、ＶＡＬＩＦＡＳＴ ＢＬＵＥ １６０３（Ｃ．Ｉ．Ｄｉｒｅｃｔ Ｂｌｕｅ ８６とＣ．Ｉ．Ｂａｓｉｃ Ｂｌｕｅ ７とからなる造塩染料）、同１６２１（Ｃ．Ｉ．Ｄｉｒｅｃｔ Ｂｌｕｅ ８７とＣ．Ｉ．Ｂａｓｉｃ Ｂｌｕｅ ７とからなる造塩染料）（以上、オリエント化学工業（株）製）を挙げることが出来、また、その他の酸性染料と塩基性染料の造塩染料を適宜従来公知の方法で作成して使用することもできる。また、油性インキに使用することが従来公知の酸性染料と塩基性物質とからなる造塩染料の具体例としては、ＶＡＬＩＦＡＳＴ ＹＥＬＬＯＷ １１０１（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ Ｙｅｌｌｏｗ ４２と塩基性物質とからなる造塩染料）、同１１５１（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ Ｙｅｌｌｏｗ ４２と塩基性物質とからなる造塩染料）、同１１７１（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ Ｙｅｌｌｏｗ ４２と塩基性物質とからなる造塩染料）、同１１０７（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ Ｙｅｌｌｏｗ ４２と塩基性物質とからなる造塩染料）、１１０９（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ Ｙｅｌｌｏｗ ４２と塩基性物質とからなる造塩染料）、ＶＡＬＩＦＡＳＴ ＢＬＵＥ １６０５（Ｃ．Ｉ．Ｓｏｌｖｅｎｔ Ｂｌｕｅ ３８と塩基性物質とからなる造塩染料とからなる造塩染料）、ＶＡＬＩＦＡＳＴ ＢＬＡＣＫ １８１５（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ Ｂｌａｃｋ １と塩基性物質とからなる造塩染料）（以上、オリエント化学工業（株）製）を挙げることが出来、また、その他の酸性染料と塩基性物質の造塩染料を適宜従来公知の方法で作成して使用することもできる。これらの造塩染料は単独でも、組み合わせて調色して使用することも可能である。

【００２１】

その他の着色剤として上記記載の染料以外のボールペン用の油性インキに使用される従来公知の染料、顔料が併用可能であり、組み合わせ自由に調色出来る。

【００２２】

併用可能な染料の具体例としては、ＳＰＩＬＯＮ ＢＬＡＣＫ ＧＭＨ ＳＰＥＣＩＡＬ、ＳＰＩＬＯＮ ＲＥＤ Ｃ－ＧＨ、ＳＰＩＬＯＮ ＲＥＤ Ｃ－ＢＨ、ＳＰＩＬＯＮ ＢＬＵＥ Ｃ－ＲＨ、ＳＰＩＬＯＮ ＢＬＵＥ ＢＰＮＨ、ＳＰＩＬＯＮ ＹＥＬＬＯＷ Ｃ－ＧＮＨ、ＳＰＩＬＯＮ ＹＥＬＬＯＷ Ｃ－２ＧＨ、ＳＰＩＬＯＮ ＶＩＯＬＥＴ Ｃ－ＲＨ、Ｓ．Ｐ．Ｔ． ＯＲＡＮＧＥ６、Ｓ．Ｐ．Ｔ． ＢＬＵＥ１１１、ＳＯＴ Ｙｅｌｌｏｗ－１、ＳＯＴ Ｙｅｌｌｏｗ－２、ＳＯＴ Ｙｅｌｌｏｗ－３、ＳＯＴ Ｙｅｌｌｏｗ－４、ＳＯＴ Ｙｅｌｌｏｗ－６、ＳＯＴ Ｏｒａｎｇｅ－１、ＳＯＴ Ｏｒａｎｇｅ－２、ＳＯＴ Ｓｃａｒｌｅｔ－１、ＳＯＴ Ｒｅｄ－１、ＳＯＴ Ｒｅｄ－２、ＳＯＴ Ｒｅｄ－３、ＳＯＴ Ｐｉｎｋ－１、ＳＯＴ Ｂｒｏｗｎ－１、ＳＯＴ Ｂｒｏｗｎ－２、ＳＯＴ Ｂｌｕｅ－１、ＳＯＴ Ｂｌｕｅ－２、ＳＯＴ Ｂｌｕｅ－３、

ＳＯＴ Ｂｌｕｅ－４、ＳＯＴ Ｖｉｏｌｅｔ－１、ＳＯＴ Ｇｒｅｅｎ－１、ＳＯＴ Ｇｒｅｅｎ－２、ＳＯＴ Ｇｒｅｅｎ－３、ＳＯＴ Ｂｒａｃｋ－１、ＳＯＴ Ｂｒａｃｋ－２、ＳＯＴ Ｂｒａｃｋ－４、ＳＯＴ Ｂｒａｃｋ－５、ＳＯＴ Ｂｒａｃｋ－６、ＳＯＴ Ｂｒａｃｋ－８、ＯＲＩＥＮＴ ＳＰＲＩＴ ＢＬＡＣＫ ＡＢ、ＶＡＬＩＦＡＳＴ ＢＬＡＣＫ ３８０４、ＶＡＬＩＦＡＳＴ ＲＥＤ １３２０、ＶＡＬＩＦＡＳＴ ＲＥＤ １３６０、ＶＡＬＩＦＡＳＴ ＯＲＡＮＧＥ ２２１０、ＶＡＬＩＦＡＳＴ ＢＬＵＥ １６０１、ＶＡＬＩＦＡＳＴ ＢＬＵＥ １６３１、ＶＡＬＩＦＡＳＴ ＢＬＵＥ ２６０１、ＶＡＬＩＦＡＳＴ ＹＥＬＬＯＷ １１１０、ＶＡＬＩＦＡＳＴ ＹＥＬＬＯＷ ３１０４、ＶＡＬＩＦＡＳＴ ＹＥＬＬＯＷ １１０８、Ｏｉｌ Ｃｏｌｏｒｓ Ｙｅｌｌｏｗ ＃１０１、Ｏｉｌ Ｃｏｌｏｒｓ Ｙｅｌｌｏｗ ３Ｇ、Ｏｉｌ Ｃｏｌｏｒｓ Ｙｅｌｌｏｗ ＧＧＳ、Ｏｉｌ Ｃｏｌｏｒｓ Ｙｅｌｌｏｗ ＃１０５、Ｏｉｌ Ｃｏｌｏｒｓ Ｙｅｌｌｏｗ ＃１０７、Ｏｉｌ Ｃｏｌｏｒｓ Ｙｅｌｌｏｗ ＃１３６、Ｏｉｌ Ｃｏｌｏｒｓ Ｙｅｌｌｏｗ ＃１４０、Ｏｉｌ Ｃｏｌｏｒｓ Ｏｒａｎｇｅ ＰＳ、Ｏｉｌ Ｃｏｌｏｒｓ Ｏｒａｎｇｅ ＰＲ、Ｏｉｌ Ｃｏｌｏｒｓ Ｏｒａｎｇｅ ＃２０１、Ｏｉｌ Ｃｏｌｏｒｓ Ｐｉｎｋ ＯＰ、Ｏｉｌ Ｃｏｌｏｒｓ Ｐｉｎｋ ＃３１２、Ｏｉｌ Ｃｏｌｏｒｓ Ｓｃａｒｌｅｔ ＃３０８、Ｏｉｌ Ｃｏｌｏｒｓ Ｒｅｄ ＲＲ、Ｏｉｌ Ｃｏｌｏｒｓ Ｒｅｄ ５Ｂ、Ｏｉｌ Ｃｏｌｏｒｓ Ｒｅｄ ＃３３０、Ｏｉｌ Ｃｏｌｏｒｓ Ｂｒｏｗｎ ＧＲ、Ｏｉｌ Ｃｏｌｏｒｓ Ｂｒｏｗｎ ＃４１６、Ｏｉｌ Ｃｏｌｏｒｓ Ｂｒｏｗｎ ＢＢ、Ｏｉｌ Ｃｏｌｏｒｓ Ｇｒｅｅｎ ＢＧ、Ｏｉｌ Ｃｏｌｏｒｓ Ｇｒｅｅｎ ＃５０２、Ｏｉｌ Ｃｏｌｏｒｓ Ｇｒｅｅｎ ＃５３３、Ｏｉｌ Ｃｏｌｏｒｓ Ｂｌｕｅ ＢＯＳ、Ｏｉｌ Ｃｏｌｏｒｓ Ｂｌｕｅ ＩＩＮ、Ｏｉｌ Ｃｏｌｏｒｓ Ｂｌｕｅ ＃６０３、Ｏｉｌ Ｃｏｌｏｒｓ Ｂｌｕｅ ＃６１３、Ｏｉｌ Ｃｏｌｏｒｓ Ｖｉｏｌｅｔ ＃７３０、Ｏｉｌ Ｃｏｌｏｒｓ Ｖｉｏｌｅｔ ＃７３２、Ｏｉｌ Ｃｏｌｏｒｓ Ｂｌａｃｋ ＢＹ、Ｏｉｌ Ｃｏｌｏｒｓ Ｂｌａｃｋ ＢＳ、Ｏｉｌ Ｃｏｌｏｒｓ Ｂｌａｃｋ ＨＢＢ、Ｏｉｌ Ｃｏｌｏｒｓ Ｂｌａｃｋ ＃８０３、Ｏｉｌ Ｃｏｌｏｒｓ Ｂｌａｃｋ ＥＢ、Ｏｉｌ Ｃｏｌｏｒｓ Ｂｌａｃｋ ＥＸ、ネオスーパーブルーＣ－５５５、ローダミンＢベース、ソルダンレッド３Ｒ、メチルバイオレット２Ｂベース、ビクトリアブルーＦ４Ｒ、Ｃ．Ｉ．Ｄｉｒｅｃｔ Ｂｌａｃｋ １７、同１９、同２２、同３２、同３８、同５１、同７１、Ｃ．Ｉ．Ｄｉｒｅｃｔ Ｒｅｄ １、同４、同２３、同３１、同３７、同３９、同７５、同８０、同８１、同８３、同２２５、同２２６、同２２７、Ｃ．Ｉ．Ｄｉｒｅｃｔ Ｂｌｕｅ １、同１５、同４１、同７１、同８６、同８７、同１０６、同１０８、同１９９、Ｃ．Ｉ．Ｄｉｒｅｃｔ Ｙｅｌｌｏｗ ４、同２６、同４４、同５０、Ｃ．Ｉ．Ｓｏｌｖｅｎｔ Ｙｅｌｌｏｗ ２、同６、同１４、同１５、同１６、同１９、同２１、同３３、同５６、同６１、同６２、同７９、同８０、同８２、同８３：１、同１５１、Ｃ．Ｉ．Ｓｏｌｖｅｎｔ Ｏｒａｎｇｅ １、同２、同５、同６、同１４、同３７、同４０、同４１、同４４、同４５、同６２、Ｃ．Ｉ．Ｓｏｌｖｅｎｔ Ｒｅｄ １、同３、同８、同２３、同２４、同２５、同２７、同３０、同４９、同８１、同８２、同８３、同８４、同８９、同９１、同１００、同１０９、同１２１、同１２２、同１２７、同１３２、同２１８、Ｃ．Ｉ．Ｄｉｓｐｅｒｓｅ Ｒｅｄ ９、Ｃ．Ｉ．Ｓｏｌｖｅｎｔ Ｖｉｏｌｅｔｏ ８、同１３、同１４、同２１、同２１：１、同２７、Ｃ．Ｉ．Ｄｉｓｐｅｒｓｅ Ｖｉｏｌｅｔ １、Ｃ．Ｉ．Ｓｏｌｖｅｎｔ Ｂｌｕｅ ２、同４、同５、同１１、同１２、同２５、同３５、同３６、同３８、同４４、同４５、同５５、同６７、同７０、同７３、Ｃ．Ｉ．Ｓｏｌｖｅｎｔ Ｇｒｅｅｎ ３、Ｃ．Ｉ．Ｓｏｌｖｅｎｔ Ｂｌｏｗｎ ３、同５、同２０、同２８、同３７、Ｃ．Ｉ．Ｓｏｌｖｅｎｔ Ｂｌａｃｋ ３、同５、同７、同２２、同２２：１、同２３、同２７、同２９、同３４、同４３、同１２３を挙げることが出来る。

【００２３】

併用可能な顔料の具体例としては、カーボンブラックや不溶性アゾ顔料、アゾレーキ系顔料、縮合アゾ系顔料、ジケトピロロピロール系顔料、フタロシアニン系顔料、キナクリ

ドン系顔料、イソインドリノン系顔料、イソインドリン系顔料、アントラキノン系顔料、ジオキサジン系顔料、インジゴ系顔料、チオインジゴ系顔料、キノフタロン系顔料、ペリノン、ペリレン系顔料等有機顔料などの従来公知の一般的な顔料が使用可能である。

【００２４】

併用可能なカーボンブラックの具体例としては、プリンテックス３、同２５、同３０、同３５、同４０、同４５、同５５、同６０、同７５、同８０、同８５、同９０、同９５、同３００、スペシャルブラック４、同５、同１００、同２５０、同５５０（以上、デグサヒュルスジャパン（株）製）、三菱カーボンブラック＃２７００、同＃２６５０、同＃２６００、同＃２４００、同＃２３５０、同＃２３００、同＃２２００、同＃１０００、同＃９９０、同＃９８０、同＃９７０、同＃９６０、同＃９５０、同＃９００、同＃８５０、同＃７５０、同＃６５０、同＃５２、同＃５０、同＃４７、同＃４５、同＃４５Ｌ、同＃４４、同＃４０、同＃３３、同＃３２、同＃３０、同＃２５、同＃２０、同＃１０、同＃５、同＃９５、同＃２６０、同ＣＦ９、同ＭＣＦ８８、同ＭＡ６００、同ＭＡ７７、同ＭＡ７、同ＭＡ１１、同ＭＡ１００、同ＭＡ１００Ｒ、同ＭＡ１００Ｓ、同ＭＡ２２０、同ＭＡ２３０（以上、三菱化学（株）製）、トーカブラック＃８５００／Ｆ、同＃８３００／Ｆ、同＃７５５０ＳＢ／Ｆ、同＃７４００、同＃７３６０ＳＢ／Ｆ、同＃７３５０／Ｆ、同＃７２７０ＳＢ、同＃７１００／Ｆ、同＃７０５０（以上、東海カーボン（株）製）や、ダイヤモンドブラックＮ（玉億色材（株）製）などのアニリンブラックや、ボーンブラック（三重カラーテクノ（株）製）や、鉄化ブラックＫＮ－３２０（日本鉄化（株）製）などの鉄黒を挙げることが出来る。青色顔料の具体例としては、例えばＣ．Ｉ．Ｐｉｇｍｅｎｔ　Ｂｌｕｅ　２、同９、同１５、同１５：１、同１５：２、同１５：３、同１５：４、同１５：６、同１６、同１７、同２８、同２９、同３６、同６０、同６８、同７６、同８０を挙げることが出来る。赤色の顔料の具体例としてはＣ．Ｉ．Ｐｉｇｍｅｎｔ　Ｒｅｄ　２、同３、同５、同８、同１４、同１７、同２２、同２３、同３１、同４８：１、同４８：２、同４８：３、同４８：４、同５３：１、同５３：２、同５７：１、同１１２、同１２２、同１４４、同１４６、同１４９、同１６６、同１７０、同１７５、同１７６、同１７７、同１７９、同１８４、同１８５、同１８７、同１８８、同２０２、同２０７、同２０８、同２０９、同２１０、同２１１、同２１３、同２１４、同２４２、同２５３、同２５４、同２５５、同２５６、同２５７、同２６４、同２６６、同２６８、同２７０、同２７２を挙げることが出来る。黄色の顔料の具体例としてはＣ．Ｉ．Ｐｉｇｍｅｎｔ　Ｙｅｌｌｏｗ　１、同３、同１２、同１３、同１４、同１６、同１７、同５５、同７３、同７４、同７９、同８１、同８３、同９３、同９４、同９５、同９７、同１０９、同１１０、同１１１、同１２０、同１２８、同１３３、同１３６、同１３８、同１３９、同１４７、同１５１、同１５４、同１５５、同１６７、同１７３、同１７４、同１７５、同１７６、同１８０、同１８５、同１９１、同１９４、同２１３が挙げられる。橙色の顔料の具体例としてはＣ．Ｉ．Ｐｉｇｍｅｎｔ　Ｏｒａｎｇｅ５、同１３、同１６、同３４、同３６、同３８、同４３、同６２、同６８、同７２、同７４が挙げられる。緑色の顔料の具体例としてはＣ．Ｉ．Ｐｉｇｍｅｎｔ　Ｇｒｅｅｎ７、同３６、同３７が挙げられる。紫色の顔料の具体例としてはＣ．Ｉ．Ｐｉｇｍｅｎｔ　Ｖｉｏｌｅｔ１９、同２３を挙げることが出来る。

【００２５】

また、これらの顔料の他に加工顔料も使用可能である。それらの具体例を挙げると、Ｒｅｎｏｌ　Ｙｅｌｌｏｗ　ＧＧ－ＨＷ３０、同ＨＲ－ＨＷ３０、同Ｏｒａｎｇｅ　ＲＬ－ＨＷ３０、同Ｒｅｄ　ＨＦ２Ｂ－ＨＷ３０、同ＦＧＲ－ＨＷ３０、同Ｆ５ＲＫ－ＨＷ３０、同Ｃａｒｍｉｎｅ　ＦＢＢ－ＨＷ３０、同Ｖｉｏｌｅｔ　ＲＬ－ＨＷ３０、同Ｂｌｕｅ　Ｂ２Ｇ－ＨＷ３０、同ＣＦ－ＨＷ３０、同Ｇｒｅｅｎ　ＧＧ－ＨＷ３０、同Ｂｒｏｗｎ　ＨＦＲ－ＨＷ３０、Ｂｌａｃｋ　Ｒ－ＨＷ３０（以上、クラリアントジャパン（株）製）、ＵＴＣＯ－００１イエロー、同０１２イエロー、同０２１オレンジ、同０３１レッド、同０３２レッド、同０４２バイオレット、同０５１ブルー、同０５２ブルー、同０６１グリーン、同５９１ブラック、同５９２ブラック（以上、大日精化工業（株）製）を挙げ

ることが出来る。
上記酸性染料と塩基性物質とからなる造塩染料は単独あるいは組み合わせて使用出来、その他の染料、顔料とも自由に併用可能である。酸性染料と塩基性物質とからなる造塩染料の使用量はボールペン用油性インキ全量に対し５．０重量％以上３０．０重量％以下が好適に使用出来る。
【００２６】
上記酸性染料と塩基性物質とからなる造塩染料以外のその他の着色剤の使用量は酸性染料と塩基性物質とからなる造塩染料を添加することによる筆跡の発色の良さを損なわない範囲で使用することが出来る。ボールペン用油性インキ全量に対し４０．０重量％を超えると配合時の溶解不足や、ボールペン用油性インキ中の固形分の増加により書き味が重くなる不具合を生じやすくなる。
【００２７】
トリイソプロパノールアミンの使用量はボールペン用油性インキ全量に対し０．０５重量％以上１０．０重量％以下が好ましい。更に好ましくは０．１重量％以上３．０重量％以下である。０．０５重量％よりも少ないとコート紙筆記性や、長期経時による結晶発生の防止が十分ではなく、１０．０重量％を超えて添加してもこれ以上の性能の向上が見られない。
【００２８】
リン酸エステルはボールとボール受け座との摩耗防止のために用いられ、酸性染料と塩基性物質からなる造塩染料と、トリイソプロパノールアミンと組み合わせることで、コート紙筆記性が良好で経時的に安定なインキ組成物を得ることができる。具体例としては、モノアルキルリン酸、ポリオキシエチレンモノアルキルエーテルリン酸、ジアルキルリン酸、ポリオキシエチレンジアルキルエーテルリン酸、トリアルキルリン酸、ポリオキシエチレントリアルキルエーテルリン酸、ポリオキシエチレンモノスチレン化フェニルエーテルリン酸エステル、ポリオキシエチレンジスチレン化フェニルエーテルリン酸エステル、パーフルオロアルキル基・リン酸基含有リン酸エステルなどが挙げられる。また、これらの物質を溶液にして使用することは何ら差し支えない。
【００２９】
市販のものとしては、フォスファノールＢＨ－６５０、同ＳＭ－１７２、同ＥＤ－２００、同ＧＦ－３３９、同ＲＡ－６００、同ＧＦ１９９、同ＭＬ－２００、同ＭＬ－２２０、同ＭＬ－２４０、同ＲＤ－５１０Ｙ、同ＧＦ－１８５、同ＲＳ－４１０、同ＲＳ－６１０、同ＲＳ－７１０、同ＲＬ－２１０、同ＲＬ－３１０、同ＲＢ－４１０、同ＲＰ－７１０、同ＡＫ－２５、同ＧＦ７０２、同ＲＳ－６１０ＮＡ、同ＳＣ－６１０３、同ＲＤ－７２０、同ＬＰ－７００、同ＬＳ－５００、同ＬＢ４００（以上、東邦化学工業（株）製）や、プライサーフＡ２０７Ｈ、同Ａ２０８Ｂ、同Ａ２１９Ｂ、同Ａ２０８Ｓ、同Ａ２１２Ｓ、同Ａ２１５Ｃ、同ＡＬ、同ＡＬ１２（以上、第一工業製薬（株）製）、ＮＩＫＫＯＬ　ＤＬＰ－１０、同ＤＯＰ－８ＮＶ、同ＤＤＰ－２、同ＤＤＰ－４、同ＤＤＰ－６、同ＤＤＰ－８、同ＤＤＰ－１０、同ＴＬＰ－４、同ＴＣＰ－５、同ＴＯＰ－０Ｖ、同ＴＤＰ－２、同ＴＤＰ－６、同ＴＤＰ－８（以上、日光ケミカルズ（株）製）、メガファック　Ｆ－５１０（以上、ＤＩＣ株式会社製）を挙げることが出来、なかでも、モノアルキルリン酸、ポリオキシエチレンモノアルキルエーテルリン酸、ジアルキルリン酸、ポリオキシエチレンジアルキルエーテルリン酸、トリアルキルリン酸、ポリオキシエチレントリアルキルエーテルリン酸、ポリオキシエチレンモノスチレン化フェニルエーテルリン酸エステル、ポリオキシエチレンジスチレン化フェニルエーテルリン酸エステルは、摩耗防止効果が優れ、更に、リン酸エステルに含まれるアルキル基の炭素数が１０以上２０以下であると強荷重筆記においてもボールとボール受け座との摩耗が少なく好適である。
【００３０】
さらにボールとボール受け座の摩耗防止を向上させるためにリン酸エステルにエチレンオキサイド基を導入したものを使用したものが好ましい。リン酸エステル構造中にエチレンオキサイド基が１モル以上２０モル以下導入されているものが好ましい。

【００３１】
ボールペン用油性インキに用いるためにリン酸エステルのＨＬＢ（Ｈｙｄｒｏｐｈｉｌｅ－Ｌｉｐｏｐｈｉｌｅ　Ｂａｌａｎｃｅ）を適切にすることでインキ中においてリン酸エステルが分離しないことで長期にわたりボールとボール受け座の摩耗防止を良好に保つことが可能となる。好適なＨＬＢの範囲としては５以上１２以下である。
【００３２】
また、リン酸エステルにおいて炭化水素部分に、芳香環を有するもの、分岐鎖で飽和アルキル基を有するもの、分岐鎖で不飽和アルキル基を有するもの、直鎖で飽和アルキル基を有するもの、直鎖で不飽和アルキル基を有するものがあるが、リン酸エステル中の炭化水素部分に直鎖で不飽和二重結合を有するものを使用すると、初期のコート紙筆記性が一層向上するため最も好適である。具体的にはモノオレイルリン酸、ポリオキシエチレンモノオレイルエーテルリン酸、ジオレイルリン酸、ポリオキシエチレンジオレイルエーテルリン酸、トリオレイルリン酸、ポリオキシエチレントリオレイルエーテルリン酸、モノリノールリン酸、ポリオキシエチレンモノリノールエーテルリン酸、ジリノールリン酸、ポリオキシエチレンジリノールエーテルリン酸、トリリノールリン酸、ポリオキシエチレントリリノールエーテルリン酸が挙げられ、市販のものとしてはフォスファノールＲＢ－４１０、同ＬＢ－４００（以上、東邦化学工業（株）製）、ＮＩＫＫＯＬ　ＤＯＰ－８ＮＶ、同ＴＯＰ－０Ｖ（以上、日光ケミカルズ（株）製）を挙げることが出来る。
【００３３】
リン酸エステルの使用量は油性インキ全量に対し０．０５重量％以上２０．０重量％以下の使用が好ましく、更に好ましくは０．１重量％以上１０．０重量％以下であり、最も好ましいのは０．３重量％以上２．０重量％である。使用量が０．０５重量％よりも少ないと、コート紙筆記性や長期経時による結晶発生の防止や書き味が十分ではなく、２０．０重量％を越えると、インキ中の有機溶媒の含有量が減ってしまい、染料や樹脂などインキ中の固形分の溶解性が不足し、文字掠れが生じやすくなる恐れがある。
【００３４】
上記リン酸エステルとトリイソプロパノールアミンの組み合わせにおいて、溶剤の一部に低沸点有機溶剤を使用することにより、温度２５℃で剪断速度１００／ｓでの粘度が５０００ｍＰａ・ｓ以下のような低粘度インキとした場合、長期経時においてもコート紙筆記性が維持出来、酸性染料と塩基性物質からなる造塩染料の結晶析出防止に優れた組み合わせ比率があり、モル換算でトリイソプロパノールアミン／リン酸エステルの値が１．０以上５．０以下が好ましく、更に好ましくは２．０以上３．５以下である。
【００３５】
また、更にポリオキシエチレン（硬化）ヒマシ油を添加することで、コート紙筆記において順書き筆記だけでなく、より線飛びが発生しやすい逆書き筆記でも線飛びを防止でき、特に優れたコート紙筆記性が得られる。本発明のボールペン用油性インキに記載のポリオキシエチレン（硬化）ヒマシ油とは、ポリオキシエチレン硬化ヒマシ油とポリオキシエチレンヒマシ油のことである。
【００３６】
ポリオキシエチレン（硬化）ヒマシ油の具体例としては、ＮＩＫＫＯＬ　ＨＣＯ－５、同ＨＣＯ－１０、同ＨＣＯ－２０、同ＨＣＯ－３０、同ＨＣＯ－４０、同ＨＣＯ－５０、同ＨＣＯ－６０、同ＨＣＯ－８０、同ＨＣＯ－１００（以上、日光ケミカルズ（株）製）、ＥＭＡＬＥＸ　ＨＣ－５、同ＨＣ－７、同ＨＣ－１０、同ＨＣ－２０、同ＨＣ－３０、同ＨＣ－４０、同ＨＣ－５０、同ＨＣ－６０、同ＨＣ－８０、同ＨＣ－１００（以上、日本エマルジョン（株）製）、ブラウノン　ＢＲ－４０４、同ＢＲ－４０７、同ＢＲ－４１０、同ＢＲ－４１３５、同ＢＲ－４１７、同ＢＲ－４２０、同ＢＲ－４２５、同ＢＲ－４３０、同ＢＲ－４５０、同ＲＣＷ－２０、同ＲＣＷ－４０、同ＲＣＷ－６０、同ＲＣＷ－８０、同ＲＣＷ－１００（以上、日進化成（株）製）、ユニオックス　ＨＣ－１０、同ＨＣ－２０、同ＨＣ－４０、同ＨＣ－６０、同ＨＣ－１００、同Ｃ－３５（日油（株）製）を挙げることが出来る。

【００３７】
ポリオキシエチレン（硬化）ヒマシ油中に導入されているエチレンオキサイド基のモル数が５モル以上１００モル以下の範囲であるとペン先耐乾燥性に対して好適に使用することが出来る。
【００３８】
ポリオキシエチレン（硬化）ヒマシ油の使用量はボールペン用油性インキ全量に対し０．１重量％以上１５．０重量％以下の使用が好ましく、更に好ましくは１．０重量％以上８．０重量％以下である。使用量が１５．０重量％を越えると、ボールペン用油性インキ中の有機溶媒の含有量が減ってしまい、染料や樹脂などインキ中の固形分の溶解性が不足し、文字掠れが生じやすくなる恐れがある。ポリオキシエチレン（硬化）ヒマシ油は単独でも、組み合わせて使用することも可能である。
【００３９】
さらに本発明のボールペンに使用する油性インキに水を添加することも出来る。水は水道水、イオン交換水、精製水、蒸留水、純水等からいずれを選んで用いても良い。中でも、イオン交換水、精製水、蒸留水、純水が好ましい。トリイソプロパノールアミンと、リン酸エステルと、水とを併用すると書き味が向上すると共に、初期のコート紙筆記性が向上する。その使用量はインキが経時的に不安定にならない範囲で添加出来、ボールペン用油性インキ全量に対し０．１重量％以上１５．０重量％以下が好ましい。更に好ましくは０．５重量％以上１０．０重量％以下が好ましい。尚、水の添加方法は特に限定されないが、水以外の成分を適宜混合したインキ中に水をそのままの状態で添加しても、着色剤や樹脂などの油性インキに用いる成分に予め水分を吸湿や吸水させておいても良い。
【００４０】
上記成分の他に必要に応じて、潤滑剤や樹脂、防錆剤、消泡剤の添加剤を併用することも可能である。
【００４１】
潤滑剤は、ボールの回転を円滑にし、ボールとボール受け座との磨耗防止を向上させるために添加するものであり、具体例としては、切削油類、高級脂肪酸類、アシルアミノ酸類、チアゾール類、ポリエチレングリコール類、ポリエーテル変性シリコーンを挙げることが出来る。筆記感が長期に渡って良好な状態を保つことが出来ることから、特にポリエーテル変性シリコーンを使用することが好ましい。
【００４２】
これらは油性インキ全量に対し０．２重量％以上４．５重量％以下使用する。４．５重量％を超えて添加するとインキの表面張力が小さくなり、ペン先を下向きにして放置したときにインキが漏れ出す恐れがある。
【００４３】
樹脂は、顔料などの固形物の分散、定着性向上、糸曳き性付与、筆跡の裏写り防止の他、粘度調整、染料の溶解促進の為に添加するものであり、具体例としては、エステルガム、キシレン樹脂、アルキッド樹脂、ポリビニルピロリドン、アクリル酸エステル系樹脂、メラミン系樹脂、セルロース系樹脂、シクロヘキサノン、アセトフェノン、尿素などのケトンとホルムアルデヒドとの縮合樹脂、シクロヘキサノンの縮合樹脂及びそれらを水素添加した樹脂、マレイン酸樹脂、スチレンとマレイン酸エステルとの共重合体、スチレンとアクリル酸又はそのエステルとの共重合体、重合脂肪酸とポリアミン類との縮合体であるポリアミド、エポキシ樹脂、ポリビニルアルキルエーテル、クマロン－インデン樹脂、ポリテルペン、ロジン系樹脂やその水素添加物、ロジン変性されたマレイン酸樹脂、ロジン変性されたフェノール樹脂、ビニルピロリドン－酢酸ビニル共重合物、ポリメタクリル酸エステル、ポリオキシエチレン、ポリビニルブチラール樹脂、ポリビニルアルコール樹脂、ポリビニルアセタール樹脂、酢酸ビニルとポリビニルピロリドンの共重合体、アクリル樹脂塩、アクリル酸とアルキルメタクリレートの共重合体又はそれらの塩、ヒドロキシプロピルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、エチルヒドロキシエチルセルロース、エチルセルロースなどのセルロース誘導体、ヒドロキシプロピル化グァーガム、メチルセ

ルロース、エチルセルロース、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン、ポリビニルメチルエーテル、ポリアクリル酸、カルボキシビニルポリマー等の多糖類、ベンジリデンソルビトールを挙げることが出来る。特に、ポリビニルブチラール樹脂は経時による粘度変化が小さく、顔料の分散安定性、定着性に優れるため好適に使用出来る。ポリビニルブチラールの具体例を挙げると、ヘキスト社製のＭｏｗｉｔａｌ　Ｂ２０Ｈ、Ｂ３０Ｂ、Ｂ３０Ｈ、Ｂ６０Ｔ、Ｂ６０Ｈ、Ｂ６０ＨＨ、Ｂ７０Ｈ、積水化学工業（株）製のエスレックＢＨ－３、ＢＬ－１、ＢＬ－２、ＢＬ－Ｌ、ＢＬ－Ｓ、ＢＭ－１、ＢＭ－２、ＢＭ－５、ＢＭ－Ｓ、ＢＬ－２Ｈ、ＢＬ－ＳＨ、ＢＸ－１０、ＢＸ－Ｌ、ＢＨ－３、ＢＨ－６、ＢＨ－Ｓ、ＢＸ－１、ＢＸ－５などがある。これらの樹脂は単独あるいは混合して使用することが出来る。これらの樹脂の使用量は油性インキ全量に対して０．０５重量％以上３０．０重量％以下が好ましい。

【００４４】

本発明のボールペンに使用する油性インキのｐＨを適正範囲に保つことによって金属製のボールペンチップの腐食を抑えることができる。適正範囲は３以上１０以下であり、より好ましくは５以上８以下である。

【００４５】

本発明のボールペンに使用する油性インキおいて、顔料を分散するには通常一般的な方法で可能である。例えば、顔料と、溶剤と、分散剤とを混合し、プロペラ撹拌機等で均一に撹拌した後、分散機で顔料を分散する。ロールミル、ボールミル、サンドミル、ビーズミル、ヘンシェルミキサー、ホモジナイザー、ニーダー等の分散機はインキの溶剤量や、顔料濃度によって適宜選択する。

【００４６】

インキを製造するには、上記で分散した顔料と染料から選ばれる１種もしくは２種以上の色材と、樹脂と、溶剤をホモミキサー等の撹拌機にて充分に混合攪拌した後、他の成分、例えば粘度調整剤や、色調調整のための染料、潤滑剤等を混合し、更に均一になるまで溶解・混合することで得られるが、場合によって混合したインキをさらに分散機にて分散したり、得られたインキを濾過や遠心分離機に掛けて粗大粒子や不溶解成分を除いたりすることは何ら差し支えない。

【００４７】

図面に基づいてボールペンの構造を説明する。ボールペンチップ１は、筆記部材としてのボール２を、ボールホルダー３のインキの通路である貫通孔の先端開口部より一部突出した状態で回転自在に抱持している。インキ収容管４内にはインキ５が収容されており、インキ５のボールペンチップと反対側の後端界面に接して、インキ５と相溶しない高粘度流体であるインキ追従体６が配置されている。

【００４８】

本発明のボールペンに使用する筆記部材としてのボールは、ボールの表面粗さ（Ｒａ）が、１．０ｎｍ以上２０．０ｎｍ以下のものを使用する。

【００４９】

表面粗さ（Ｒａ）とは、ＪＩＳ　Ｂ０６０１：２００１　による算術平均粗さ　Ｒａのことを表す。算術平均粗さ（Ｒａ）は、ＪＩＳ　Ｂ０６０１で定義されている中心線平均粗さを測定面（２５００ミクロン平方、一辺５０μｍの正方形）に対して三次元に拡張し、基準面から指定面までの偏差の絶対値を平均した値を使用した。表面粗さの測定は（セイコーインスツルメンツ（株）製の機種名ＳＰＩ３８００Ｎ）を使用した。

【００５０】

当該ボールの組成成分としては、例えば、超硬合金などと称されるものとして、タングステン（元素記号：Ｗ）７０．０重量％以上８５．０重量％以下、コバルト（元素記号：Ｃｏ）９．０重量％以上１４．０重量％以下、クロム（元素記号：Ｃｒ）１．０重量％以上５．０重量％以下、炭素（元素記号：Ｃ）３．０重量％以上１５．０重量％以下のものや、超硬合金以外にも、成分が、炭化ケイ素（分子式：ＳｉＣ）０．０重量％以上９５．０重量％以下、酸化イットリウム－酸化アルミニウム（分子式：Y_2O_3－Al_2O_3）

０．０重量％以上５．０重量％以下で、ボール表面粗さ（Ｒａ）が０．５ｎｍ以上１０．０ｎｍ以下のものや、成分が、二酸化ジルコニウム（分子式：ZrO_2）０．０重量％以上９５．０重量％以下、酸化イットリウム（分子式：Y_2O_3）０．０重量％以上５．０重量％以下でボール表面粗さ（Ｒａ）が１．０ｎｍ以上１０．０ｎｍ以下のものや、成分が、酸化アルミニウム（分子式：Al_2O_3）０．０重量％以上９９．９重量％以下、クロム（元素記号：Ｃｒ）０．０重量％以上０．１重量％以下でボール表面粗さ（Ｒａ）が１．０ｎｍ以上１０．０ｎｍ以下のものなどが使用できる。

【００５１】

また、ボールのビッカース硬さ（ＨＶ）は１０００以上２０００以下のものが使用できる。

【００５２】

ボール径は、従来公知の０．１ｍｍ以上３０．０ｍｍ以下のいずれを用いても良い。細字の筆跡を得たい場合は０．５ｍｍ以下のボール径を使用するのが好ましく、太字の筆跡を得たい場合は１．０ｍｍ以上のボール径を使用するのが好ましい。

【００５３】

前記ボールペンチップで使用できるボールホルダーの材質として、ステンレスの場合、成分が、クロム（元素記号：Ｃｒ）１８．０重量％以上２２．０重量％以下、モリブデン（元素記号：Ｍｏ）０．５重量％以上３．０重量％以下、マンガン（元素記号：Ｍｎ）０．０１重量％以上２．０重量％以下、珪素（元素記号：Ｓｉ）０．０１重量％以上１．０重量％以下、硫黄（元素記号：Ｓ）０．１重量％以上２．０重量％以下、リン（元素記号：Ｐ）０．００１重量％以上０．１重量％以下、炭素（元素記号：Ｃ）０．００１重量％以上０．１重量％以下、鉛（元素記号：Ｐｂ）０．０１重量％以上０．５重量％以下、テルル（元素記号：Ｔｅ）０．００１重量％以上０．１重量％以下、鉄（元素記号：Ｆｅ）７０．０重量％以上８０．０重量％以下のものが使用できる。更に、切削性に影響する成分である鉛（元素記号：Ｐｂ）をビスマス（元素記号：Ｂｉ）に置き換え切削性を保ちつつ、環境に考慮した快削ステンレス材は、より好ましい。

【００５４】

ボールホルダーのビッカース硬さ（ＨＶ）は１５０以上３００以下のものが使用できる。

【００５５】

ボールホルダーの材質が銅合金の場合、成分が、銅（元素記号：Ｃｕ）５５．０重量％以上６５．０重量％以下、ニッケル（元素記号：Ｎｉ）１２．０重量％以上１８．０重量％以下、マンガン（元素記号：Ｍｎ）０．０重量％以上１．０重量％以下、鉄（元素記号：Ｆｅ）０．０重量％以上０．５重量％以下、鉛（元素記号：Ｐｂ）０．０重量％以上４．０重量％以下、亜鉛（元素記号：Ｚｎ）０．０重量％以上３０．０重量％以下のものが使用できる。ボールホルダーのビッカース硬さ（ＨＶ）は１５０以上３００以下のものが使用できる。

【００５６】

その他、ボールホルダーの材質が樹脂や真鍮（黄銅）などの従来公知の材質も使用できる。

【００５７】

そして、ボールをボールホルダーの先端開口部の内縁に押し当てることでボールホルダーの密閉性を向上させ、ボールペンチップ先端からのインキのにじみ出しを防止する事を目的として、ボールを背面より押圧して前方付勢してボールホルダーの先端内縁に周状接触させるコイルスプリングを備えることもできる。当該コイルスプリングの材質としては主にＳＵＳ３０４などのステンレス鋼線を使用するが、硬鋼線やピアノ線材も使用できる。また、ポリカーボネートやポリエーテルエーテルケトン等の樹脂も使用することができる。ステンレス鋼線、硬鋼線などの表面にニッケル（元素記号：Ｎｉ）メッキを施したものも使用できる。ボールホルダー内にコイルスプリングを設置した状態におけるボールの押圧荷重は０．０１Ｎ以上１．５０Ｎ以下で使用できる。

【００５８】
インキ収容管４として、金属や、ポリプロピレン、ポリエチレンなどの樹脂が使用できる。インキ収容管４の内径は直径０．１ｍｍ以上直径３０．０ｍｍ以下のものが使用でき、直径０．５ｍｍ以上直径１５．０ｍｍ以下が好ましい。また、図示した直線状のパイプの収容管の他に、異なる内径を多段に複数組み合わせた形状の収容管も使用することができる。直径０．５ｍｍ以上のものを使用する場合は、逆流防止のため可動栓となる成型品を併用してもよい。
【００５９】
前記インキ追従体６はインキ収容管４のクリアードレイン性向上やインキ残量視認性向上、インキの乾燥防止性向上、筆記先端部を上向き（正立状態）で放置した場合のインキの逆流を防止したりするなどを目的として配置されている。インキ追従体６として、ポリブテン、αオレフィン、ポリオレフィン、シリコーン、などを基材として適宜シリカなどのゲル化剤などで高粘度とした流体などの、従来公知のインキ追従体が使用できる。インキ追従体の物理特性としては、ニュートン流体、チキソトロピー、剪断減粘性などの物性を有していてもよいが、ニュートン流体が好ましい。インキ追従体の粘度は特に限定されるものではないが、２５℃、剪断速度１００／ｓにおけるインキ追従体の粘度は１０ｍＰａ・ｓ以上１００，０００ｍＰａ・ｓ以下が好ましく、１００ｍＰａ・ｓ以上３０，０００ｍＰａ・ｓ以下が最も好ましい。市販されているものとしては、ジメチルシリコーンオイルとして、ＳＨ２００　Ｃ　Ｆｌｕｉｄ　５ＣＳ（粘度５ｍＰａ・ｓ）、同６ＣＳ（粘度６ｍＰａ・ｓ）、同１０ＣＳ（粘度９ｍＰａ・ｓ）、同２０ＣＳ（粘度１９ｍＰａ・ｓ）、同３０ＣＳ（粘度２９ｍＰａ・ｓ）、同５０ＣＳ（粘度４８ｍＰａ・ｓ）、同１００ＣＳ（粘度９７ｍＰａ・ｓ）、同２００ＣＳ（粘度１９０ｍＰａ・ｓ）、同３５０ＣＳ（粘度３４０ｍＰａ・ｓ）、同５００ＣＳ（粘度４９０ｍＰａ・ｓ）、同１０００ＣＳ（粘度９７０ｍＰａ・ｓ）、同３０００ＣＳ（粘度２９０ｍＰａ・ｓ）、ＳＨ２００　Ｆｌｕｉｄ　１００００ＣＳ（粘度９７００ｍＰａ・ｓ）、同１２５００ＣＳ（粘度１２０００ｍＰａ・ｓ）、同３００００ＣＳ（粘度２９０００ｍＰａ・ｓ）、同６００００ＣＳ（粘度５９０００ｍＰａ・ｓ）、同１０００００ＣＳ（粘度９８０００ｍＰａ・ｓ）、同１０００００（粘度９８００００ｍＰａ・ｓ）、ＢＹ１１－０４０（粘度１４００ｍＰａ・ｓ）、ＢＹ１１－００３（粘度１４００ｍＰａ・ｓ）、ＢＹ１１－００７（粘度１６００ｍＰａ・ｓ）、ＢＹ１１－０１４（粘度１２０００ｍＰａ・ｓ）、ＢＹ１１－０２６（粘度１０００００ｍＰａ・ｓ）、ＢＹ２５－３２０（粘度８２００ｍＰａ・ｓ）（以上、東レ・ダウコーニング社製）、シリコーンオイルに剪断減粘性を付与したものとして、ＩＦ４３１０（粘度３１０００±２０００ｍＰａ・ｓ）、同４３１１（粘度２４０００±２０００ｍＰａ・ｓ）、同４３１２（粘度３８５０±４５０ｍＰａ・ｓ）（以上、Ｄｏｋｕｍｅｎｔａｌ社製）などが挙げられる。インキ追従体の使用量は、ボールペン用油性インキ全量に対し、重量比で、０．１％以上１００．０％以下の範囲で使用できる。しかし、インキ追従体６は特に必要無いと判断された場合は、配置しなくとも構わない。
【００６０】
図２にボールペンチップ１の縦断面図を示す。ボールホルダー３の内部には、ボール２を背面より押して前方付勢するコイルスプリング７が配設されている。このコイルスプリング７は、ボールホルダー３に挿入された後に、押し込まれて全長を圧縮された状態で、ボールホルダー３の後端開口部３ａを縮径するかしめ加工を施すことによって、ボール２の後端を付勢した状態で固定されている。コイルスプリング７は、伸縮する巻き部７ａと先端に直線状に起立した先端直状部７ｂを備えており、先端直状部７ｂが、ボールホルダー３のインキ通路である貫通孔を通ってボール２の後端を直接押し、ボール２をボールホルダー３の先端開口部３ｂの内縁に周接させている。ボールホルダー３の貫通孔が十分に大きい場合はコイルスプリング７の先端直状部７ｂを形成せずに、巻き部７ａを直接ボール２に当接させて付勢させても構わない。
【００６１】
図３にボールペンチップ１のＩ部拡大図を示す。ボールホルダー３は、前述した円柱状

金属部材に貫通孔を形成する製法にて貫通したインキの通路として、先端側よりボールハウス部８、中孔９、後穴１０を有している。ボールハウス部８と後穴１０との間には、内方突出部１１が形成されている。ボールハウス部８の先端開口部３ｂは、かしめ加工にて縮径化されており、この縮径化された先端開口部３ｂと、内方突出部１１にて前記ボール２の前後方向への移動し得る範囲を規定している。また、内方突出部１１に複数本、環状に等間隔で切削による放射状溝１２が形成されている。この放射状溝１２は、中孔９及び、後孔１０に連通しているが、コイルスプリング７を挿入する時の引っ掛かりを防止する為に後孔１０に連通させずに中孔９の途中までに留めておくこともできる。そして、内方突出部１１にボール２を押し付けることによって凹状のボール転写部１３が形成されており、凹状のボール転写部１３は、筆記時に紙面などに当接してボール２が後退した状態の時にボールの位置を安定させ、不要な振動等の少ない円滑な回転を保障せんとするものであり、ボール２と凹状のボール転写部１３とが略面状に接触するような形状としている。また、前述の放射状溝１２は、内方突出部１１の凹状のボール転写部１３より外側に開口部を有し、ボールハウス部８へのインキ供給を確保しているものである。放射状溝１２の本数は３本以上１０本以下が使用できる。

予め貫通孔が形成されたパイプ材を使用することもできる。パイプ材を使用した場合は、パイプ材の外側壁部にピンによる押圧変形加工を施して凹部を形成することによって、該部に対応する内側壁部に凸部を形成し、その凸部が内方突出部となるものである。

【００６２】

その他、本発明の要旨を逸脱しない限りで種々なせる。

【００６３】

例えば、外装体の説明は省略するが、外装体がキャップを装着して、ボールペンチップを保護するものとしたり、出没機構を備えるボールペンとすることもできる。また、インキタンクそのものを外装部材とすることもできる。

【実施例】

【００６４】

以下に一例について説明する。

【００６５】

尚、トリイソプロパノールアミンとリン酸エステルの比率の算出については、リン酸エステルの付加モル数はカタログに記載の平均付加モル数を用いて分子量の計算を行っている。また、リン酸モノエステル、ジエステル、トリエステルの混合物の場合にはトリエステルの配合比率は小さいため、リン酸モノエステルとジエステルが重量比で５０：５０の割合で含まれているものとして加重平均によって分子量の計算を行っている。また、リン酸エステル中のアルキル基の炭素数が１２以上１５以下のように複数の範囲にわたって記載されている物質はアルキル基の炭素数を１３として分子量の計算を行っている。

【００６６】

また、実施例中の粘度はＰｈｙｓｉｃａ　ＭＣＲ３０２（Ａｎｔｏｎ　Ｐａａｒ社製）で、ローター　ＣＰ２０－１にて測定を行った。

（実施例１）

インキ

プリンテックス３５（着色剤、カーボンブラック、デグザヒュルスジャパン（株）製）　２．００重量％

ＶＡＬＩＦＡＳＴ　ＹＥＬＬＯＷ　１１７１（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ　Ｙｅｌｌｏｗ　４２と塩基性物質とからなる造塩染料、オリエント化学工業（株）製）　１８．００重量％

ＶＡＬＩＦＡＳＴ　ＶＩＯＬＥＴ　１７０４（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ　Ｙｅｌｌｏｗ　３６とＣ．Ｉ．Ｂａｓｉｃ　Ｖｉｏｌｅｔ　１とからなる造塩染料、オリエント化学工業（株）製）　１２．００重量％

エチレングリコールモノイソプロピルエーテル（有機溶剤）　５．００重量％

ベンジルアルコール（有機溶剤）　１０．００重量％

３－メトキシ－１－ブタノール（有機溶剤）　１４．３０重量％

ＮＩＫＫＯＬ　ＴＯＰ－０Ｖ（ポリオキシエチレン（３）トリオレイルエーテルリン酸、分子量８７９．４、ＨＬＢ２．５、日光ケミカルズ（株）製）　１０．００重量％
トリイソプロパノールアミン（分子量１９１．３、東京化成工業（株）製）　２．２０重量％
ブラウノン　ＢＲ－４５０（ポリオキシエチレンヒマシ油、青木油脂工業（株）製）　８．００重量％
エスレックＢＬ－１（樹脂、ポリビニルブチラール、積水化学工業（株）製）　２．５０重量％
エスレックＢＨ－３（樹脂、ポリビニルブチラール、積水化学工業（株）製）　０．２５重量％
ＰＶＰＫ－９０（樹脂、ポリビニルピロリドン、ＩＳＰジャパン（株）製）　０．２５重量％
ハイラック９０１（ケトン樹脂、日立化成工業（株）製）　１０．００重量％
Ｌ７００２（ポリエーテル変性シリコーン、東レ・ダウコーニング（株）製）　０．５０重量％
ＮＩＫＫＯＬ　ＢＬ－９ＥＸ（ポリオキシエチレン（９）ラウリルエーテル、ＨＬＢ１４．５、日光ケミカルズ（株）製）　３．００重量％
イオン交換水　２．００重量％

上記成分のうち、各有機溶剤の半量と、エスレックＢＬ－１の全量を室温で攪拌、混合溶解した後、プリンテックス３５の全量を加えてさらに攪拌した後、ダイノーミル（ビーズミル、（株）シンマルエンタープライズ製）で直径０．３ｍｍのジルコニアビーズを用い１０回通しを行い黒色のペーストを得た。

【００６７】

次いで、このペーストに残りの材料の全量を加え、７０℃で４時間攪拌して黒色のボールペン用油性インキを得た。モル換算でトリイソプロパノールアミン／リン酸エステルの値は１．０である。測定温度２５℃での粘度とｐＨを測定したところ、剪断速度１００／ｓでの粘度が５００ｍＰａ・ｓで、ｐＨは４．５であった。

ボールペンチップ

ボール径Ａ１：０．７ｍｍ

図４及び、図４のＩＩ－ＩＩ’線断面矢視図である図５に示す部分を以下に記す寸法値の範囲になるように調整した。尚、図４においてボール２をボール転写部１３に当接させた状態を点線にて示している。また、説明の都合上、図５ではボール２及びコイルスプリング７の先端直状部７ｂは省略している。

ボール径Ａ１：０．７ｍｍ
先端開口部径Ｂ１：０．６６０
ボールの前後方向移動距離Ｃ１：０．０１９ｍｍ
ボール突出長さＤ１：０．２１０ｍｍ
ボールハウス部径Ｅ１：０．７２５ｍｍ
中孔径Ｆ１：０．３６ｍｍ
後孔径Ｇ１：０．８０ｍｍ
放射状溝幅Ｈ１：０．１０ｍｍ
ボール転写部径Ｊ１：０．６３ｍｍ

ボールホルダーの材質は、成分が、クロム（元素記号：Ｃｒ）１９．９７重量％、モリブデン（元素記号：Ｍｏ）１．７７重量％、マンガン（元素記号：Ｍｎ）１．０８重量％、珪素（元素記号：Ｓｉ）０．４０重量％、硫黄（元素記号：Ｓ）０．２８８重量％、リン（元素記号：Ｐ）０．０４重量％、炭素（元素記号：Ｃ）０．０１重量％、鉛（元素記号：Ｐｂ）０．１６重量％、テルル（元素記号：Ｔｅ）０．０３重量％、鉄（元素記号：Ｆｅ）７６．２５重量％のステンレスを使用した。ボールホルダーのビッカース硬さ（ＨＶ）は２４３であった。

【００６８】
尚、放射状溝の本数は６、コイルスプリングの線径は０．１２ｍｍ、ボールホルダー内にコイルスプリングを配設した状態におけるボールの押圧荷重は０．１８Ｎし、ボールホルダー３の後端開口部３ａを縮径するかしめ加工を施すことによって、ボール２の後端を付勢した状態で固定されている。
【００６９】
作成したボールペンのボール成分は、タングステン（元素記号：Ｗ）７４．７重量％、炭素（元素記号：Ｃ）１１．６重量％、コバルト（元素記号：Ｃｏ）１０．０重量％、クロム（元素記号：Ｃｒ）３．７重量％。ボールのビッカース硬さ（ＨＶ）は１７２７のものとした。
【００７０】
上記ボールペン用油性インキを内面にシリコーン処理を施したポリプロピレン製インキ収容管（外径φ３．０ｍｍ、内径φ１．８ｍｍ）に０．２ｇ充填し、上記ボールペンチップをインキ収容管の先端に直接装着し、インキ追従体としてＳＨ２００　Ｆｌｕｉｄ　１２５００ＣＳを充填した後、遠心機にて遠心力（１０００回転／分、５分間）を加えてインキ中の気泡を脱気して、試験用ボールペンリフィルを作製した。
（実施例２）
インキ
ＶＡＬＩＦＡＳＴ　ＹＥＬＬＯＷ　１１７１（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ　Ｙｅｌｌｏｗ　４２と塩基性物質とからなる造塩染料、オリエント化学工業（株）製）　５．００重量％
ＶＡＬＩＦＡＳＴ　ＶＩＯＬＥＴ　１７０４（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ　Ｙｅｌｌｏｗ　３６とＣ．Ｉ．Ｂａｓｉｃ　Ｖｉｏｌｅｔ　１とからなる造塩染料、オリエント化学工業（株）製）　２０．００重量％
ベンジルアルコール（有機溶剤）　１７．５０重量％
３－メトキシ－１－ブタノール（有機溶剤）　３８．６８重量％
ＮＩＫＫＯＬ　ＴＯＰ－０Ｖ（ポリオキシエチレン（３）トリオレイルエーテルリン酸、分子量８７９．４、ＨＬＢ２．５、日光ケミカルズ（株）製）　０．５０重量％
トリイソプロパノールアミン（分子量１９１．３、東京化成工業（株）製）　０．３０重量％
エマレックスＨＣ－２０（ポリオキシエチレン（２０）硬化ヒマシ油、ＨＬＢ９．０、日本エマルジョン（株）製）　２．００重量％
エスレックＢＨ－３（樹脂、ポリビニルブチラール、積水化学工業（株）製）　３．００重量％
ハイラック９０１（ケトン樹脂、日立化成工業（株）製）　１０．００重量％
ＡＫＰ－２０（アルミナ微粒子、住友化学（株）製）　０．０２重量％
ＮＩＫＫＯＬ　ＢＬ－９ＥＸ（ポリオキシエチレン（９）ラウリルエーテル、ＨＬＢ１４．５、日光ケミカルズ（株）製）　３．００重量％
上記成分を、７０℃で４時間攪拌して黒色のボールペン用油性インキを得た。モル換算でトリイソプロパノールアミン／リン酸エステルの値は２．８である。測定温度２５℃での粘度とｐＨを測定したところ、剪断速度１００／ｓでの粘度が２７０ｍＰａ・ｓで、ｐＨは７．０であった。
ボールペンチップ
ボール径Ａ１：０．７ｍｍ
図４及び、図４のＩＩ－ＩＩ’線断面矢視図である図５に示す部分を以下に記す寸法値の範囲になるように調整し、尚、図４においてボール２をボール転写部１３に当接させた状態を点線にて示している。また、説明の都合上、図５ではボール２及びコイルスプリング７の先端直状部７ｂは省略している。
ボール径Ａ１：０．７ｍｍ
先端開口部径Ｂ１：０．６６０

ボールの前後方向移動距離Ｃ１：０．０１９ｍｍ
ボール突出長さＤ１：０．２１０ｍｍ
ボールハウス部径Ｅ１：０．７２５ｍｍ
中孔径Ｆ１：０．３６ｍｍ
後孔径Ｇ１：０．８０ｍｍ
放射状溝幅Ｈ１：０．１０ｍｍ
ボール転写部径Ｊ１：０．６３ｍｍ
ボールホルダーの材質は、成分が、クロム（元素記号：Ｃｒ）１９．９７重量％、モリブデン（元素記号：Ｍｏ）１．７７重量％、マンガン（元素記号：Ｍｎ）１．０８重量％、珪素（元素記号：Ｓｉ）０．４０重量％、硫黄（元素記号：Ｓ）０．２８８重量％、リン（元素記号：Ｐ）０．０４重量％、炭素（元素記号：Ｃ）０．０１重量％、鉛（元素記号：Ｐｂ）０．１６重量％、テルル（元素記号：Ｔｅ）０．０３重量％、鉄（元素記号：Ｆｅ）７６．２５重量％のステンレスを使用した。ボールホルダーのビッカース硬さ（ＨＶ）は２４３であった。

【００７１】

尚、放射状溝の本数は６、コイルスプリングの線径は０．１２ｍｍ、ボールホルダー内にコイルスプリングを配設した状態におけるボールの押圧荷重は０．１８Ｎし、ボールホルダー３の後端開口部３ａを縮径するかしめ加工を施すことによって、ボール２の後端を付勢した状態で固定されている。

【００７２】

作成したボールペンのボール成分は、タングステン（元素記号：Ｗ）７４．７重量％、炭素（元素記号：Ｃ）１１．６重量％、コバルト（元素記号：Ｃｏ）１０．０重量％、クロム（元素記号：Ｃｒ）３．７重量％。ボールのビッカース硬さ（ＨＶ）は１７２７のものとした。

【００７３】

上記ボールペン用油性インキを内面にシリコーン処理を施したポリプロピレン製インキ収容管（外径φ３．０ｍｍ、内径φ１．８ｍｍ）に０．２ｇ充填し、上記ボールペンチップをインキ収容管の先端に直接装着し、インキ追従体としてＳＨ２００　Ｆｌｕｉｄ　１２５００ＣＳを充填した後、遠心機にて遠心力（１０００回転／分、５分間）を加えてインキ中の気泡を脱気して、試験用ボールペンリフィルを作製した。

（実施例３）

インキ

ＶＡＬＩＦＡＳＴ　ＢＬＵＥ　１６０５（Ｃ．Ｉ．Ｓｏｌｖｅｎｔ　Ｂｌｕｅ　３８と塩基性物質とからなる造塩染料、オリエント化学工業（株）製）　１．００重量％
ＶＡＬＩＦＡＳＴ　ＹＥＬＬＯＷ　１１７１（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ　Ｙｅｌｌｏｗ　４２と塩基性物質とからなる造塩染料、オリエント化学工業（株）製）　３．００重量％
ＶＡＬＩＦＡＳＴ　ＧＲＥＥＮ　１５０１（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ　Ｙｅｌｌｏｗ　４２とＣ．Ｉ．Ｂａｓｉｃ　Ｂｌｕｅ　１とからなる造塩染料、オリエント化学工業（株）製）　５．００重量％
エチレングリコールモノフェニルエーテル（有機溶剤）　３４．００重量％
ンジルアルコール（有機溶剤）　４６．６５重量％
ＮＩＫＫＯＬ　ＤＤＰ－２（リン酸エステル（２）、ジ（Ｃ１２－１５）パレス－２リン酸、分子量６３０．８、ＨＬＢ６．５、日光ケミカルズ（株）製））　０．２５重量％
トリイソプロパノールアミン（分子量１９１．３、東京化成工業（株）製）　０．３０重量％
ＮＩＫＫＯＬ　ＨＣＯ－５０（ポリオキシエチレン（５０）硬化ヒマシ油、ＨＬＢ１３．５、日光ケミカルズ（株）製）　０．３０重量％
ＰＶＰＫ－９０（樹脂、ポリビニルピロリドン、ＩＳＰジャパン（株）製）　５．００重量％
Ｌ７００２（ポリエーテル変性シリコーン、東レ・ダウコーニング（株）製）

０．５０重量％
イオン交換水　４．００重量％
上記成分を、７０℃で４時間攪拌して緑色のボールペン用油性インキを得た。モル換算でトリイソプロパノールアミン／リン酸エステルの値は４．０である。測定温度２５℃での粘度とｐＨを測定したところ、剪断速度１００／ｓでの粘度が１０００ｍＰａ・ｓで、ｐＨは７．５であった。
ボールペンチップ
ボール径Ａ１：０．７ｍｍ
図４及び、図４のＩＩ－ＩＩ’線断面矢視図である図５に示す部分を以下に記す寸法値の範囲になるように調整し、尚、図４においてボール２をボール転写部１３に当接させた状態を点線にて示している。また、説明の都合上、図５ではボール２及びコイルスプリング７の先端直状部７ｂは省略している。
ボール径Ａ１：０．７ｍｍ
先端開口部径Ｂ１：０．６６０
ボールの前後方向移動距離Ｃ１：０．０１９ｍｍ
ボール突出長さＤ１：０．２１０ｍｍ
ボールハウス部径Ｅ１：０．７２５ｍｍ
中孔径Ｆ１：０．３６ｍｍ
後孔径Ｇ１：０．８０ｍｍ
放射状溝幅Ｈ１：０．１０ｍｍ
ボール転写部径Ｊ１：０．６３ｍｍ
ボールホルダーの材質は、成分が、クロム（元素記号：Ｃｒ）１９．９７重量％、モリブデン（元素記号：Ｍｏ）１．７７重量％、マンガン（元素記号：Ｍｎ）１．０８重量％、珪素（元素記号：Ｓｉ）０．４０重量％、硫黄（元素記号：Ｓ）０．２８８重量％、リン（元素記号：Ｐ）０．０４重量％、炭素（元素記号：Ｃ）０．０１重量％、鉛（元素記号：Ｐｂ）０．１６重量％、テルル（元素記号：Ｔｅ）０．０３重量％、鉄（元素記号：Ｆｅ）７６．２５重量％のステンレスを使用した。ボールホルダーのビッカース硬さ（ＨＶ）は２４３であった。
【００７４】
尚、放射状溝の本数は６、コイルスプリングの線径は０．１２ｍｍ、ボールホルダー内にコイルスプリングを配設した状態におけるボールの押圧荷重は０．１８Ｎし、ボールホルダー３の後端開口部３ａを縮径するかしめ加工を施すことによって、ボール２の後端を付勢した状態で固定されている。
【００７５】
作成したボールペンのボール成分は、タングステン（元素記号：Ｗ）８０．３重量％、炭素（元素記号：Ｃ）５．２重量％、コバルト（元素記号：Ｃｏ）１２．０重量％、クロム（元素記号：Ｃｒ）２．５重量％。ボールのビッカース硬さ（ＨＶ）は１５９５のものとした。
【００７６】
上記ボールペン用油性インキを内面にシリコーン処理を施したポリプロピレン製インキ収容管（外径φ３．０ｍｍ、内径φ１．８ｍｍ）に０．２ｇ充填し、上記ボールペンチップをインキ収容管の先端に直接装着し、インキ追従体としてＳＨ２００　Ｆｌｕｉｄ　１２５００ＣＳを充填した後、遠心機にて遠心力（１０００回転／分、５分間）を加えてインキ中の気泡を脱気して、試験用ボールペンリフィルを作製した。
（実施例４）
インキ
ＶＡＬＩＦＡＳＴ　ＢＬＵＥ　１６０５（Ｃ．Ｉ．Ｓｏｌｖｅｎｔ　Ｂｌｕｅ　３８と塩基性物質とからなる造塩染料、オリエント化学工業（株）製）　１．００重量％
ＶＡＬＩＦＡＳＴ　ＹＥＬＬＯＷ　１１７１（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ　Ｙｅｌｌｏｗ　４２と

塩基性物質とからなる造塩染料、オリエント化学工業（株）製）　３．００重量％
ＶＡＬＩＦＡＳＴ　ＧＲＥＥＮ　１５０１（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ　Ｙｅｌｌｏｗ　４２とＣ．Ｉ．Ｂａｓｉｃ　Ｂｌｕｅ　１とからなる造塩染料、オリエント化学工業（株）製）　５．００重量％
エチレングリコールモノフェニルエーテル（有機溶剤）　３４．００重量％
ベンジルアルコール（有機溶剤）　４０．７０重量％
ＮＩＫＫＯＬ　ＤＤＰ－２（リン酸エステル、ジ（Ｃ１２－１５）パレス－２リン酸、分子量６３０．８、ＨＬＢ６．５、日光ケミカルズ（株）製））　２．００重量％
トリイソプロパノールアミン（分子量１９１．３、東京化成工業（株）製）　１．３０重量％
ＮＩＫＫＯ　ＬＨＣＯ－５０（ポリオキシエチレン（５０）硬化ヒマシ油、ＨＬＢ１３．５、日光ケミカルズ（株）製）　３．５０重量％
ＰＶＰＫ－９０（樹脂、ポリビニルピロリドン、ＩＳＰジャパン（株）製）　５．００重量％
Ｌ７００２（ポリエーテル変性シリコーン、東レ・ダウコーニング（株）製）　０．５０重量％
イオン交換水　４．００重量％

上記成分を、７０℃で４時間攪拌して緑色のボールペン用油性インキを得た。モル換算でトリイソプロパノールアミン／リン酸エステルの値は２．１である。測定温度２５℃での粘度とｐＨを測定したところ、剪断速度１００／ｓでの粘度が９５０ｍＰａ・ｓで、ｐＨは６．７であった。

ボールペンチップ

図６及び、図６のＩＩＩ－ＩＩＩ’線断面矢視図である図７に示す部分を以下に記す寸法値の範囲になるように調整し、尚、図６においてボール２をボール転写部１３に当接させた状態を点線にて示している。また、説明の都合上、図７ではボール２及びコイルスプリング７の先端直状部７ｂは省略している。

ボール径Ａ２：０．５ｍｍ
先端開口部径Ｂ２：０．４７３ｍｍ
ボールの前後方向移動距離Ｃ２：０．０１４ｍｍ
ボール突出長さＤ２：０．１５４ｍｍ
ボールハウス部径Ｅ２：０．５２５ｍｍ
中孔径Ｆ２：０．２８ｍｍ
後孔径Ｇ２：０．６０ｍｍ
放射状溝幅Ｈ２：０．０７ｍｍ
ボール転写部径Ｊ２：０．４５ｍｍ

ボールホルダーの材質は、成分が、クロム（元素記号：Ｃｒ）１９．９７重量％、モリブデン（元素記号：Ｍｏ）１．７７重量％、マンガン（元素記号：Ｍｎ）１．０８重量％、珪素（元素記号：Ｓｉ）０．４０重量％、硫黄（元素記号：Ｓ）０．２８８重量％、リン（元素記号：Ｐ）０．０４重量％、炭素（元素記号：Ｃ）０．０１重量％、鉛（元素記号：Ｐｂ）０．１６重量％、テルル（元素記号：Ｔｅ）０．０３重量％、鉄（元素記号：Ｆｅ）７６．２５重量％のステンレスを使用した。ボールホルダーのビッカース硬さ（ＨＶ）は２４３であった。

【００７７】

尚、放射状溝の本数は５、コイルスプリングの線径は０．１２ｍｍ、ボールホルダー内にコイルスプリングを配設した状態におけるボールの押圧荷重は０．１４７Ｎ以上０．２１６Ｎ以下とし、ボールホルダー３の後端開口部３ａを縮径するかしめ加工を施すことによって、ボール２の後端を付勢した状態で固定されている。

【００７８】

作成したボールペンのボール成分は、タングステン（元素記号：Ｗ）７４．７重量％、炭素（元素記号：Ｃ）１１．６重量％、コバルト（元素記号：Ｃｏ）１０．０重量％、クロム（元素記号：Ｃｒ）３．７重量％。ボールのビッカース硬さ（ＨＶ）は１７２７のものとした。

【００７９】

上記ボールペン用油性インキを内面にシリコーン処理を施したポリプロピレン製インキ収容管（外径φ３．０ｍｍ、内径φ１．８ｍｍ）に０．２ｇ充填し、上記ボールペンチップをインキ収容管の先端に直接装着し、インキ追従体としてＳＨ２００　Ｆｌｕｉｄ　１２５００ＣＳを充填した後、遠心機にて遠心力（１０００回転／分、５分間）を加えてインキ中の気泡を脱気して、試験用ボールペンリフィルを作製した。

（実施例５）

インキ

ＳＰＩＬＯＮ　ＲＥＤ　Ｃ－ＧＨ（着色剤、キサンテン系油性染料、保土ヶ谷化学工業（株）製）　３．００重量％

ＶＡＬＩＦＡＳＴ　ＲＥＤ　１３０８（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ　Ｙｅｌｌｏｗ　２３とＣ．Ｉ．Ｂａｓｉｃ　Ｒｅｄ　１とからなる造塩染料、オリエント化学工業（株）製）　３．００重量％

ＶＡＬＩＦＡＳＴ　ＧＲＥＥＮ　１５０１（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ　Ｙｅｌｌｏｗ　４２とＣ．Ｉ．Ｂａｓｉｃ　Ｂｌｕｅ　１とからなる造塩染料、オリエント化学工業（株）製）　１３．００重量％

ジエチレングリコールモノメチルエーテル（有機溶剤）　１０．３８重量％

エチレングリコールモノイソプロピルエーテル（有機溶剤）　９．１０重量％

エチレングリコールモノフェニルエーテル（有機溶剤）　３４．００重量％

ＮＩＫＫＯＬ　ＤＤＰ－２（リン酸エステル、ジ（Ｃ１２－１５）パレス－２リン酸、分子量６３０．８、ＨＬＢ６．５、日光ケミカルズ（株）製））　５．００重量％

トリイソプロパノールアミン（分子量１９１．３、東京化成工業（株）製）　３．００重量％

エスレックＢＬ－１（樹脂、ポリビニルブチラール、積水化学工業（株）製）　２．５０重量％

ＰＶＰＫ－９０（樹脂、ポリビニルピロリドン、ＩＳＰジャパン（株）製）　０．５０重量％

ハイラック９０１（ケトン樹脂、日立化成工業（株）製）　１０．００重量％

ユニオールＤ２０００（ポリプロピレングリコール、日油（株）製）　３．００重量％

ＡＫＰ－２０（アルミナ微粒子、住友化学（株）製）　０．０２重量％

ＮＩＫＫＯＬ　ＢＬ－９ＥＸ（ポリオキシエチレン（９）ラウリルエーテル、ＨＬＢ１３．５、日光ケミカルズ（株）製）　３．００重量％

イオン交換水　０．５０重量％

上記成分を、７０℃で４時間攪拌して黒色のボールペン用油性インキを得た。モル換算でトリイソプロパノールアミン／リン酸エステルの値は２．０である。測定温度２５℃での粘度とｐＨを測定したところ、剪断速度１００／ｓでの粘度が６５０ｍＰａ・ｓで、ｐＨは６．５であった。

ボールペンチップ

図６及び、図６のＩＩＩ－ＩＩＩ’線断面矢視図である図７に示す部分を以下に記す寸法値の範囲になるように調整し、尚、図６においてボール２をボール転写部１３に当接させた状態を点線にて示している。また、説明の都合上、図７ではボール２及びコイルスプリング７の先端直状部７ｂは省略している。

ボール径Ａ２：０．５ｍｍ

先端開口部径Ｂ２：０．４７３ｍｍ

ボールの前後方向移動距離Ｃ２：０．０１４ｍｍ

ボール突出長さＤ２：０．１５４ｍｍ

ボールハウス部径Ｅ２：０．５２５ｍｍ
中孔径Ｆ２：０．２８ｍｍ
後孔径Ｇ２：０．６０ｍｍ
放射状溝幅Ｈ２：０．０７ｍｍ
ボール転写部径Ｊ２：０．４５ｍｍ
ボールホルダーの材質は、成分が、クロム（元素記号：Ｃｒ）１９．９７重量％、モリブデン（元素記号：Ｍｏ）１．７７重量％、マンガン（元素記号：Ｍｎ）１．０８重量％、珪素（元素記号：Ｓｉ）０．４０重量％、硫黄（元素記号：Ｓ）０．２８８重量％、リン（元素記号：Ｐ）０．０４重量％、炭素（元素記号：Ｃ）０．０１重量％、鉛（元素記号：Ｐｂ）０．１６重量％、テルル（元素記号：Ｔｅ）０．０３重量％、鉄（元素記号：Ｆｅ）７６．２５重量％のステンレスを使用した。ボールホルダーのビッカース硬さ（ＨＶ）は２４３であった。

【００８０】

尚、放射状溝の本数は５、コイルスプリングの線径は０．１２ｍｍ、ボールホルダー内にコイルスプリングを配設した状態におけるボールの押圧荷重は０．１４７Ｎ以上０．２１６Ｎ以下とし、ボールホルダー３の後端開口部３ａを縮径するかしめ加工を施すことによって、ボール２の後端を付勢した状態で固定されている。

【００８１】

作成したボールペンのボール成分は、タングステン（元素記号：Ｗ）８０．３重量％、炭素（元素記号：Ｃ）５．２重量％、コバルト（元素記号：Ｃｏ）１２．０重量％、クロム（元素記号：Ｃｒ）２．５重量％。ボールのビッカース硬さ（ＨＶ）は１５９５のものとした。

【００８２】

上記ボールペン用油性インキを内面にシリコーン処理を施したポリプロピレン製インキ収容管（外径φ３．０ｍｍ、内径φ１．８ｍｍ）に０．２ｇ充填し、上記ボールペンチップをインキ収容管の先端に直接装着し、インキ追従体としてＳＨ２００　Ｆｌｕｉｄ　１２５００ＣＳを充填した後、遠心機にて遠心力（１０００回転／分、５分間）を加えてインキ中の気泡を脱気して、試験用ボールペンリフィルを作製した。

（実施例６）

インキ

プリンテックス３５（着色剤、カーボンブラック、デグザヒュルスジャパン（株）製）　７．００重量％
ＳＰＩＬＯＮ　ＹＥＬＬＯＷ　Ｃ－ＧＮＨ（着色剤、インドリノン系油性染料、保土ヶ谷化学工業（株）製）　２．００重量％
ＶＡＬＩＦＡＳＴ　ＶＩＯＬＥＴ　１７３１（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ　Ｖｉｏｌｅｔ　１７とメチン系染料とからなる造塩染料、オリエント化学工業（株）製）　７．００重量％
ＶＡＬＩＦＡＳＴ　ＹＥＬＬＯＷ　１１７１（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ　Ｙｅｌｌｏｗ　４２と塩基性物質とからなる造塩染料、オリエント化学工業（株）製）　１．００重量％
ＶＡＬＩＦＡＳＴ　ＶＩＯＬＥＴ　１７０４（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ　Ｙｅｌｌｏｗ　３６とＣ．Ｉ．Ｂａｓｉｃ　Ｖｉｏｌｅｔ　１とからなる造塩染料、オリエント化学工業（株）製）　３．００重量％
ジエチレングリコールモノメチルエーテル（有機溶剤）　２６．００重量％
３－メトキシ－１－ブタノール（有機溶剤）　２１．９８重量％
フォスファノール　ＬＢ－４００（リン酸エステル、ポリオキシエチレン（４）オレイルエーテルのリン酸モノエステルとジエステルとトリエステルの混合物、分子量７３７．９、ＨＬＢ８．６、東邦化学工業（株）製）　８．００重量％
トリイソプロパノールアミン（分子量１９１．３、東京化成工業（株）製）　１０．００重量％
ブラウノン　ＢＲ－４２５（ポリオキシエチレン（２５）ヒマシ油、ＨＬＢ１０．９、青木油脂工業（株）製）　１．００重量％

エスレックＢＬ－１（樹脂、ポリビニルブチラール、積水化学工業（株）製）
２．５０重量％
ＰＶＰＫ－９０（樹脂、ポリビニルピロリドン、ＩＳＰジャパン（株）製）
０．５０重量％
ハイラック９０１（ケトン樹脂、日立化成工業（株）製）　１０．００重量％
ＡＫＰ－２０（アルミナ微粒子、住友化学（株）製）　０．０２重量％

上記成分のうち、各有機溶剤の半量と、エスレックＢＬ－１の全量を室温で攪拌、混合溶解した後、プリンテックス３５の全量を加えてさらに攪拌した後、ダイノーミル（ビーズミル、（株）シンマルエンタープライズ製）で直径０．３ｍｍのジルコニアビーズを用い１０回通しを行い黒色のペーストを得た。

【００８３】

次いで、このペーストに残りの材料の全量を加え、７０℃で４時間攪拌して黒色のボールペン用油性インキを得た。モル換算でトリイソプロパノールアミン／リン酸エステルの値は４．８である。測定温度２５℃での粘度とｐＨを測定したところ、剪断速度１００／ｓでの粘度が５２０ｍＰａ・ｓで、ｐＨは８．０であった。

ボールペンチップ

図８及び、図８のＩＶ－ＩＶ’線断面矢視図である図９に示す部分を以下に記す寸法値の範囲になるように調整し、尚、図８においてボール２をボール転写部１３に当接させた状態を点線にて示している。また、説明の都合上、図９ではボール２及びコイルスプリング７の先端直状部７ｂは省略している。

先端開口部径Ｂ３：０．１８２ｍｍ
ボールの前後方向移動距離Ｃ３：０．０１０ｍｍ
ボール突出長さＤ３：０．０６ｍｍ
ボールハウス部径Ｅ３：０．２１５ｍｍ
中孔径Ｆ３：０．１２ｍｍ
後孔径Ｇ３：０．２５ｍｍ
放射状溝幅Ｈ３：０．０４ｍｍ
ボール転写部径Ｊ３：０．１８ｍｍ

ボールホルダーの材質は、成分が、クロム（元素記号：Ｃｒ）１９．９７重量％、モリブデン（元素記号：Ｍｏ）１．７７重量％、マンガン（元素記号：Ｍｎ）１．０８重量％、珪素（元素記号：Ｓｉ）０．４０重量％、硫黄（元素記号：Ｓ）０．２８８重量％、リン（元素記号：Ｐ）０．０４重量％、炭素（元素記号：Ｃ）０．０１重量％、鉛（元素記号：Ｐｂ）０．１６重量％、テルル（元素記号：Ｔｅ）０．０３重量％、鉄（元素記号：Ｆｅ）７６．２５重量％のステンレスを使用した。ボールホルダーのビッカース硬さ（ＨＶ）は２４３であった。

【００８４】

尚、放射状溝の本数は３、コイルスプリングの線径は０．１０ｍｍ、ボールホルダー内にコイルスプリングを配設した状態におけるボールの押圧荷重は０．０１４Ｎとし、ボールホルダー３の後端開口部３ａを縮径するかしめ加工を施すことによって、ボール２の後端を付勢した状態で固定されている。

【００８５】

作成したボールペンのボール成分は、タングステン（元素記号：Ｗ）７４．７重量％、炭素（元素記号：Ｃ）１１．６重量％、コバルト（元素記号：Ｃｏ）１０．０重量％、クロム（元素記号：Ｃｒ）３．７重量％。ボールのビッカース硬さ（ＨＶ）は１７２７のものとした。

【００８６】

上記ボールペン用油性インキを内面にシリコーン処理を施したポリプロピレン製インキ収容管（外径φ３．０ｍｍ、内径φ１．８ｍｍ）に０．２ｇ充填し、上記ボールペンチップをインキ収容管の先端に直接装着し、インキ追従体としてＳＨ２００　Ｆｌｕｉｄ　１２５００ＣＳを充填した後、遠心機にて遠心力（１０００回転／分、５分間）を加えてイ

ンキ中の気泡を脱気して、試験用ボールペンリフィルを作製した。
（実施例７）
インキ
プリンテックス３５（着色剤、カーボンブラック、デグザヒュルスジャパン（株）製）
２．００重量％
ＯＩＬ　ＢＬＵＥ　６１３（着色剤、トリアリールメタン系油性染料、オリエント化学工業（株）製）　１．００重量％
ＳＰＩＬＯＮ　ＹＥＬＬＯＷ　Ｃ－ＧＮＨ（着色剤、インドリノン系油性染料、保土ヶ谷化学工業（株）製）　１．００重量％
ＶＡＬＩＦＡＳＴ　ＶＩＯＬＥＴ　１７３１（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ　Ｖｉｏｌｅｔ１７とメチン系染料とからなる造塩染料、オリエント化学工業（株）製）　１０．００重量％
ＶＡＬＩＦＡＳＴ　ＲＥＤ　１３０８（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ　Ｙｅｌｌｏｗ　２３とＣ．Ｉ．
Ｂａｓｉｃ　Ｒｅｄ　１とからなる造塩染料、オリエント化学工業（株）製）
２．００重量％
ジエチレングリコールモノメチルエーテル（有機溶剤）　２０．６８重量％
エチレングリコールモノフェニルエーテル（有機溶剤）　１８．７０重量％
フォスファノール　ＬＢ－４００（リン酸エステル、ポリオキシエチレン（４）オレイルエーテルのリン酸モノエステルとジエステルとトリエステルの混合物、分子量７３７．９、ＨＬＢ８．６、東邦化学工業（株）製）　１３．００重量％
トリイソプロパノールアミン（分子量１９１．３、東京化成工業（株）製）
１２．００重量％
ＮＩＫＫＯＬ　ＨＣＯ－１０（ポリオキシエチレン（１０）硬化ヒマシ油、ＨＬＢ６．５、日光ケミカルズ（株）製）　３．００重量％
エスレックＢＬ－１（樹脂、ポリビニルブチラール、積水化学工業（株）製）
２．５０重量％
ＰＶＰＫ－９０（樹脂、ポリビニルピロリドン、ＩＳＰジャパン（株）製）
０．５０重量％
ハイラック９０１（ケトン樹脂、日立化成工業（株）製）　１０．００重量％
Ｌ７００２（ポリエーテル変性シリコーン、東レ・ダウコーニング（株）製）
０．５０重量％
ユニオールＤ２０００（ポリプロピレングリコール、日油（株）製）　３．００重量％
ＡＫＰ－２０（アルミナ微粒子、住友化学（株）製）　０．０２重量％
イオン交換水　０．１０重量％
上記成分のうち、各有機溶剤の半量と、エスレックＢＬ－１の全量を室温で攪拌、混合溶解した後、プリンテックス３５の全量を加えてさらに攪拌した後、ダイノーミル（ビーズミル、（株）シンマルエンタープライズ製）で直径０．３ｍｍのジルコニアビーズを用い１０回通しを行い黒色のペーストを得た。
【００８７】
次いで、このペーストに残りの材料の全量を加え、７０℃で４時間攪拌して黒色のボールペン用油性インキを得た。モル換算でトリイソプロパノールアミン／リン酸エステルの値は３．６である。測定温度２５℃での粘度とｐＨを測定したところ、剪断速度１００／ｓでの粘度が５５０ｍＰａ・ｓで、ｐＨは７．４であった。
ボールペンチップ
ボール径Ａ１：０．７ｍｍ
図４及び、図４のＩＩ－ＩＩ’線断面矢視図である図５に示す部分を以下に記す寸法値の範囲になるように調整し、尚、図４においてボール２をボール転写部１３に当接させた状態を点線にて示している。また、説明の都合上、図５ではボール２及びコイルスプリング７の先端直状部７ｂは省略している。
ボール径Ａ１：０．７ｍｍ

先端開口部径Ｂ１：０．６６０
ボールの前後方向移動距離Ｃ１：０．０１９ｍｍ
ボール突出長さＤ１：０．２１０ｍｍ
ボールハウス部径Ｅ１：０．７２５ｍｍ
中孔径Ｆ１：０．３６ｍｍ
後孔径Ｇ１：０．８０ｍｍ
放射状溝幅Ｈ１：０．１０ｍｍ
ボール転写部径Ｊ１：０．６３ｍｍ
ボールホルダーの材質は、成分が、クロム（元素記号：Ｃｒ）１９．９７重量％、モリブデン（元素記号：Ｍｏ）１．７７重量％、マンガン（元素記号：Ｍｎ）１．０８重量％、珪素（元素記号：Ｓｉ）０．４０重量％、硫黄（元素記号：Ｓ）０．２８８重量％、リン（元素記号：Ｐ）０．０４重量％、炭素（元素記号：Ｃ）０．０１重量％、鉛（元素記号：Ｐｂ）０．１６重量％、テルル（元素記号：Ｔｅ）０．０３重量％、鉄（元素記号：Ｆｅ）７６．２５重量％のステンレスを使用した。ボールホルダーのビッカース硬さ（ＨＶ）は２４３であった。
【００８８】
尚、放射状溝の本数は６、コイルスプリングの線径は０．１２ｍｍ、ボールホルダー内にコイルスプリングを配設した状態におけるボールの押圧荷重は０．１８Ｎし、ボールホルダー３の後端開口部３ａを縮径するかしめ加工を施すことによって、ボール２の後端を付勢した状態で固定されている。
【００８９】
作成したボールペンのボール成分は、タングステン（元素記号：Ｗ）７４．８重量％、炭素（元素記号：Ｃ）１１．６重量％、コバルト（元素記号：Ｃｏ）１０．０重量％、クロム（元素記号：Ｃｒ）３．７重量％。ボールのビッカース硬さ（ＨＶ）は１７２７のものとした。
【００９０】
上記ボールペン用油性インキを内面にシリコーン処理を施したポリプロピレン製インキ収容管（外径φ３．０ｍｍ、内径φ１．８ｍｍ）に０．２ｇ充填し、上記ボールペンチップをインキ収容管の先端に直接装着し、インキ追従体としてＳＨ２００　Ｆｌｕｉｄ　１２５００ＣＳを充填した後、遠心機にて遠心力（１０００回転／分、５分間）を加えてインキ中の気泡を脱気して、試験用ボールペンリフィルを作製した。
（実施例８）
インキ
ＶＡＬＩＦＡＳＴ　ＢＬＵＥ　１６０５（Ｃ．Ｉ．Ｓｏｌｖｅｎｔ　Ｂｌｕｅ　３８と塩基性物質とからなる造塩染料とからなる造塩染料、オリエント化学工業（株）製）　１４．００重量％
ＶＡＬＩＦＡＳＴ　ＶＩＯＬＥＴ　１７３１（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ　Ｖｉｏｌｅｔ　１７とメチン系染料とからなる造塩染料、オリエント化学工業（株）製）　１４．００重量％
エチレングリコールモノイソプロピルエーテル（有機溶剤）　２８．４６重量％
ベンジルアルコール（有機溶剤）　３１．８２重量％
フォスファノール　ＬＢ－４００（リン酸エステル、ポリオキシエチレン（４）オレイルエーテルのリン酸モノエステルとジエステルとトリエステルの混合物、分子量７３７．９、ＨＬＢ８．６、東邦化学工業（株）製）　０．１０重量％
トリイソプロパノールアミン（分子量１９１．３、東京化成工業（株）製）　０．１０重量％
ＰＶＰＫ－９０（樹脂、ポリビニルピロリドン、ＩＳＰジャパン（株）製）　５．００重量％
Ｌ７００２（ポリエーテル変性シリコーン、東レ・ダウコーニング（株）製）　０．５０重量％
ユニオールＤ２０００（ポリプロピレングリコール、日油（株）製）　３．００重量％

ＡＫＰ－２０（アルミナ微粒子、住友化学（株）製）　０．０２重量％
ＮＩＫＫＯＬ　ＢＬ－９ＥＸ（ポリオキシエチレン（９）ラウリルエーテル、ＨＬＢ１３．５、日光ケミカルズ（株）製）　３０．００重量％
上記成分を、７０℃で４時間攪拌して青色のボールペン用油性インキを得た。モル換算でトリイソプロパノールアミン／リン酸エステルの値は３．９である。測定温度２５℃での粘度とｐＨを測定したところ、剪断速度１００／ｓでの粘度が３００ｍＰａ・ｓで、ｐＨは７．４であった。
ボールペンチップ
ボール径Ａ１：０．７ｍｍ
図４及び、図４のＩＩ－ＩＩ’線断面矢視図である図５に示す部分を以下に記す寸法値の範囲になるように調整し、尚、図４においてボール２をボール転写部１３に当接させた状態を点線にて示している。また、説明の都合上、図５ではボール２及びコイルスプリング７の先端直状部７ｂは省略している。
ボール径Ａ１：０．７ｍｍ
先端開口部径Ｂ１：０．６６０
ボールの前後方向移動距離Ｃ１：０．０１９ｍｍ
ボール突出長さＤ１：０．２１０ｍｍ
ボールハウス部径Ｅ１：０．７２５ｍｍ
中孔径Ｆ１：０．３６ｍｍ
後孔径Ｇ１：０．８０ｍｍ
放射状溝幅Ｈ１：０．１０ｍｍ
ボール転写部径Ｊ１：０．６３ｍｍ
ボールホルダーの材質は、成分が、クロム（元素記号：Ｃｒ）１９．９７重量％、モリブデン（元素記号：Ｍｏ）１．７７重量％、マンガン（元素記号：Ｍｎ）１．０８重量％、珪素（元素記号：Ｓｉ）０．４０重量％、硫黄（元素記号：Ｓ）０．２８８重量％、リン（元素記号：Ｐ）０．０４重量％、炭素（元素記号：Ｃ）０．０１重量％、鉛（元素記号：Ｐｂ）０．１６重量％、テルル（元素記号：Ｔｅ）０．０３重量％、鉄（元素記号：Ｆｅ）７６．２５重量％のステンレスを使用した。ボールホルダーのビッカース硬さ（ＨＶ）は２４３であった。
【００９１】
尚、放射状溝の本数は６、コイルスプリングの線径は０．１２ｍｍ、ボールホルダー内にコイルスプリングを配設した状態におけるボールの押圧荷重は０．１８Ｎし、ボールホルダー３の後端開口部３ａを縮径するかしめ加工を施すことによって、ボール２の後端を付勢した状態で固定されている。
【００９２】
作成したボールペンのボール成分は、タングステン（元素記号：Ｗ）７４．７重量％、炭素（元素記号：Ｃ）１１．６重量％、コバルト（元素記号：Ｃｏ）１０．０重量％、クロム（元素記号：Ｃｒ）３．７重量％。ボールのビッカース硬さ（ＨＶ）は１７２７のものとした。
【００９３】
上記ボールペン用油性インキを内面にシリコーン処理を施したポリプロピレン製インキ収容管（外径φ３．０ｍｍ、内径φ１．８ｍｍ）に０．２ｇ充填し、上記ボールペンチップをインキ収容管の先端に直接装着し、インキ追従体としてＳＨ２００　Ｆｌｕｉｄ　１２５００ＣＳを充填した後、遠心機にて遠心力（１０００回転／分、５分間）を加えてインキ中の気泡を脱気して、試験用ボールペンリフィルを作製した。
（実施例９）
インキ
プリンテックス３５（着色剤、カーボンブラック、デグザヒュルスジャパン（株）製）　２．００重量％
ＳＰＩＬＯＮ　ＲＥＤ　Ｃ－ＧＨ（着色剤、キサンテン系油性染料、保土ヶ谷化学工業（

株）　２．００重量％
ＶＡＬＩＦＡＳＴ　ＢＬＵＥ　１６０５（Ｃ．Ｉ．Ｓｏｌｖｅｎｔ　Ｂｌｕｅ　３８と塩基性物質とからなる造塩染料、オリエント化学工業（株）製）　３．００重量％
ＶＡＬＩＦＡＳＴ　ＹＥＬＬＯＷ　１１７１（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ　Ｙｅｌｌｏｗ　４２と塩基性物質とからなる造塩染料、オリエント化学工業（株）製）　３．００重量％
ジエチレングリコールモノメチルエーテル（有機溶剤）　２２．００重量％
エチレングリコールモノイソプロピルエーテル（有機溶剤）　１９．９０重量％
エチレングリコールモノフェニルエーテル（有機溶剤）　１８．８９重量％
フォスファノール　ＲＳ－６１０（リン酸エステル、ポリオキシエチレン（１０）トリデシルエーテルのリン酸モノエステルとジエステルとトリエステルの混合物、分子量１０３０．３、ＨＬＢ１０．５、東邦化学工業（株）製）　０．０６重量％
トリイソプロパノールアミン（分子量１９１．３、東京化成工業（株）製）　０．０５重量％
ＮＩＫＫＯＬ　ＨＣＯ－１００（ポリオキシエチレン（１００）硬化ヒマシ油、ＨＬＢ１６．５、日光ケミカルズ（株）製）　０．１０重量％
エスレックＢＬ－１（樹脂、ポリビニルブチラール、積水化学工業（株）製）　２．５０重量％
ＰＶＰＫ－９０（樹脂、ポリビニルピロリドン、ＩＳＰジャパン（株）製）　０．５０重量％
ハイラック９０１（ケトン樹脂、日立化成工業（株）製）　１０．００重量％
ユニオールＤ２０００（ポリプロピレングリコール、日油（株）製）　３．００重量％
イオン交換水　１３．００重量％

上記成分のうち、各有機溶剤の半量と、エスレックＢＬ－１の全量を室温で撹拌、混合溶解した後、プリンテックス３５の全量を加えてさらに撹拌した後、ダイノーミル（ビーズミル、（株）シンマルエンタープライズ製）で直径０．３ｍｍのジルコニアビーズを用い１０回通しを行い黒色のペーストを得た。

【００９４】

次いで、このペーストに残りの材料の全量を加え、７０℃で４時間撹拌して黒色のボールペン用油性インキを得た。モル換算でトリイソプロパノールアミン／リン酸エステルの値は４．５である。測定温度２５℃での粘度とｐＨを測定したところ、剪断速度１００／ｓでの粘度が５３０ｍＰａ・ｓで、ｐＨは７．７であった。

ボールペンチップ
ボール径Ａ１：０．７ｍｍ

図４及び、図４のＩＩ－ＩＩ’線断面矢視図である図５に示す部分を以下に記す寸法値の範囲になるように調整し、尚、図４においてボール２をボール転写部１３に当接させた状態を点線にて示している。また、説明の都合上、図５ではボール２及びコイルスプリング７の先端直状部７ｂは省略している。

ボール径Ａ１：０．７ｍｍ
先端開口部径Ｂ１：０．６６０
ボールの前後方向移動距離Ｃ１：０．０１９ｍｍ
ボール突出長さＤ１：０．２１０ｍｍ
ボールハウス部径Ｅ１：０．７２５ｍｍ
中孔径Ｆ１：０．３６ｍｍ
後孔径Ｇ１：０．８０ｍｍ
放射状溝幅Ｈ１：０．１０ｍｍ
ボール転写部径Ｊ１：０．６３ｍｍ

ボールホルダーの材質は、成分が、クロム（元素記号：Ｃｒ）１９．９７重量％、モリブデン（元素記号：Ｍｏ）１．７７重量％、マンガン（元素記号：Ｍｎ）１．０８重量％、珪素（元素記号：Ｓｉ）０．４０重量％、硫黄（元素記号：Ｓ）０．２８８重量％、リン（元素記号：Ｐ）０．０４重量％、炭素（元素記号：Ｃ）０．０１重量％、鉛（元素記

号：Ｐｂ）０．１６重量％、テルル（元素記号：Ｔｅ）０．０３重量％、鉄（元素記号：Ｆｅ）７６．２５重量％のステンレスを使用した。ボールホルダーのビッカース硬さ（ＨＶ）は２４３であった。

【００９５】

尚、放射状溝の本数は６、コイルスプリングの線径は０．１２ｍｍ、ボールホルダー内にコイルスプリングを配設した状態におけるボールの押圧荷重は０．１８Ｎし、ボールホルダー３の後端開口部３ａを縮径するかしめ加工を施すことによって、ボール２の後端を付勢した状態で固定されている。

【００９６】

作成したボールペンのボール成分は、タングステン（元素記号：Ｗ）７４．８重量％、炭素（元素記号：Ｃ）１１．６重量％、コバルト（元素記号：Ｃｏ）１０．０重量％、クロム（元素記号：Ｃｒ）３．７重量％。ボールのビッカース硬さ（ＨＶ）は１７２７のものとした。

【００９７】

上記ボールペン用油性インキを内面にシリコーン処理を施したポリプロピレン製インキ収容管（外径φ３．０ｍｍ、内径φ１．８ｍｍ）に０．２ｇ充填し、上記ボールペンチップをインキ収容管の先端に直接装着し、インキ追従体としてＳＨ２００　Ｆｌｕｉｄ　１２５００ＣＳを充填した後、遠心機にて遠心力（１０００回転／分、５分間）を加えてインキ中の気泡を脱気して、試験用ボールペンリフィルを作製した。

（実施例１０）

インキ

ＶＡＬＩＦＡＳＴ　ＹＥＬＬＯＷ　１１７１（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ　Ｙｅｌｌｏｗ　４２と塩基性物質とからなる造塩染料、オリエント化学工業（株）製）　５．００重量％

ＶＡＬＩＦＡＳＴ　ＶＩＯＬＥＴ　１７０４（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ　Ｙｅｌｌｏｗ　３６とＣ．Ｉ．Ｂａｓｉｃ　Ｖｉｏｌｅｔ　１とからなる造塩染料、オリエント化学工業（株）製）　２０．００重量％

３－メトキシ－１－ブタノール（有機溶剤）　４３．６８重量％

ＮＩＫＫＯＬ　ＴＯＰ－０Ｖ（リン酸エステル、リン酸トリオレイル、分子量８７９．４、ＨＬＢ２．５、日光ケミカルズ（株）製）　０．２０重量％

トリイソプロパノールアミン（分子量１９１．３、東京化成工業（株）製）　０．１０重量％

エマレックスＨＣ－２０（ポリオキシエチレン（２０）硬化ヒマシ油、ＨＬＢ９．０、日本エマルジョン（株）製）　１５．００重量％

エスレックＢＨ－３（樹脂、ポリビニルブチラール、積水化学工業（株）製）　３．００重量％

ハイラック９０１（ケトン樹脂、日立化成工業（株）製）　１０．００重量％

ＡＫＰ－２０（アルミナ微粒子、住友化学（株）製）　０．０２重量％

ＮＩＫＫＯＬ　ＢＬ－９ＥＸ（ポリオキシエチレン（９）ラウリルエーテル、ＨＬＢ１３．５、日光ケミカルズ（株）製）　３．００重量％

上記成分を、７０℃で４時間攪拌して黒色のボールペン用油性インキを得た。モル換算でトリイソプロパノールアミン／リン酸エステルの値は２．３である。測定温度２５℃での粘度とｐＨを測定したところ、剪断速度１００／ｓでの粘度が３１０ｍＰａ・ｓで、ｐＨは６．５であった。

ボールペンチップ

図６及び、図６のＩＩＩ－ＩＩＩ’線断面矢視図である図７に示す部分を以下に記す寸法値の範囲になるように調整し、尚、図６においてボール２をボール転写部１３に当接させた状態を点線にて示している。また、説明の都合上、図７ではボール２及びコイルスプリング７の先端直状部７ｂは省略している。

ボール径Ａ２：０．５ｍｍ

先端開口部径Ｂ２：０．４７３ｍｍ

ボールの前後方向移動距離Ｃ２：０．０１４ｍｍ
ボール突出長さＤ２：０．１５４ｍｍ
ボールハウス部径Ｅ２：０．５２５ｍｍ
中孔径Ｆ２：０．２８ｍｍ
後孔径Ｇ２：０．６０ｍｍ
放射状溝幅Ｈ２：０．０７ｍｍ
ボール転写部径Ｊ２：０．４５ｍｍ
ボールホルダーの材質は、成分が、クロム（元素記号：Ｃｒ）１９．９７重量％、モリブデン（元素記号：Ｍｏ）１．７７重量％、マンガン（元素記号：Ｍｎ）１．０８重量％、珪素（元素記号：Ｓｉ）０．４０重量％、硫黄（元素記号：Ｓ）０．２８８重量％、リン（元素記号：Ｐ）０．０４重量％、炭素（元素記号：Ｃ）０．０１重量％、鉛（元素記号：Ｐｂ）０．１６重量％、テルル（元素記号：Ｔｅ）０．０３重量％、鉄（元素記号：Ｆｅ）７６．２５重量％のステンレスを使用した。ボールホルダーのビッカース硬さ（ＨＶ）は２４３であった。

【００９８】

尚、放射状溝の本数は５、コイルスプリングの線径は０．１２ｍｍ、ボールホルダー内にコイルスプリングを配設した状態におけるボールの押圧荷重は０．１４７Ｎ以上０．２１６Ｎ以下とし、ボールホルダー３の後端開口部３ａを縮径するかしめ加工を施すことによって、ボール２の後端を付勢した状態で固定されている。

【００９９】

作成したボールペンのボール成分は、タングステン（元素記号：Ｗ）７４．７重量％、炭素（元素記号：Ｃ）１１．６重量％、コバルト（元素記号：Ｃｏ）１０．０重量％、クロム（元素記号：Ｃｒ）３．７重量％。ボールのビッカース硬さ（ＨＶ）は１７２７のものとした。

【０１００】

上記ボールペン用油性インキを内面にシリコーン処理を施したポリプロピレン製インキ収容管（外径φ３．０ｍｍ、内径φ１．８ｍｍ）に０．２ｇ充填し、上記ボールペンチップをインキ収容管の先端に直接装着し、インキ追従体としてＳＨ２００　Ｆｌｕｉｄ　１２５００ＣＳを充填した後、遠心機にて遠心力（１０００回転／分、５分間）を加えてインキ中の気泡を脱気して、試験用ボールペンリフィルを作製した。

（実施例１１）

インキ

プリンテックス３５（着色剤、カーボンブラック、デグザヒュルスジャパン（株）製）　２．００重量％
ＯＩＬ　ＢＬＵＥ　６１３（着色剤、トリアリールメタン系油性染料、オリエント化学工業（株）製）　１．００重量％
ＳＰＩＬＯＮ　ＹＥＬＬＯＷ　Ｃ－ＧＮＨ（着色剤、インドリノン系油性染料、保土ヶ谷化学工業　１．００重量％
ＶＡＬＩＦＡＳＴ　ＶＩＯＬＥＴ　１７３１（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ　Ｖｉｏｌｅｔ　１７とメチン系染料とからなる造塩染料、オリエント化学工業（株）製）　１０．００重量％
ＶＡＬＩＦＡＳＴ　ＲＥＤ　１３０８（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ　Ｙｅｌｌｏｗ　２３とＣ．Ｉ．Ｂａｓｉｃ　Ｒｅｄ　１とからなる造塩染料、オリエント化学工業（株）製）　２．００重量％
ジエチレングリコールモノメチルエーテル（有機溶剤）　２４．２８重量％
エチレングリコールモノイソプロピルエーテル（有機溶剤）　１９．４０重量％
エチレングリコールモノフェニルエーテル（有機溶剤）　１９．００重量％
フォスファノール　ＬＢ－４００（リン酸エステル、ポリオキシエチレン（４）オレイルエーテルのリン酸モノエステルとジエステルとトリエステルの混合物、分子量７３７．９、ＨＬＢ８．６、東邦化学工業（株）製）　１．００重量％
トリイソプロパノールアミン（分子量１９１．３、東京化成工業（株）製）

０．８０重量％
ＮＩＫＫＯＬ　ＨＣＯ－１０（ポリオキシエチレン（１０）硬化ヒマシ油、ＨＬＢ６．５、日光ケミカルズ（株）製）　２．５０重量％
エスレックＢＬ－１（樹脂、ポリビニルブチラール、積水化学工業（株）製）
２．５０重量％
ＰＶＰＫ－９０（樹脂、ポリビニルピロリドン、ＩＳＰジャパン（株）製）
０．５０重量％
ハイラック９０１（ケトン樹脂、日立化成工業（株）製）　１０．００重量％
Ｌ７００２（ポリエーテル変性シリコーン、東レ・ダウコーニング（株）製）
０．５０重量％
ユニオールＤ２０００（ポリプロピレングリコール、日油（株）製）　３．００重量％
ＡＫＰ－２０（アルミナ微粒子、住友化学（株）製）　０．０２重量％
イオン交換水　０．５０重量％

上記成分のうち、各有機溶剤の半量と、エスレックＢＬ－１の全量を室温で攪拌、混合溶解した後、プリンテックス３５の全量を加えてさらに攪拌した後、ダイノーミル（ビーズミル、（株）シンマルエンタープライズ製）で直径０．３ｍｍのジルコニアビーズを用い１０回通しを行い黒色のペーストを得た。

【０１０１】

次いで、このペーストに残りの材料の全量を加え、７０℃で４時間攪拌して黒色のボールペン用油性インキを得た。モル換算でトリイソプロパノールアミン／リン酸エステルの値は３．１である。測定温度２５℃での粘度とｐＨを測定したところ、剪断速度１００／ｓでの粘度が５６０ｍＰａ・ｓで、ｐＨは７．２であった。

ボールペンチップ

図６及び、図６のＩＩＩ－ＩＩＩ’線断面矢視図である図７に示す部分を以下に記す寸法値の範囲になるように調整し、尚、図６においてボール２をボール転写部１３に当接させた状態を点線にて示している。また、説明の都合上、図７ではボール２及びコイルスプリング７の先端直状部７ｂは省略している。

ボール径Ａ２：０．５ｍｍ
先端開口部径Ｂ２：０．４７３ｍｍ
ボールの前後方向移動距離Ｃ２：０．０１４ｍｍ
ボール突出長さＤ２：０．１５４ｍｍ
ボールハウス部径Ｅ２：０．５２５ｍｍ
中孔径Ｆ２：０．２８ｍｍ
後孔径Ｇ２：０．６０ｍｍ
放射状溝幅Ｈ２：０．０７ｍｍ
ボール転写部径Ｊ２：０．４５ｍｍ

ボールホルダーの材質は、成分が、クロム（元素記号：Ｃｒ）１９．９７重量％、モリブデン（元素記号：Ｍｏ）１．７７重量％、マンガン（元素記号：Ｍｎ）１．０８重量％、珪素（元素記号：Ｓｉ）０．４０重量％、硫黄（元素記号：Ｓ）０．２８８重量％、リン（元素記号：Ｐ）０．０４重量％、炭素（元素記号：Ｃ）０．０１重量％、鉛（元素記号：Ｐｂ）０．１６重量％、テルル（元素記号：Ｔｅ）０．０３重量％、鉄（元素記号：Ｆｅ）７６．２５重量％のステンレスを使用した。ボールホルダーのビッカース硬さ（ＨＶ）は２４３であった。

【０１０２】

尚、放射状溝の本数は５、コイルスプリングの線径は０．１２ｍｍ、ボールホルダー内にコイルスプリングを配設した状態におけるボールの押圧荷重は０．１４７Ｎ以上０．２１６Ｎ以下とし、ボールホルダー３の後端開口部３ａを縮径するかしめ加工を施すことによって、ボール２の後端を付勢した状態で固定されている。

【０１０３】

作成したボールペンのボール成分は、タングステン（元素記号：Ｗ）８０．３重量％、

炭素（元素記号：Ｃ）５．２重量％、コバルト（元素記号：Ｃｏ）１２．０重量％、クロム（元素記号：Ｃｒ）２．５重量％。ボールのビッカース硬さ（ＨＶ）は１５９５のものとした。

【０１０４】

上記ボールペン用油性インキを内面にシリコーン処理を施したポリプロピレン製インキ収容管（外径φ３．０ｍｍ、内径φ１．８ｍｍ）に０．２ｇ充填し、上記ボールペンチップをインキ収容管の先端に直接装着し、インキ追従体としてＳＨ２００　Ｆｌｕｉｄ　１２５００ＣＳを充填した後、遠心機にて遠心力（１０００回転／分、５分間）を加えてインキ中の気泡を脱気して、試験用ボールペンリフィルを作製した。

（実施例１２）

インキ

ＶＡＬＩＦＡＳＴ　ＹＥＬＬＯＷ　１１０８（着色剤、アゾ系油性染料、オリエント化学工業（株）製）　３．００重量％

ＶＡＬＩＦＡＳＴ　ＲＥＤ　１３０８（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ　Ｙｅｌｌｏｗ　２３とＣ．Ｉ．Ｂａｓｉｃ　Ｒｅｄ　１とからなる造塩染料、オリエント化学工業（株）製）　１０．００重量％

ジエチレングリコールモノメチルエーテル（有機溶剤）　４０．００重量％

エチレングリコールモノイソプロピルエーテル（有機溶剤）　１８．５０重量％

フォスファノール　ＲＳ－６１０（リン酸エステル、ポリオキシエチレン（１０）トリデシルエーテルのリン酸モノエステルとジエステルとトリエステルの混合物、分子量１０３０．３、ＨＬＢ１０．５、東邦化学工業（株）製）　３．００重量％

トリイソプロパノールアミン（分子量１９１．３、東京化成工業（株）製）　１．５０重量％

ブラウノン　ＢＲ－４０４（ポリオキシエチレン（４）ヒマシ油、ＨＬＢ３．２、青木油脂工業（株）製）　５．００重量％

エスレックＢＨ－３（樹脂、ポリビニルブチラール、積水化学工業（株）製）　３．００重量％

ハイラック９０１（ケトン樹脂、日立化成工業（株）製）　１０．００重量％

ユニオールＤ２０００（ポリプロピレングリコール、日油（株）製）　３．００重量％

ＮＩＫＫＯＬ　ＢＬ－９ＥＸ（ポリオキシエチレン（９）ラウリルエーテル、ＨＬＢ１３．５、日光ケミカルズ（株）製）　３．００重量％

上記成分を、７０℃で４時間攪拌して赤色のボールペン用油性インキを得た。モル換算でトリイソプロパノールアミン／リン酸エステルの値は２．７である。測定温度２５℃での粘度とｐＨを測定したところ、剪断速度１００／ｓでの粘度が３２０ｍＰａ・ｓで、ｐＨは６．８であった。

ボールペンチップ

図８及び、図８のＩＶ－ＩＶ’線断面矢視図である図９に示す部分を以下に記す寸法値の範囲になるように調整し、尚、図８においてボール２をボール転写部１３に当接させた状態を点線にて示している。また、説明の都合上、図９ではボール２及びコイルスプリング７の先端直状部７ｂは省略している。

先端開口部径Ｂ３：０．１８２ｍｍ

ボールの前後方向移動距離Ｃ３：０．０１０ｍｍ

ボール突出長さＤ３：０．０６ｍｍ

ボールハウス部径Ｅ３：０．２１５ｍｍ

中孔径Ｆ３：０．１２ｍｍ

後孔径Ｇ３：０．２５ｍｍ

放射状溝幅Ｈ３：０．０４ｍｍ

ボール転写部径Ｊ３：０．１８ｍｍ

ボールホルダーの材質は、成分が、クロム（元素記号：Ｃｒ）１９．９７重量％、モリブデン（元素記号：Ｍｏ）１．７７重量％、マンガン（元素記号：Ｍｎ）１．０８重量％

、珪素（元素記号：Ｓｉ）０．４０重量％、硫黄（元素記号：Ｓ）０．２８８重量％、リン（元素記号：Ｐ）０．０４重量％、炭素（元素記号：Ｃ）０．０１重量％、鉛（元素記号：Ｐｂ）０．１６重量％、テルル（元素記号：Ｔｅ）０．０３重量％、鉄（元素記号：Ｆｅ）７６．２５重量％のステンレスを使用した。ボールホルダーのビッカース硬さ（ＨＶ）は２４３であった。

【０１０５】

尚、放射状溝の本数は３、コイルスプリングの線径は０．１０ｍｍ、ボールホルダー内にコイルスプリングを配設した状態におけるボールの押圧荷重は０．０１４Ｎとし、ボールホルダー３の後端開口部３ａを縮径するかしめ加工を施すことによって、ボール２の後端を付勢した状態で固定されている。

【０１０６】

作成したボールペンのボール成分は、タングステン（元素記号：Ｗ）８０．３重量％、炭素（元素記号：Ｃ）５．２重量％、コバルト（元素記号：Ｃｏ）１２．０重量％、クロム（元素記号：Ｃｒ）２．５重量％。ボールのビッカース硬さ（ＨＶ）は１５９５のものとした。

【０１０７】

上記ボールペン用油性インキを内面にシリコーン処理を施したポリプロピレン製インキ収容管（外径φ３．０ｍｍ、内径φ１．８ｍｍ）に０．２ｇ充填し、上記ボールペンチップをインキ収容管の先端に直接装着し、インキ追従体としてＳＨ２００　Ｆｌｕｉｄ　１２５００ＣＳを充填した後、遠心機にて遠心力（１０００回転／分、５分間）を加えてインキ中の気泡を脱気して、試験用ボールペンリフィルを作製した。

（実施例１３）

インキ

ＶＡＬＩＦＡＳＴ　ＹＥＬＬＯＷ　１１０８（着色剤、アゾ系油性染料、オリエント化学工業（株）製）　２．００重量％

ＶＡＬＩＦＡＳＴ　ＹＥＬＬＯＷ　１１７１（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ　Ｙｅｌｌｏｗ　４２と塩基性物質とからなる造塩染料、オリエント化学工業（株）製）　１３．００重量％

ジエチレングリコールモノメチルエーテル（有機溶剤）　１４．００重量％

エチレングリコールモノイソプロピルエーテル（有機溶剤）　１２．５０重量％

エチレングリコールモノフェニルエーテル（有機溶剤）　５．００重量％

ＮＩＫＫＯＬ　ＤＤＰ－２（リン酸エステル、ジ（Ｃ１２－１５）パレス－２リン酸、分子量６３０．８、ＨＬＢ６．５、日光ケミカルズ（株）製））　２０．００重量％

トリイソプロパノールアミン（分子量１９１．３、東京化成工業（株）製）　７．００重量％

エスレックＢＨ－３（樹脂、ポリビニルブチラール、積水化学工業（株）製）　３．００重量％

ハイラック９０１（ケトン樹脂、日立化成工業（株）製）　１０．００重量％

Ｌ７００２（ポリエーテル変性シリコーン、東レ・ダウコーニング（株）製）　０．５０重量％

ユニオールＤ２０００（ポリプロピレングリコール、日油（株）製）　３．００重量％

イオン交換水　１０．００重量％

上記成分を、７０℃で４時間攪拌して黄色のボールペン用油性インキを得た。モル換算でトリイソプロパノールアミン／リン酸エステルの値は１．２である。測定温度２５℃での粘度とｐＨを測定したところ、剪断速度１００／ｓでの粘度が３００ｍＰａ・ｓで、ｐＨは５．０であった。

ボールペンチップ

ボール径Ａ１：０．７ｍｍ

図４及び、図４のＩＩ－ＩＩ’線断面矢視図である図５に示す部分を以下に記す寸法値の範囲になるように調整し、尚、図４においてボール２をボール転写部１３に当接させた状態を点線にて示している。また、説明の都合上、図５ではボール２及びコイルスプリン

グ７の先端直状部７ｂは省略している。
ボール径Ａ１：０．７ｍｍ
先端開口部径Ｂ１：０．６６０
ボールの前後方向移動距離Ｃ１：０．０１９ｍｍ
ボール突出長さＤ１：０．２１０ｍｍ
ボールハウス部径Ｅ１：０．７２５ｍｍ
中孔径Ｆ１：０．３６ｍｍ
後孔径Ｇ１：０．８０ｍｍ
放射状溝幅Ｈ１：０．１０ｍｍ
ボール転写部径Ｊ１：０．６３ｍｍ

ボールホルダーの材質は、成分が、クロム（元素記号：Ｃｒ）１９．９７重量％、モリブデン（元素記号：Ｍｏ）１．７７重量％、マンガン（元素記号：Ｍｎ）１．０８重量％、珪素（元素記号：Ｓｉ）０．４０重量％、硫黄（元素記号：Ｓ）０．２８８重量％、リン（元素記号：Ｐ）０．０４重量％、炭素（元素記号：Ｃ）０．０１重量％、鉛（元素記号：Ｐｂ）０．１６重量％、テルル（元素記号：Ｔｅ）０．０３重量％、鉄（元素記号：Ｆｅ）７６．２５重量％のステンレスを使用した。ボールホルダーのビッカース硬さ（ＨＶ）は２４３であった。

【０１０８】

尚、放射状溝の本数は６、コイルスプリングの線径は０．１２ｍｍ、ボールホルダー内にコイルスプリングを配設した状態におけるボールの押圧荷重は０．１８Ｎし、ボールホルダー３の後端開口部３ａを縮径するかしめ加工を施すことによって、ボール２の後端を付勢した状態で固定されている。

【０１０９】

作成したボールペンのボール成分は、タングステン（元素記号：Ｗ）７４．７重量％、炭素（元素記号：Ｃ）１１．６重量％、コバルト（元素記号：Ｃｏ）１０．０重量％、クロム（元素記号：Ｃｒ）３．７重量％。ボールのビッカース硬さ（ＨＶ）は１７２７のものとした。

【０１１０】

上記ボールペン用油性インキを内面にシリコーン処理を施したポリプロピレン製インキ収容管（外径φ３．０ｍｍ、内径φ１．８ｍｍ）に０．２ｇ充填し、上記ボールペンチップをインキ収容管の先端に直接装着し、インキ追従体としてＳＨ２００　Ｆｌｕｉｄ　１２５００ＣＳを充填した後、遠心機にて遠心力（１０００回転／分、５分間）を加えてインキ中の気泡を脱気して、試験用ボールペンリフィルを作製した。

（実施例１４）

インキ

プリンテックス３５（着色剤、カーボンブラック、デグザヒュルスジャパン（株）製）　２．００重量％
ＳＰＩＬＯＮ　ＲＥＤ　Ｃ－ＧＨ（着色剤、キサンテン系油性染料、保土ヶ谷化学工業（株）製）　１．００重量％
ＯＩＬ　ＢＬＵＥ　６１３（着色剤、トリアリールメタン系油性染料、オリエント化学工業（株）製）　３．００重量％
ＳＰＩＬＯＮ　ＹＥＬＬＯＷ　Ｃ－ＧＮＨ（着色剤、インドリノン系油性染料、保土ヶ谷化学工業（株）製）　２．００重量％
ＶＡＬＩＦＡＳＴ　ＶＩＯＬＥＴ　１７３１（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ　Ｖｉｏｌｅｔ　１７とメチン系染料とからなる造塩染料、オリエント化学工業（株）製）　７．００重量％
ジエチレングリコールモノメチルエーテル（有機溶剤）　２６．００重量％
エチレングリコールモノイソプロピルエーテル（有機溶剤）　１２．００重量％
エチレングリコールモノフェニルエーテル（有機溶剤）　２５．８８重量％
フォスファノール　ＬＢ－４００（リン酸エステル、ポリオキシエチレン（４）オレイルエーテルのリン酸モノエステルとジエステルとトリエステルの混合物、分子量７３７．９

、ＨＬＢ８．６、東邦化学工業（株）製）　１．２０重量％
トリイソプロパノールアミン（分子量１９１．３、東京化成工業（株）製）
１．００重量％
ＮＩＫＫＯＬ　ＨＣＯ－１０（ポリオキシエチレン（１０）硬化ヒマシ油、ＨＬＢ６．５、日光ケミカルズ（株）製）　２．００重量％
エスレックＢＬ－１（樹脂、ポリビニルブチラール、積水化学工業（株）製）
２．５０重量％
エスレックＢＨ－３（樹脂、ポリビニルブチラール、積水化学工業（株）製）
０．１０重量％
ＰＶＰＫ－９０（樹脂、ポリビニルピロリドン、ＩＳＰジャパン（株）製）
０．５０重量％
ハイラック９０１（ケトン樹脂、日立化成工業（株）製）　１０．００重量％
Ｌ７００２（ポリエーテル変性シリコーン、東レ・ダウコーニング（株）製）
０．５０重量％
ユニオールＤ２０００（ポリプロピレングリコール、日油（株）製）　３．００重量％
ＡＫＰ－２０（アルミナ微粒子、住友化学（株）製）　０．０２重量％
イオン交換水　０．３０重量％

上記成分のうち、各有機溶剤の半量と、エスレックＢＬ－１の全量を室温で攪拌、混合溶解した後、プリンテックス３５の全量を加えてさらに攪拌した後、ダイノーミル（ビーズミル、（株）シンマルエンタープライズ製）で直径０．３ｍｍのジルコニアビーズを用い１０回通しを行い黒色のペーストを得た。

【０１１１】

次いで、このペーストに残りの材料の全量を加え、７０℃で４時間攪拌して黒色のボールペン用油性インキを得た。モル換算でトリイソプロパノールアミン／リン酸エステルの値は３．２である。測定温度２５℃での粘度とｐＨを測定したところ、剪断速度１００／ｓでの粘度が５２０ｍＰａ・ｓで、ｐＨは７．０であった。

ボールペンチップ
ボール径Ａ１：０．７ｍｍ

図４及び、図４のＩＩ－ＩＩ’線断面矢視図である図５に示す部分を以下に記す寸法値の範囲になるように調整し、尚、図４においてボール２をボール転写部１３に当接させた状態を点線にて示している。また、説明の都合上、図５ではボール２及びコイルスプリング７の先端直状部７ｂは省略している。

ボール径Ａ１：０．７ｍｍ
先端開口部径Ｂ１：０．６６０
ボールの前後方向移動距離Ｃ１：０．０１９ｍｍ
ボール突出長さＤ１：０．２１０ｍｍ
ボールハウス部径Ｅ１：０．７２５ｍｍ
中孔径Ｆ１：０．３６ｍｍ
後孔径Ｇ１：０．８０ｍｍ
放射状溝幅Ｈ１：０．１０ｍｍ
ボール転写部径Ｊ１：０．６３ｍｍ

ボールホルダーの材質は、成分が、クロム（元素記号：Ｃｒ）１９．９７重量％、モリブデン（元素記号：Ｍｏ）１．７７重量％、マンガン（元素記号：Ｍｎ）１．０８重量％、珪素（元素記号：Ｓｉ）０．４０重量％、硫黄（元素記号：Ｓ）０．２８８重量％、リン（元素記号：Ｐ）０．０４重量％、炭素（元素記号：Ｃ）０．０１重量％、鉛（元素記号：Ｐｂ）０．１６重量％、テルル（元素記号：Ｔｅ）０．０３重量％、鉄（元素記号：Ｆｅ）７６．２５重量％のステンレスを使用した。ボールホルダーのビッカース硬さ（ＨＶ）は２４３であった。

【０１１２】

尚、放射状溝の本数は６、コイルスプリングの線径は０．１２ｍｍ、ボールホルダー内

にコイルスプリングを配設した状態におけるボールの押圧荷重は０．１８Ｎし、ボールホルダー３の後端開口部３ａを縮径するかしめ加工を施すことによって、ボール２の後端を付勢した状態で固定されている。

【０１１３】

作成したボールペンのボール成分は、タングステン（元素記号：Ｗ）７４．７重量％、炭素（元素記号：Ｃ）１１．６重量％、コバルト（元素記号：Ｃｏ）１０．０重量％、クロム（元素記号：Ｃｒ）３．７重量％。ボールのビッカース硬さ（ＨＶ）は１７２７のものとした。

【０１１４】

上記ボールペン用油性インキを内面にシリコーン処理を施したポリプロピレン製インキ収容管（外径φ３．０ｍｍ、内径φ１．８ｍｍ）に０．２ｇ充填し、上記ボールペンチップをインキ収容管の先端に直接装着し、インキ追従体としてＳＨ２００　Ｆｌｕｉｄ　１２５００ＣＳを充填した後、遠心機にて遠心力（１０００回転／分、５分間）を加えてインキ中の気泡を脱気して、試験用ボールペンリフィルを作製した。

（実施例１５）

インキ

プリンテックス３５（着色剤、カーボンブラック、デグザヒュルスジャパン（株）製）　５．００重量％

ＳＰＩＬＯＮ　ＲＥＤ　Ｃ－ＧＨ（着色剤、キサンテン系油性染料、保土ヶ谷化学工業（株）製）　３．００重量％

ＯＩＬ　ＢＬＵＥ　６１３（着色剤、トリアリールメタン系油性染料、オリエント化学工業（株）製）　３．００重量％

ＳＰＩＬＯＮ　ＹＥＬＬＯＷ　Ｃ－ＧＮＨ（着色剤、インドリノン系油性染料、保土ヶ谷化学工業（株）製）　４．００重量％

ＶＡＬＩＦＡＳＴ　ＶＩＯＬＥＴ　１７３１（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ　Ｖｉｏｌｅｔ　１７とメチン系染料とからなる造塩染料、オリエント化学工業（株）製）　６．００重量％

ジエチレングリコールモノメチルエーテル（有機溶剤）　２４．８８重量％

エチレングリコールモノイソプロピルエーテル（有機溶剤）　１６．００重量％

エチレングリコールモノフェニルエーテル（有機溶剤）　１６．００重量％

フォスファノール　ＬＢ－４００（リン酸エステル、ポリオキシエチレン（４）オレイルエーテルのリン酸モノエステルとジエステルとトリエステルの混合物、分子量７３７．９、ＨＬＢ８．６、東邦化学工業（株）製）　１．００重量％

トリイソプロパノールアミン（分子量１９１．３、東京化成工業（株）製）　０．８０重量％

ＮＩＫＫＯＬ　ＨＣＯ－１０（ポリオキシエチレン（１０）硬化ヒマシ油、ＨＬＢ６．５、日光ケミカルズ（株）製）　３．００重量％

エスレックＢＬ－１（樹脂、ポリビニルブチラール、積水化学工業（株）製）　２．５０重量％

エスレックＢＨ－３（樹脂、ポリビニルブチラール、積水化学工業（株）製）　０．３０重量％

ＰＶＰＫ－９０（樹脂、ポリビニルピロリドン、ＩＳＰジャパン（株）製）　０．５０重量％

ハイラック９０１（ケトン樹脂、日立化成工業（株）製）　１０．００重量％

Ｌ７００２（ポリエーテル変性シリコーン、東レ・ダウコーニング（株）製）　０．５０重量％

ユニオールＤ２０００（ポリプロピレングリコール、日油（株）製）　３．００重量％

ＡＫＰ－２０（アルミナ微粒子、住友化学（株）製）　０．０２重量％

イオン交換水　０．５０重量％

上記成分のうち、各有機溶剤の半量と、エスレックＢＬ－１の全量を室温で攪拌、混合溶解した後、プリンテックス３５の全量を加えてさらに攪拌した後、ダイノーミル（ビー

ズミル、（株）シンマルエンタープライズ製）で直径０．３ｍｍのジルコニアビーズを用い１０回通しを行い黒色のペーストを得た。

【０１１５】

次いで、このペーストに残りの材料の全量を加え、７０℃で４時間攪拌して黒色のボールペン用油性インキを得た。モル換算でトリイソプロパノールアミン／リン酸エステルの値は３．１である。測定温度２５℃での粘度とｐＨを測定したところ、剪断速度１００／ｓでの粘度が５２０ｍＰａ・ｓで、ｐＨは７．８であった。

ボールペンチップ

ボール径Ａ１：０．７ｍｍ

図４及び、図４のＩＩ－ＩＩ’線断面矢視図である図５に示す部分を以下に記す寸法値の範囲になるように調整し、尚、図４においてボール２をボール転写部１３に当接させた状態を点線にて示している。また、説明の都合上、図５ではボール２及びコイルスプリング７の先端直状部７ｂは省略している。

ボール径Ａ１：０．７ｍｍ

先端開口部径Ｂ１：０．６６０

ボールの前後方向移動距離Ｃ１：０．０１９ｍｍ

ボール突出長さＤ１：０．２１０ｍｍ

ボールハウス部径Ｅ１：０．７２５ｍｍ

中孔径Ｆ１：０．３６ｍｍ

後孔径Ｇ１：０．８０ｍｍ

放射状溝幅Ｈ１：０．１０ｍｍ

ボール転写部径Ｊ１：０．６３ｍｍ

ボールホルダーの材質は、成分が、クロム（元素記号：Ｃｒ）１９．９７重量％、モリブデン（元素記号：Ｍｏ）１．７７重量％、マンガン（元素記号：Ｍｎ）１．０８重量％、珪素（元素記号：Ｓｉ）０．４０重量％、硫黄（元素記号：Ｓ）０．２８８重量％、リン（元素記号：Ｐ）０．０４重量％、炭素（元素記号：Ｃ）０．０１重量％、鉛（元素記号：Ｐｂ）０．１６重量％、テルル（元素記号：Ｔｅ）０．０３重量％、鉄（元素記号：Ｆｅ）７６．２５重量％のステンレスを使用した。ボールホルダーのビッカース硬さ（ＨＶ）は２４３であった。

【０１１６】

尚、放射状溝の本数は６、コイルスプリングの線径は０．１２ｍｍ、ボールホルダー内にコイルスプリングを配設した状態におけるボールの押圧荷重は０．１８Ｎし、ボールホルダー３の後端開口部３ａを縮径するかしめ加工を施すことによって、ボール２の後端を付勢した状態で固定されている。

【０１１７】

作成したボールペンのボール成分は、タングステン（元素記号：Ｗ）７４．８重量％、炭素（元素記号：Ｃ）１１．６重量％、コバルト（元素記号：Ｃｏ）１０．０重量％、クロム（元素記号：Ｃｒ）３．７重量％。ボールのビッカース硬さ（ＨＶ）は１７２７のものとした。

【０１１８】

上記ボールペン用油性インキを内面にシリコーン処理を施したポリプロピレン製インキ収容管（外径φ３．０ｍｍ、内径φ１．８ｍｍ）に０．２ｇ充填し、上記ボールペンチップをインキ収容管の先端に直接装着し、インキ追従体としてＳＨ２００　Ｆｌｕｉｄ　１２５００ＣＳを充填した後、遠心機にて遠心力（１０００回転／分、５分間）を加えてインキ中の気泡を脱気して、試験用ボールペンリフィルを作製した。

（実施例１６）

インキ

プリンテックス３５（着色剤、カーボンブラック、デグザヒュルスジャパン（株）製）
７．００重量％

ＳＰＩＬＯＮ　ＲＥＤ　Ｃ－ＧＨ（着色剤、キサンテン系油性染料、保土ヶ谷化学工業（

株）製）　２．００重量％
ＯＩＬ　ＢＬＵＥ　６１３（着色剤、トリアリールメタン系油性染料、オリエント化学工業（株）製）　１．００重量％
ＳＰＩＬＯＮ　ＹＥＬＬＯＷ　Ｃ－ＧＮＨ（着色剤、インドリノン系油性染料、保土ヶ谷化学工業（株）製）　３．００重量％
ＶＡＬＩＦＡＳＴ　ＶＩＯＬＥＴ　１７３１（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ　Ｖｉｏｌｅｔ　１７とメチン系染料とからなる造塩染料、オリエント化学工業（株）製）　４．００重量％
ジエチレングリコールモノメチルエーテル（有機溶剤）　２２．００重量％
エチレングリコールモノイソプロピルエーテル（有機溶剤）　２１．０８重量％
エチレングリコールモノフェニルエーテル（有機溶剤）　１５．００重量％
フォスファノール　ＬＢ－４００（リン酸エステル、ポリオキシエチレン（４）オレイルエーテルのリン酸モノエステルとジエステルとトリエステルの混合物、分子量７３７．９、ＨＬＢ８．６、東邦化学工業（株）製）　１．５０重量％
トリイソプロパノールアミン（分子量１９１．３、東京化成工業（株）製）　１．２０重量％
ＮＩＫＫＯＬ　ＨＣＯ－１０（ポリオキシエチレン（１０）硬化ヒマシ油、ＨＬＢ６．５、日光ケミカルズ（株）製）　３．５０重量％
エスレックＢＬ－１（樹脂、ポリビニルブチラール、積水化学工業（株）製）　２．５０重量％
エスレックＢＨ－３（樹脂、ポリビニルブチラール、積水化学工業（株）製）　０．７０重量％
ＰＶＰＫ－９０（樹脂、ポリビニルピロリドン、ＩＳＰジャパン（株）製）　０．５０重量％
ハイラック９０１（ケトン樹脂、日立化成工業（株）製）　１０．００重量％
Ｌ７００２（ポリエーテル変性シリコーン、東レ・ダウコーニング（株）製）　０．５０重量％
ユニオールＤ２０００（ポリプロピレングリコール、日油（株）製）　３．００重量％
ＡＫＰ－２０（アルミナ微粒子、住友化学（株）製）　０．０２重量％
イオン交換水　１．５０重量％

上記成分のうち、各有機溶剤の半量と、エスレックＢＬ－１の全量を室温で攪拌、混合溶解した後、プリンテックス３５の全量を加えてさらに攪拌した後、ダイノーミル（ビーズミル、（株）シンマルエンタープライズ製）で直径０．３ｍｍのジルコニアビーズを用い１０回通しを行い黒色のペーストを得た。

【０１１９】

次いで、このペーストに残りの材料の全量を加え、７０℃で４時間攪拌して黒色のボールペン用油性インキを得た。モル換算でトリイソプロパノールアミン／リン酸エステルの値は３．１である。測定温度２５℃での粘度とｐＨを測定したところ、剪断速度１００／ｓでの粘度が８２０ｍＰａ・ｓで、ｐＨは７．５であった。

ボールペンチップ

ボール径Ａ１：０．７ｍｍ

図４及び、図４のＩＩ－ＩＩ’線断面矢視図である図５に示す部分を以下に記す寸法値の範囲になるように調整し、尚、図４においてボール２をボール転写部１３に当接させた状態を点線にて示している。また、説明の都合上、図５ではボール２及びコイルスプリング７の先端直状部７ｂは省略している。

ボール径Ａ１：０．７ｍｍ
先端開口部径Ｂ１：０．６６０
ボールの前後方向移動距離Ｃ１：０．０１９ｍｍ
ボール突出長さＤ１：０．２１０ｍｍ
ボールハウス部径Ｅ１：０．７２５ｍｍ
中孔径Ｆ１：０．３６ｍｍ

後孔径Ｇ１：０．８０ｍｍ
放射状溝幅Ｈ１：０．１０ｍｍ
ボール転写部径Ｊ１：０．６３ｍｍ
ボールホルダーの材質は、成分が、クロム（元素記号：Ｃｒ）１９．９７重量％、モリブデン（元素記号：Ｍｏ）１．７７重量％、マンガン（元素記号：Ｍｎ）１．０８重量％、珪素（元素記号：Ｓｉ）０．４０重量％、硫黄（元素記号：Ｓ）０．２８８重量％、リン（元素記号：Ｐ）０．０４重量％、炭素（元素記号：Ｃ）０．０１重量％、鉛（元素記号：Ｐｂ）０．１６重量％、テルル（元素記号：Ｔｅ）０．０３重量％、鉄（元素記号：Ｆｅ）７６．２５重量％のステンレスを使用した。ボールホルダーのビッカース硬さ（ＨＶ）は２４３であった。

【０１２０】
尚、放射状溝の本数は６、コイルスプリングの線径は０．１２ｍｍ、ボールホルダー内にコイルスプリングを配設した状態におけるボールの押圧荷重は０．１８Ｎし、ボールホルダー３の後端開口部３ａを縮径するかしめ加工を施すことによって、ボール２の後端を付勢した状態で固定されている。

【０１２１】
作成したボールペンのボール成分は、タングステン（元素記号：Ｗ）７４．７重量％、炭素（元素記号：Ｃ）１１．６重量％、コバルト（元素記号：Ｃｏ）１０．０重量％、クロム（元素記号：Ｃｒ）３．７重量％。ボールのビッカース硬さ（ＨＶ）は１７２７のものとした。

【０１２２】
上記ボールペン用油性インキを内面にシリコーン処理を施したポリプロピレン製インキ収容管（外径φ３．０ｍｍ、内径φ１．８ｍｍ）に０．２ｇ充填し、上記ボールペンチップをインキ収容管の先端に直接装着し、インキ追従体としてＳＨ２００　Ｆｌｕｉｄ　１２５００ＣＳを充填した後、遠心機にて遠心力（１０００回転／分、５分間）を加えてインキ中の気泡を脱気して、試験用ボールペンリフィルを作製した。

（実施例１７）
インキ
プリンテックス３５（着色剤、カーボンブラック、デグザヒュルスジャパン（株）製）　５．００重量％
ＳＰＩＬＯＮ　ＲＥＤ　Ｃ－ＧＨ（着色剤、キサンテン系油性染料、保土ヶ谷化学工業（株）製）　３．００重量％
ＯＩＬ　ＢＬＵＥ　６１３（着色剤、トリアリールメタン系油性染料、オリエント化学工業（株）製）　３．００重量％
ＳＰＩＬＯＮ　ＹＥＬＬＯＷ　Ｃ－ＧＮＨ（着色剤、インドリノン系油性染料、保土ヶ谷化学工業（株）製）　３．００重量％
ＶＡＬＩＦＡＳＴ　ＶＩＯＬＥＴ　１７３１（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ　Ｖｉｏｌｅｔ　１７とメチン系染料とからなる造塩染料、オリエント化学工業（株）製）　１０．００重量％
ジエチレングリコールモノメチルエーテル（有機溶剤）　１９．９３重量％
エチレングリコールモノイソプロピルエーテル（有機溶剤）　１５．６５重量％
エチレングリコールモノフェニルエーテル（有機溶剤）　１５．００重量％
フォスファノール　ＬＢ－４００（リン酸エステル、ポリオキシエチレン（４）オレイルエーテルのリン酸モノエステルとジエステルとトリエステルの混合物、分子量７３７．９、ＨＬＢ８．６、東邦化学工業（株）製）　０．８０重量％
トリイソプロパノールアミン（分子量１９１．３、東京化成工業（株）製）　０．６０重量％
ＮＩＫＫＯＬ　ＨＣＯ－１０（ポリオキシエチレン（１０）硬化ヒマシ油、ＨＬＢ６．５、日光ケミカルズ（株）製）　４．００重量％
エスレックＢＬ－１（樹脂、ポリビニルブチラール、積水化学工業（株）製）　２．５０重量％

エスレックＢＨ－３（樹脂、ポリビニルブチラール、積水化学工業（株）製）
１．００重量％
ＰＶＰＫ－９０（樹脂、ポリビニルピロリドン、ＩＳＰジャパン（株）製）
０．５０重量％
ハイラック９０１（ケトン樹脂、日立化成工業（株）製）　１０．００重量％
Ｌ７００２（ポリエーテル変性シリコーン、東レ・ダウコーニング（株）製）
０．５０重量％
ユニオールＤ２０００（ポリプロピレングリコール、日油（株）製）　３．００重量％
ＡＫＰ－２０（アルミナ微粒子、住友化学（株）製）　０．０２重量％
イオン交換水　２．５０重量％

上記成分のうち、各有機溶剤の半量と、エスレックＢＬ－１の全量を室温で攪拌、混合溶解した後、プリンテックス３５の全量を加えてさらに攪拌した後、ダイノーミル（ビーズミル、（株）シンマルエンタープライズ製）で直径０．３ｍｍのジルコニアビーズを用い１０回通しを行い黒色のペーストを得た。

【０１２３】

次いで、このペーストに残りの材料の全量を加え、７０℃で４時間攪拌して黒色のボールペン用油性インキを得た。モル換算でトリイソプロパノールアミン／リン酸エステルの値は２．９である。測定温度２５℃での粘度とｐＨを測定したところ、剪断速度１００／ｓでの粘度が９２０ｍＰａ・ｓで、ｐＨは７．５であった。

ボールペンチップ

図６及び、図６のＩＩＩ－ＩＩＩ’線断面矢視図である図７に示す部分を以下に記す寸法値の範囲になるように調整し、尚、図６においてボール２をボール転写部１３に当接させた状態を点線にて示している。また、説明の都合上、図７ではボール２及びコイルスプリング７の先端直状部７ｂは省略している。

ボール径Ａ２：０．５ｍｍ
先端開口部径Ｂ２：０．４７３ｍｍ
ボールの前後方向移動距離Ｃ２：０．０１４ｍｍ
ボール突出長さＤ２：０．１５４ｍｍ
ボールハウス部径Ｅ２：０．５２５ｍｍ
中孔径Ｆ２：０．２８ｍｍ
後孔径Ｇ２：０．６０ｍｍ
放射状溝幅Ｈ２：０．０７ｍｍ
ボール転写部径Ｊ２：０．４５ｍｍ

ボールホルダーの材質は、成分が、クロム（元素記号：Ｃｒ）１９．９７重量％、モリブデン（元素記号：Ｍｏ）１．７７重量％、マンガン（元素記号：Ｍｎ）１．０８重量％、珪素（元素記号：Ｓｉ）０．４０重量％、硫黄（元素記号：Ｓ）０．２８８重量％、リン（元素記号：Ｐ）０．０４重量％、炭素（元素記号：Ｃ）０．０１重量％、鉛（元素記号：Ｐｂ）０．１６重量％、テルル（元素記号：Ｔｅ）０．０３重量％、鉄（元素記号：Ｆｅ）７６．２５重量％のステンレスを使用した。ボールホルダーのビッカース硬さ（ＨＶ）は２４３であった。

【０１２４】

放射状溝の本数は５、コイルスプリングの線径は０．１２ｍｍ、ボールホルダー内にコイルスプリングを配設した状態におけるボールの押圧荷重は０．１４７Ｎ以上０．２１６Ｎ以下とし、ボールホルダー３の後端開口部３ａを縮径するかしめ加工を施すことによって、ボール２の後端を付勢した状態で固定されている。

【０１２５】

作成したボールペンのボール成分は、タングステン（元素記号：Ｗ）８０．３重量％、炭素（元素記号：Ｃ）　５．２重量％、コバルト（元素記号：Ｃｏ）１２．０重量％、クロム（元素記号：Ｃｒ）２．５重量％。ボールのビッカース硬さ（ＨＶ）は１５９５のものとした。

【０１２６】
上記ボールペン用油性インキを内面にシリコーン処理を施したポリプロピレン製インキ収容管（外径φ３．０ｍｍ、内径φ１．８ｍｍ）に０．２ｇ充填し、上記ボールペンチップをインキ収容管の先端に直接装着し、インキ追従体としてＳＨ２００　Ｆｌｕｉｄ　１２５００ＣＳを充填した後、遠心機にて遠心力（１０００回転／分、５分間）を加えてインキ中の気泡を脱気して、試験用ボールペンリフィルを作製した。
（実施例１８）
インキ
ＦＵＪＩ　ＦＡＳＴ　ＲＥＤ　８８００（着色剤、Ｃ．Ｉ．Ｐｉｇｍｅｎｔ　Ｒｅｄ　２５４、富士色素（株）製）　５．００重量％
ＳＰＩＬＯＮ　ＲＥＤ　Ｃ－ＧＨ（着色剤、キサンテン系油性染料、保土ヶ谷化学工業（株）製）　５．００重量％
ＶＡＬＩＦＡＳＴ　ＹＥＬＬＯＷ　１１０８（着色剤、アゾ系油性染料、オリエント化学工業（株）製）　１．００重量％
ＳＰＩＬＯＮ　ＹＥＬＬＯＷ　Ｃ－ＧＮＨ（着色剤、インドリノン系油性染料、保土ヶ谷化学工業（株）製）　１．００重量％
ＶＡＬＩＦＡＳＴ　ＲＥＤ　１３０８（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ　Ｙｅｌｌｏｗ　２３とＣ．Ｉ．Ｂａｓｉｃ　Ｒｅｄ　１とからなる造塩染料、オリエント化学工業（株）製）　５．００重量％
ジエチレングリコールモノメチルエーテル（有機溶剤）　１０．００重量％
エチレングリコールモノイソプロピルエーテル（有機溶剤）　２１．０８重量％
エチレングリコールモノフェニルエーテル（有機溶剤）　３０．００重量％
フォスファノール　ＬＢ－４００（リン酸エステル、ポリオキシエチレン（４）オレイルエーテルのリン酸モノエステルとジエステルとトリエステルの混合物、分子量７３７．９、ＨＬＢ８．６、東邦化学工業（株）製）　０．５０重量％
トリイソプロパノールアミン（分子量１９１．３、東京化成工業（株）製）　０．２０重量％
ニッコール　ＨＣＯ－１０（ポリオキシエチレン（１０）硬化ヒマシ油、ＨＬＢ６．５、日光ケミカルズ（株）製）　２．００重量％
エスレックＢＬ－１（樹脂、ポリビニルブチラール、積水化学工業（株）製）　２．５０重量％
エスレックＢＨ－３（樹脂、ポリビニルブチラール、積水化学工業（株）製）　０．７０重量％
ＰＶＰＫ－９０（樹脂、ポリビニルピロリドン、ＩＳＰジャパン（株）製）　０．５０重量％
ハイラック９０１（ケトン樹脂、日立化成工業（株）製）　１０．００重量％
Ｌ７００２（ポリエーテル変性シリコーン、東レ・ダウコーニング（株）製）　０．５０重量％
ユニオールＤ２０００（ポリプロピレングリコール、日油（株））　３．００重量％
ＡＫＰ－２０（アルミナ微粒子、住友化学（株）製）　０．０２重量％
イオン交換水　２．００重量％
上記成分のうち、各有機溶剤の半量と、エスレックＢＬ－１の全量を室温で攪拌、混合溶解した後、ＦＵＪＩ　ＦＡＳＴ　ＲＥＤ　８８００の全量を加えてさらに攪拌した後、ダイノーミル（ビーズミル、（株）シンマルエンタープライズ製）で直径０．３ｍｍのジルコニアビーズを用い１０回通しを行い赤色のペーストを得た。
【０１２７】
次いで、このペーストに残りの材料の全量を加え、７０℃で４時間攪拌して赤色のボールペン用油性インキを得た。モル換算でトリイソプロパノールアミン／リン酸エステルの値は１．５である。測定温度２５℃での粘度とｐＨを測定したところ、剪断速度１００／ｓでの粘度が１２００ｍＰａ・ｓで、ｐＨは５．５であった。

ボールペンチップ
図６及び、図６のＩＩＩ－ＩＩＩ’線断面矢視図である図７に示す部分を以下に記す寸法値の範囲になるように調整し、尚、図６においてボール２をボール転写部１３に当接させた状態を点線にて示している。また、説明の都合上、図７ではボール２及びコイルスプリング７の先端直状部７ｂは省略している。
ボール径Ａ２：０．５ｍｍ
先端開口部径Ｂ２：０．４７３ｍｍ
ボールの前後方向移動距離Ｃ２：０．０１４ｍｍ
ボール突出長さＤ２：０．１５４ｍｍ
ボールハウス部径Ｅ２：０．５２５ｍｍ
中孔径Ｆ２：０．２８ｍｍ
後孔径Ｇ２：０．６０ｍｍ
放射状溝幅Ｈ２：０．０７ｍｍ
ボール転写部径Ｊ２：０．４５ｍｍ
ボールホルダーの材質は、成分が、クロム（元素記号：Ｃｒ）１９．９７重量％、モリブデン（元素記号：Ｍｏ）１．７７重量％、マンガン（元素記号：Ｍｎ）１．０８重量％、珪素（元素記号：Ｓｉ）０．４０重量％、硫黄（元素記号：Ｓ）０．２８８重量％、リン（元素記号：Ｐ）０．０４重量％、炭素（元素記号：Ｃ）０．０１重量％、鉛（元素記号：Ｐｂ）０．１６重量％、テルル（元素記号：Ｔｅ）０．０３重量％、鉄（元素記号：Ｆｅ）７６．２５重量％のステンレスを使用した。ボールホルダーのビッカース硬さ（ＨＶ）は２４３であった。
【０１２８】
尚、放射状溝の本数は５、コイルスプリングの線径は０．１２ｍｍ、ボールホルダー内にコイルスプリングを配設した状態におけるボールの押圧荷重は０．１４７Ｎ以上０．２１６Ｎ以下とし、ボールホルダー３の後端開口部３ａを縮径するかしめ加工を施すことによって、ボール２の後端を付勢した状態で固定されている。
【０１２９】
作成したボールペンのボール成分は、タングステン（元素記号：Ｗ）７４．７重量％、炭素（元素記号：Ｃ）１１．６重量％、コバルト（元素記号：Ｃｏ）１０．０重量％、クロム（元素記号：Ｃｒ）３．７重量％。ボールのビッカース硬さ（ＨＶ）は１７２７のものとした。
【０１３０】
上記ボールペン用油性インキを内面にシリコーン処理を施したポリプロピレン製インキ収容管（外径φ３．０ｍｍ、内径φ１．８ｍｍ）に０．２ｇ充填し、上記ボールペンチップをインキ収容管の先端に直接装着し、インキ追従体としてＳＨ２００　Ｆｌｕｉｄ　１２５００ＣＳを充填した後、遠心機にて遠心力（１０００回転／分、５分間）を加えてインキ中の気泡を脱気して、試験用ボールペンリフィルを作製した。
（実施例１９）
インキ
ＣＲＯＭＯＰＨＴＡＬ　Ｂｌｕｅ　Ａ３Ｒ（着色剤、Ｃ．Ｉ．Ｐｉｇｍｅｎｔ　Ｂｌｕｅ　６０、チバ・ジャパン（株）製）　５．００重量％
ＯＩＬ　ＢＬＵＥ　６１３（着色剤、トリアリールメタン系油性染料、オリエント化学工業（株）製）　５．００重量％
ＶＡＬＩＦＡＳＴ　ＢＬＵＥ　１６０５（Ｃ．Ｉ．Ｓｏｌｖｅｎｔ　Ｂｌｕｅ　３８と塩基性物質とからなる造塩染料からなる造塩染料、オリエント化学工業（株）製）　３．００重量％
ＶＡＬＩＦＡＳＴ　ＶＩＯＬＥＴ　１７３１（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ　Ｖｉｏｌｅｔ　１７とメチン系染料とからなる造塩染料、オリエント化学工業（株）製）　２．００重量％
ジエチレングリコールモノメチルエーテル（有機溶剤）　４０．００重量％
エチレングリコールモノイソプロピルエーテル（有機溶剤）　５．１８重量％

エチレングリコールモノフェニルエーテル（有機溶剤）　１０．００重量％
フォスファノール　ＬＢ－４００（リン酸エステル、ポリオキシエチレン（４）オレイルエーテルのリン酸モノエステルとジエステルとトリエステルの混合物、分子量７３７．９、ＨＬＢ８．６、東邦化学工業（株）製）　１．００重量％
トリイソプロパノールアミン（分子量１９１．３、東京化成工業（株）製）　０．８０重量％
ニッコール　ＨＣＯ－１０（ポリオキシエチレン（１０）硬化ヒマシ油、ＨＬＢ６．５、日光ケミカルズ（株）製）　３．００重量％
エスレックＢＬ－１（樹脂、ポリビニルブチラール、積水化学工業（株）製）　２．５０重量％
エスレックＢＨ－３（樹脂、ポリビニルブチラール、積水化学工業（株）製）　１．００重量％
ハイラック９０１（ケトン樹脂、日立化成工業（株）製）　１０．００重量％
Ｌ７００２（ポリエーテル変性シリコーン、東レ・ダウコーニング（株）製）　０．５０重量％
ユニオールＤ２０００（ポリプロピレングリコール、日油（株））　３．００重量％
ＡＫＰ－２０（アルミナ微粒子、住友化学（株）製）　０．０２重量％
ＮＩＫＫＯＬ　ＢＬ－９ＥＸ（ポリオキシエチレン（９）ラウリルエーテル、ＨＬＢ１３．５、日光ケミカルズ（株）製）　３．００重量％
イオン交換水　５．００重量％

上記成分のうち、各有機溶剤の半量と、エスレックＢＬ－１の全量を室温で攪拌、混合溶解した後、ＣＲＯＭＯＰＨＴＡＬ　Ｂｌｕｅ　Ａ３Ｒの全量を加えてさらに攪拌した後、ダイノーミル（ビーズミル、（株）シンマルエンタープライズ製）で直径０．３ｍｍのジルコニアビーズを用い１０回通しを行い青色のペーストを得た。

【０１３１】

次いで、このペーストに残りの材料の全量を加え、７０℃で４時間攪拌して青色のボールペン用油性インキを得た。モル換算でトリイソプロパノールアミン／リン酸エステルの値は３．１である。測定温度２５℃での粘度とｐＨを測定したところ、剪断速度１００／ｓでの粘度が９００ｍＰａ・ｓで、ｐＨは７．５であった。

ボールペンチップ

図８及び、図８のＩＶ－ＩＶ’線断面矢視図である図９に示す部分を以下に記す寸法値の範囲になるように調整し、尚、図８においてボール２をボール転写部１３に当接させた状態を点線にて示している。また、説明の都合上、図９ではボール２及びコイルスプリング７の先端直状部７ｂは省略している。

先端開口部径Ｂ３：０．１８２ｍｍ
ボールの前後方向移動距離Ｃ３：０．０１０ｍｍ
ボール突出長さＤ３：０．０６ｍｍ
ボールハウス部径Ｅ３：０．２１５ｍｍ
中孔径Ｆ３：０．１２ｍｍ
後孔径Ｇ３：０．２５ｍｍ
放射状溝幅Ｈ３：０．０４ｍｍ
ボール転写部径Ｊ３：０．１８ｍｍ

ボールホルダーの材質は、成分が、クロム（元素記号：Ｃｒ）１９．９７重量％、モリブデン（元素記号：Ｍｏ）１．７７重量％、マンガン（元素記号：Ｍｎ）１．０８重量％、珪素（元素記号：Ｓｉ）０．４０重量％、硫黄（元素記号：Ｓ）０．２８８重量％、リン（元素記号：Ｐ）０．０４重量％、炭素（元素記号：Ｃ）０．０１重量％、鉛（元素記号：Ｐｂ）０．１６重量％、テルル（元素記号：Ｔｅ）０．０３重量％、鉄（元素記号：Ｆｅ）７６．２５重量％のステンレスを使用した。ボールホルダーのビッカース硬さ（ＨＶ）は２４３であった。

【０１３２】

尚、放射状溝の本数は３、コイルスプリングの線径は０．１０ｍｍ、ボールホルダー内にコイルスプリングを配設した状態におけるボールの押圧荷重は０．０１４Ｎとし、ボールホルダー３の後端開口部３ａを縮径するかしめ加工を施すことによって、ボール２の後端を付勢した状態で固定されている。

【０１３３】

作成したボールペンのボール成分は、タングステン（元素記号：Ｗ）８０．３重量％、炭素（元素記号：Ｃ）５．２重量％、コバルト（元素記号：Ｃｏ）１２．０重量％、クロム（元素記号：Ｃｒ）２．５重量％。ボールのビッカース硬さ（ＨＶ）は１５９５のものとした。

【０１３４】

上記ボールペン用油性インキを内面にシリコーン処理を施したポリプロピレン製インキ収容管（外径φ３．０ｍｍ、内径φ１．８ｍｍ）に０．２ｇ充填し、上記ボールペンチップをインキ収容管の先端に直接装着し、インキ追従体としてＳＨ２００　Ｆｌｕｉｄ　１２５００ＣＳを充填した後、遠心機にて遠心力（１０００回転／分、５分間）を加えてインキ中の気泡を脱気して、試験用ボールペンリフィルを作製した。

（比較例１）

インキ

スピロンブラック　ＧＭＨ－Ｓ（着色剤、油性染料、保土ヶ谷化学工業（株）製）　２０．００重量％

ＶＡＬＩＦＡＳＴ　ＶＩＯＬＥＴ　１７０１（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ　Ｙｅｌｌｏｗ　４２とＣ．Ｉ．Ｂａｓｉｃ　Ｖｉｏｌｅｔ　１とからなる造塩染料、オリエント化学工業（株）製）　１８．００重量％

ベンジルアルコール（有機溶剤）　２３．００重量％

エチレングリコールモノフェニルエーテル（有機溶剤）　２３．５０重量％

プライサーフＡ２１５Ｃ（ポリオキシエチレン（１５）トリデシルエーテルリン酸エステル、第一工業製薬（株）製）　２．００重量％

ナイミーンＬ２０７（ポリオキシエチレン（７）アルキルアミン、ＨＬＢ１２．５、日油（株）製）　２．００重量％

オレイン酸　２．００重量％

ＰＶＰＫ－９０（樹脂、ポリビニルピロリドン、ＩＳＰジャパン（株）製）　０．５０重量％

ハイラック１１０Ｈ（ケトン樹脂、日立化成工業（株）製）　７．００重量％

イオン交換水　２．００重量％

上記成分を、７０℃で４時間攪拌して黒色のボールペン用油性インキを得た。測定温度２５℃での粘度とｐＨを測定したところ、剪断速度１００／ｓでの粘度が８５０ｍＰａ・ｓで、ｐＨは７．１であった。

ボールペンチップ

ボール径Ａ１：０．７ｍｍ

図４及び、図４のＩＩ－ＩＩ’線断面矢視図である図５に示す部分を以下に記す寸法値の範囲になるように調整し、尚、図４においてボール２をボール転写部１３に当接させた状態を点線にて示している。また、説明の都合上、図５ではボール２及びコイルスプリング７の先端直状部７ｂは省略している。

ボール径Ａ１：０．７ｍｍ

先端開口部径Ｂ１：０．６６０

ボールの前後方向移動距離Ｃ１：０．０１９ｍｍ

ボール突出長さＤ１：０．２１０ｍｍ

ボールハウス部径Ｅ１：０．７２５ｍｍ

中孔径Ｆ１：０．３６ｍｍ

後孔径Ｇ１：０．８０ｍｍ

放射状溝幅Ｈ１：０．１０ｍｍ

ボール転写部径Ｊ１：０．６３ｍｍ
　ボールホルダーの材質は、成分が、クロム（元素記号：Ｃｒ）１９．９７重量％、モリブデン（元素記号：Ｍｏ）１．７７重量％、マンガン（元素記号：Ｍｎ）１．０８重量％、珪素（元素記号：Ｓｉ）０．４０重量％、硫黄（元素記号：Ｓ）０．２８８重量％、リン（元素記号：Ｐ）０．０４重量％、炭素（元素記号：Ｃ）０．０１重量％、鉛（元素記号：Ｐｂ）０．１６重量％、テルル（元素記号：Ｔｅ）０．０３重量％、鉄（元素記号：Ｆｅ）７６．２５重量％のステンレスを使用した。ボールホルダーのビッカース硬さ（ＨＶ）は２４３であった。
【０１３５】
　尚、放射状溝の本数は６、コイルスプリングの線径は０．１２ｍｍ、ボールホルダー内にコイルスプリングを配設した状態におけるボールの押圧荷重は０．１８Ｎし、ボールホルダー３の後端開口部３ａを縮径するかしめ加工を施すことによって、ボール２の後端を付勢した状態で固定されている。
作成したボールペンのボール成分は、タングステン（元素記号：Ｗ）７４．７重量％、炭素（元素記号：Ｃ）１１．６重量％、コバルト（元素記号：Ｃｏ）１０．０重量％、クロム（元素記号：Ｃｒ）３．７重量％。ボールのビッカース硬さ（ＨＶ）は１７２７のものとした。
【０１３６】
　上記ボールペン用油性インキを内面にシリコーン処理を施したポリプロピレン製インキ収容管（外径φ３．０ｍｍ、内径φ１．８ｍｍ）に０．２ｇ充填し、上記ボールペンチップをインキ収容管の先端に直接装着し、インキ追従体としてＳＨ２００　Ｆｌｕｉｄ　１２５００ＣＳを充填した後、遠心機にて遠心力（１０００回転／分、５分間）を加えてインキ中の気泡を脱気して、試験用ボールペンリフィルを作製した。
（比較例２）
インキ
ＳＰＩＬＯＮ　ＹＥＬＬＯＷ　Ｃ－ＧＮＨ（着色剤、インドリノン系油性染料、保土ヶ谷化学工業（株）製）　１０．００重量％
ＳＰＩＬＯＮ　ＶＩＯＬＥＴ　Ｃ－ＲＨ（着色剤、トリアリールメタン系油性染料、保土ヶ谷化学工業（株）製　１９．５０重量％
ＶＡＬＩＦＡＳＴ　ＶＩＯＬＥＴ　１７０１（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ　Ｙｅｌｌｏｗ　４２とＣ．Ｉ．Ｂａｓｉｃ　Ｖｉｏｌｅｔ　１とからなる造塩染料、オリエント化学工業（株）製）　２．８０重量％
マイドール１０（アルキル（８～１６）グルコシド、花王（株）製）　０．２０重量％
マルキードＮｏ．３２（マレイン酸樹脂、荒川化学工業（株）製）　７．５０重量％
３－メチル－１－フェニル－５－ピラゾロン（東京化成工業（株）製）　５．００重量％
３－メトキシ－３－メチル－１－ブタノール（有機溶剤）　５５．００重量％
　上記成分を、７０℃で４時間攪拌して黒色のボールペン用油性インキを得た。測定温度２５℃での粘度とｐＨを測定したところ、剪断速度１００／ｓでの粘度が５００ｍＰａ・ｓで、ｐＨは６．８であった。
ボールペンチップ
ボール径Ａ１：０．７ｍｍ
　図４及び、図４のＩＩ－ＩＩ’線断面矢視図である図５に示す部分を以下に記す寸法値の範囲になるように調整し、尚、図４においてボール２をボール転写部１３に当接させた状態を点線にて示している。また、説明の都合上、図５ではボール２及びコイルスプリング７の先端直状部７ｂは省略している。
ボール径Ａ１：０．７ｍｍ
先端開口部径Ｂ１：０．６６０
ボールの前後方向移動距離Ｃ１：０．０１９ｍｍ
ボール突出長さＤ１：０．２１０ｍｍ
ボールハウス部径Ｅ１：０．７２５ｍｍ

中孔径Ｆ１：０．３６ｍｍ
後孔径Ｇ１：０．８０ｍｍ
放射状溝幅Ｈ１：０．１０ｍｍ
ボール転写部径Ｊ１：０．６３ｍｍ
ボールホルダーの材質は、成分が、クロム（元素記号：Ｃｒ）１９．９７重量％、モリブデン（元素記号：Ｍｏ）１．７７重量％、マンガン（元素記号：Ｍｎ）１．０８重量％、珪素（元素記号：Ｓｉ）０．４０重量％、硫黄（元素記号：Ｓ）０．２８８重量％、リン（元素記号：Ｐ）０．０４重量％、炭素（元素記号：Ｃ）０．０１重量％、鉛（元素記号：Ｐｂ）０．１６重量％、テルル（元素記号：Ｔｅ）０．０３重量％、鉄（元素記号：Ｆｅ）７６．２５重量％のステンレスを使用した。ボールホルダーのビッカース硬さ（ＨＶ）は２４３であった。

【０１３７】
尚、放射状溝の本数は６、コイルスプリングの線径は０．１２ｍｍ、ボールホルダー内にコイルスプリングを配設した状態におけるボールの押圧荷重は０．１８Ｎし、ボールホルダー３の後端開口部３ａを縮径するかしめ加工を施すことによって、ボール２の後端を付勢した状態で固定されている。

【０１３８】
作成したボールペンのボール成分は、タングステン（元素記号：Ｗ）７４．８重量％、炭素（元素記号：Ｃ）１１．６重量％、コバルト（元素記号：Ｃｏ）１０．０重量％、クロム（元素記号：Ｃｒ）３．７重量％。ボールのビッカース硬さ（ＨＶ）は１７２７のものとした。

【０１３９】
上記ボールペン用油性インキを内面にシリコーン処理を施したポリプロピレン製インキ収容管（外径φ３．０ｍｍ、内径φ１．８ｍｍ）に０．２ｇ充填し、上記ボールペンチップをインキ収容管の先端に直接装着し、インキ追従体としてＳＨ２００　Ｆｌｕｉｄ　１２５００ＣＳを充填した後、遠心機にて遠心力（１０００回転／分、５分間）を加えてインキ中の気泡を脱気して、試験用ボールペンリフィルを作製した。

（比較例３）
インキ
ＳＰＩＬＯＮ　ＲＥＤ　Ｃ－ＧＨ（着色剤、キサンテン系油性染料、保土ヶ谷化学工業（株）製）　３．００重量％
ＶＡＬＩＦＡＳＴ　ＲＥＤ　１３０８（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ　Ｙｅｌｌｏｗ　２３とＣ．Ｉ．Ｂａｓｉｃ　Ｒｅｄ　１とからなる造塩染料、オリヱント化学工業（株）製）　３．００重量％
ＶＡＬＩＦＡＳＴ　ＧＲＥＥＮ　１５０１（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ　Ｙｅｌｌｏｗ　４２とＣ．Ｉ．Ｂａｓｉｃ　Ｂｌｕｅ　１とからなる造塩染料、オリヱント化学工業（株）製）　１３．００重量％
ジエチレングリコールモノメチルエーテル（有機溶剤）　３４．８０重量％
エチレングリコールモノイソプロピルエーテル（有機溶剤）　２０．２０重量％
エチレングリコールモノフェニルエーテル（有機溶剤）　５．００重量％
トリイソプロパノールアミン（分子量１９１．３、東京化成工業（株）製）　１．５０重量％
ＮＩＫＫＯＬ　ＨＣＯ－５０（ポリオキシエチレン（５０）硬化ヒマシ油、ＨＬＢ１３．５、日光ケミカルズ（株）製）　２．００重量％
エスレックＢＬ－１（樹脂、ポリビニルブチラール、積水化学工業（株）製）　２．５０重量％
ＰＶＰＫ－９０（樹脂、ポリビニルピロリドン、ＩＳＰジャパン（株）製）　０．５０重量％
ハイラック９０１（ケトン樹脂、日立化成工業（株）製）　１０．００重量％
Ｌ７００２（ポリエーテル変性シリコーン、東レ・ダウコーニング（株）製）

０．５０重量％
イオン交換水 ４．００重量％
上記成分を、７０℃で４時間攪拌して黒色のボールペン用油性インキを得た。測定温度２５℃での粘度とｐＨを測定したところ、剪断速度１００／ｓでの粘度が７００ｍＰａ・ｓで、ｐＨは９．０であった。
ボールペンチップ
図６及び、図６のＩＩＩ－ＩＩＩ’線断面矢視図である図７に示す部分を以下に記す寸法値の範囲になるように調整し、尚、図６においてボール２をボール転写部１３に当接させた状態を点線にて示している。また、説明の都合上、図７ではボール２及びコイルスプリング７の先端直状部７ｂは省略している。
ボール径Ａ２：０．５ｍｍ
先端開口部径Ｂ２：０．４７３ｍｍ
ボールの前後方向移動距離Ｃ２：０．０１４ｍｍ
ボール突出長さＤ２：０．１５４ｍｍ
ボールハウス部径Ｅ２：０．５２５ｍｍ
中孔径Ｆ２：０．２８ｍｍ
後孔径Ｇ２：０．６０ｍｍ
放射状溝幅Ｈ２：０．０７ｍｍ
ボール転写部径Ｊ２：０．４５ｍｍ
ボールホルダーの材質は、成分が、クロム（元素記号：Ｃｒ）１９．９７重量％、モリブデン（元素記号：Ｍｏ）１．７７重量％、マンガン（元素記号：Ｍｎ）１．０８重量％、珪素（元素記号：Ｓｉ）０．４０重量％、硫黄（元素記号：Ｓ）０．２８８重量％、リン（元素記号：Ｐ）０．０４重量％、炭素（元素記号：Ｃ）０．０１重量％、鉛（元素記号：Ｐｂ）０．１６重量％、テルル（元素記号：Ｔｅ）０．０３重量％、鉄（元素記号：Ｆｅ）７６．２５重量％のステンレスを使用した。ボールホルダーのビッカース硬さ（ＨＶ）は２４３であった。
【０１４０】
尚、放射状溝の本数は５、コイルスプリングの線径は０．１２ｍｍ、ボールホルダー内にコイルスプリングを配設した状態におけるボールの押圧荷重は０．１４７Ｎ以上０．２１６Ｎ以下とし、ボールホルダー３の後端開口部３ａを縮径するかしめ加工を施すことによって、ボール２の後端を付勢した状態で固定されている。
【０１４１】
作成したボールペンのボール成分は、タングステン（元素記号：Ｗ）７４．７重量％、炭素（元素記号：Ｃ）１１．６重量％、コバルト（元素記号：Ｃｏ）１０．０重量％、クロム（元素記号：Ｃｒ）３．７重量％。ボールのビッカース硬さ（ＨＶ）は１７２７のものとした。
【０１４２】
上記ボールペン用油性インキを内面にシリコーン処理を施したポリプロピレン製インキ収容管（外径φ３．０ｍｍ、内径φ１．８ｍｍ）に０．２ｇ充填し、上記ボールペンチップをインキ収容管の先端に直接装着し、インキ追従体としてＳＨ２００ Ｆｌｕｉｄ １２５００ＣＳを充填した後、遠心機にて遠心力（１０００回転／分、５分間）を加えてインキ中の気泡を脱気して、試験用ボールペンリフィルを作製した。
（比較例４）
インキ
実施例１においてトリイソプロパノールアミンの全量をトリエタノールアミンに置き換えた以外は実施例１と同様にして黒色のボールペン用油性インキを得た。測定温度２５℃での粘度とｐＨを測定したところ、剪断速度１００／ｓでの粘度が４９０ｍＰａ・ｓで、ｐＨは４．４であった。
ボールペンチップ
図６及び、図６のＩＩＩ－ＩＩＩ’線断面矢視図である図７に示す部分を以下に記す寸

法値の範囲になるように調整し、尚、図６においてボール２をボール転写部１３に当接させた状態を点線にて示している。また、説明の都合上、図７ではボール２及びコイルスプリング７の先端直状部７ｂは省略している。
ボール径Ａ２：０．５ｍｍ
先端開口部径Ｂ２：０．４７３ｍｍ
ボールの前後方向移動距離Ｃ２：０．０１４ｍｍ
ボール突出長さＤ２：０．１５４ｍｍ
ボールハウス部径Ｅ２：０．５２５ｍｍ
中孔径Ｆ２：０．２８ｍｍ
後孔径Ｇ２：０．６０ｍｍ
放射状溝幅Ｈ２：０．０７ｍｍ
ボール転写部径Ｊ２：０．４５ｍｍ
ボールホルダーの材質は、成分が、クロム（元素記号：Ｃｒ）１９．９７重量％、モリブデン（元素記号：Ｍｏ）１．７７重量％、マンガン（元素記号：Ｍｎ）１．０８重量％、珪素（元素記号：Ｓｉ）０．４０重量％、硫黄（元素記号：Ｓ）０．２８８重量％、リン（元素記号：Ｐ）０．０４重量％、炭素（元素記号：Ｃ）０．０１重量％、鉛（元素記号：Ｐｂ）０．１６重量％、テルル（元素記号：Ｔｅ）０．０３重量％、鉄（元素記号：Ｆｅ）７６．２５重量％のステンレスを使用した。ボールホルダーのビッカース硬さ（ＨＶ）は２４３であった。

【０１４３】

尚、放射状溝の本数は５、コイルスプリングの線径は０．１２ｍｍ、ボールホルダー内にコイルスプリングを配設した状態におけるボールの押圧荷重は０．１４７Ｎ以上０．２１６Ｎ以下とし、ボールホルダー３の後端開口部３ａを縮径するかしめ加工を施すことによって、ボール２の後端を付勢した状態で固定されている。

【０１４４】

作成したボールペンのボール成分は、タングステン（元素記号：Ｗ）８０．３重量％、炭素（元素記号：Ｃ）５．２重量％、コバルト（元素記号：Ｃｏ）１２．０重量％、クロム（元素記号：Ｃｒ）２．５重量％。ボールのビッカース硬さ（ＨＶ）は１５９５のものとした。

【０１４５】

上記ボールペン用油性インキを内面にシリコーン処理を施したポリプロピレン製インキ収容管（外径φ３．０ｍｍ、内径φ１．８ｍｍ）に０．２ｇ充填し、上記ボールペンチップをインキ収容管の先端に直接装着し、インキ追従体としてＳＨ２００　Ｆｌｕｉｄ　１２５００ＣＳを充填した後、遠心機にて遠心力（１０００回転／分、５分間）を加えてインキ中の気泡を脱気して、試験用ボールペンリフィルを作製した。

【０１４６】

実施例、比較例を以降の項目について評価した。
初期コート紙筆記性確認試験１（順書き）
作成直後の上記試験用のボールペンを各実施例、比較例あたり１０本ずつ用いて、（株）トリニティーラボ製のＴＲＩＢＯ－ＭＡＳＴＥＲ（ＴＹＰＥ：ＴＬ２０１ＳＡ）を使用して、王子製紙（株）製コート紙（ＯＫトップコート＋）上に筆記角度７０°、荷重１．４７Ｎ、筆記速度７ｃｍ／秒の条件で１０ｃｍ筆記させた時の線飛びの総距離（ｍｍ）の平均値を求めた。
初期コート紙筆記性確認試験２（逆書き）
作成直後の上記試験用のボールペンを各実施例、比較例あたり１０本ずつ用いて、（株）トリニティーラボ製のＴＲＩＢＯ－ＭＡＳＴＥＲ（ＴＹＰＥ：ＴＬ２０１ＳＡ）を使用して、王子製紙（株）製コート紙（ＯＫトップコート＋）上に筆記角度１１０°、荷重１．４７Ｎ、筆記速度７ｃｍ／秒の条件で１０ｃｍ筆記させた時の線飛びの総距離（ｍｍ）の平均値を求めた。
コート紙筆記性耐熱確認試験

上記試験用のボールペンを各実施例、比較例あたり１０本ずつ７０℃の恒温槽にて２４時間保管し、室温で２４時間放冷した後に（株）トリニティーラボ製のＴＲＩＢＯ－ＭＡＳＴＥＲ（ＴＹＰＥ：ＴＬ２０１ＳＡ）を使用して、王子製紙（株）製コート紙（ＯＫトップコート＋）上に筆記角度７０°、荷重１．４７Ｎ、筆記速度７ｃｍ／秒の条件で順書きにて１０ｃｍ筆記させた時の線飛びの総距離（ｍｍ）の平均値を求めた。

長期経時コート紙筆記性確認試験

上記試験用のボールペンを各実施例、比較例あたり１０本ずつ５０℃３０％ＲＨの恒温槽にて３ヶ月保管し、室温で２４時間放冷した後に（株）トリニティーラボ製のＴＲＩＢＯ－ＭＡＳＴＥＲ（ＴＹＰＥ：ＴＬ２０１ＳＡ）を使用して、王子製紙（株）製コート紙（ＯＫトップコート＋）上に筆記角度７０°、荷重１．４７Ｎ、筆記速度７ｃｍ／秒の条件で１０ｃｍ筆記させた時の線飛びの総距離（ｍｍ）の平均値を求めた。

長期経時結晶の発生確認試験

長期経時１コート紙筆記性確認試験で用いたボールペンのペン先からインキを取り出し、偏光顕微鏡（ＣＸ３１－Ｐ、オリンパス（株）製）にて結晶の観察を行った。

結晶が無かったもの：○

結晶が確認されたもの：×

とした。結果を表２に示す。

【０１４７】

【表１】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10
算術平均粗さ Ra	4.2	3.1	5.4	3.2	3.8	4.2	7.7	8.5	8.4	9.0
	4.3	4.5	3.0	4.3	2.9	4.3	8.6	7.5	7.8	8.0
	4.5	3.9	4.8	3.8	3.3	4.5	7.8	8.9	8.4	8.5
	2.9	4.7	4.0	4.8	4.9	2.9	7.3	7.2	7.2	9.1
	3.2	4.1	3.6	4.5	3.3	3.2	9.0	6.8	8.6	8.1
	4.5	3.8	3.8	3.6	3.7	4.5	8.2	8.4	8.5	7.5
	4.1	4.3	4.5	4.0	4.2	4.1	8.4	8.1	8.1	7.0
	3.1	4.8	5.1	3.8	4.5	3.1	8.6	7.6	7.8	7.9
	4.2	4.8	4.0	5.2	3.9	4.2	8.0	8.3	7.9	7.8
	4.5	5.1	5.2	3.6	4.5	4.5	7.6	8.2	7.1	8.0

	実施例11	実施例12	実施例13	実施例14	実施例15	実施例16	実施例17	実施例18	実施例19
算術平均粗さ Ra	7.1	9.5	11.9	15.6	12.5	12.4	13.1	14.2	11.9
	8.2	8.2	11.9	16.2	12.2	12.4	12.0	16.0	11.9
	7.5	7.4	13.0	16.2	12.2	11.7	11.7	16.2	13.0
	6.3	7.5	12.4	15.6	12.1	11.9	12.3	15.4	12.4
	7.8	7.9	11.6	16.5	12.9	10.9	11.9	13.5	11.6
	7.9	7.6	11.8	16.3	11.9	11.6	10.8	14.8	11.8
	9.5	7.8	13.0	15.9	11.9	11.7	12.6	14.6	13.0
	8.8	8.0	12.6	15.7	11.4	11.9	11.3	15.2	12.6
	9.2	9.1	10.5	16.5	11.6	12.8	11.9	16.1	10.5
	8.4	7.7	11.7	16.5	13.0	12.6	11.6	14.8	11.7

	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
算術平均粗さ Ra	26.4	25.5	22.9	24.5
	26.4	24.7	26.2	25.3
	25.0	26.5	24.3	26.7
	24.0	23.7	24.2	24.8
	24.7	25.2	26.5	25.9
	25.7	25.4	25.0	23.6
	27.6	24.4	24.6	24.9
	26.0	24.0	25.7	24.1
	24.7	26.1	25.0	26.1
	25.6	24.2	25.5	26.5

【０１４８】

【表２】

試験項目	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10
初期コート紙筆記性確認試験1	1	3	3	4	3	4	0	7	3	8
初期コート紙筆記性確認試験2	1	4	4	3	11	3	0	14	6	10
コート紙筆記性耐熱安定性確認試験	1	3	4	3	3	4	1	7	3	7
長期経時コート紙筆記性確認試験	6	3	7	4	4	8	7	6	6	7
長期経時結晶の発生確認試験	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

試験項目	実施例11	実施例12	実施例13	実施例14	実施例15	実施例16	実施例17	実施例18	実施例19
初期コート紙筆記性確認試験1	0	10	3	1	0	0	1	1	1
初期コート紙筆記性確認試験2	1	9	11	1	1	1	0	1	1
コート紙筆記性耐熱安定性確認試験	1	10	3	1	1	1	1	1	1
長期経時コート紙筆記性確認試験	1	9	7	1	0	1	1	4	1
長期経時結晶の発生確認試験	○	○	○	○	○	○	○	○	○

試験項目	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
初期コート紙筆記性確認試験1	39	22	35	37
初期コート紙筆記性確認試験2	53	25	59	56
コート紙筆記性耐熱安定性確認試験	44	56	45	45
長期経時コート紙筆記性確認試験	42	60	68	68
長期経時結晶の発生確認試験	○	×	×	×

実施例１～１９のボールペンは筆記部材としてのボールの表面粗さ（Ｒａ）が１．０以上２０．０以下であるボールペンチップを、直接又は接続部材を介して先端に接続し、油

性インキは書き味も良く酸性染料と塩基性物質からなる造塩染料と、トリイソプロパノールアミンと、リン酸エステルを含有しているので、筆跡の発色性に優れ、コート紙筆記性に優れ、長期経時後においてもコート紙筆記性に優れるものを得ることが出来た。

【０１４９】

更に、実施例１～４、６、７、９～１２、１４～１９のボールペンは筆記部材としてのボールの表面粗さ（Ｒａ）が１．０以上２０．０以下であるボールペンチップを備え、油性インキは酸性染料と塩基性物質からなる造塩染料と、トリイソプロパノールアミンと、リン酸エステルに加え、ポリオキシエチレン（硬化）ヒマシ油が含有されていることで逆書きでのコート紙筆記性にも優れるものを得ることが出来た。

【０１５０】

これに対して、比較例１は、トリイソプロパノールアミンではなく、特許文献１に記載されたポリオキシエチレンアルキルアミンを使用したインキを内蔵するボールペンであるが、発色がよく、長期経時後も結晶は発生しないが、筆記部材としてのボールの表面粗さ（Ｒａ）が２０．０より大きく、ボールの濡れ性が悪いためコート紙筆記性が得られない。

比較例２は特許文献２のインキを内蔵するボールペンであるが、酸性染料とコート紙筆記性が向上する環状化合物が含まれているため、発色がよく、初期のコート紙筆記性は他比較例と比べると比較的優れている。しかしながら筆記部材としてのボールの表面粗さ（Ｒａ）が２０．０より大い為、十分なコート紙筆記性が得られていない、さらに高温環境下にインキが置かれてしまうと、コート紙筆記性を改善する物質が効果を奏さなくなってしまい、また長期経時によってコート紙筆記性が得られなくなってしまう。さらに低粘度の油性ボールペンに使用される溶剤にはやや溶解性が悪く、長期経時で染料が析出してしまった。

【０１５１】

比較例３は酸性染料と塩基性物質からなる造塩染料とトリイソプロパノールアミンを含有したインキを内蔵するボールペンであり、発色は良いものの筆記部材としてのボールの表面粗さ（Ｒａ）が２０．０より大きく、良好なコート紙筆記性が得られず、長期経時後の結晶析出も防止出来ない。

【０１５２】

比較例４はトリイソプロパノールアミン以外のアミンとしてトリエタノールアミンを含有しているインキを内蔵するボールペンであるが、発色は良いものの筆記部材としてのボールの表面粗さ（Ｒａ）が２０．０より大い為、良好なコート紙筆記性が得られず、長期経時後の結晶析出も防止出来ない。

【０１５３】

以上、詳細に説明したように本発明は、筆跡の発色性に優れ、滑りやすい紙面に筆記したときに筆跡が線飛びしないという、いわゆるコート紙筆記性に優れ、長期経時後においてもコート紙筆記性に優れたボールペンに関するものである

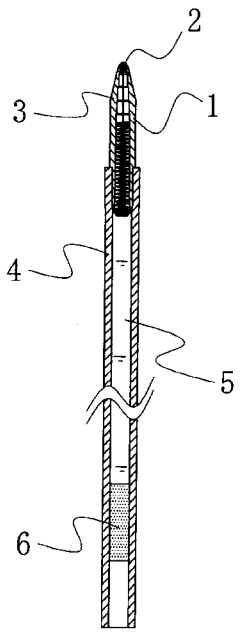
【符号の説明】

【０１５４】

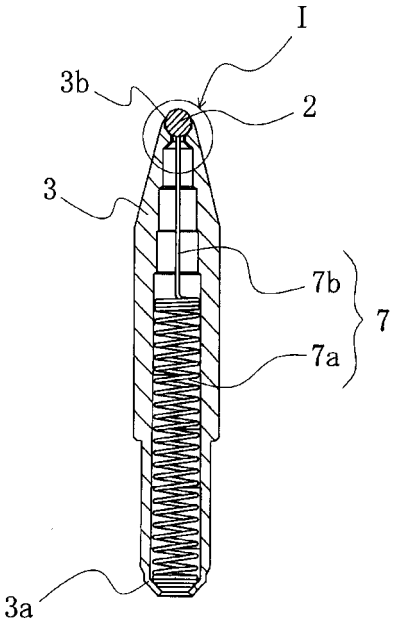
１　ボールペンチップ
２　ボール
３　ボールホルダー
３ａ　後端開口部
３ｂ　先端開口部
４　インキ収容管
５　インキ
６　インキ追従体
７　コイルスプリング
７ａ　巻き部
７ｂ　先端直状部

８　ボールハウス部
９　中孔
１０　後孔
１１　内方突出部
１２　放射状溝
１３　ボール転写部
Ａ１、Ａ２、Ａ３　ボール径
Ｂ１、Ｂ２、Ｂ３　先端開口部径
Ｃ１、Ｃ２、Ｃ３　ボールの前後方向移動距離
Ｄ１、Ｄ２、Ｄ３　ボール突出長さ
Ｅ１、Ｅ２、Ｅ３　ボールハウス部径
Ｆ１、Ｆ２、Ｆ３　中孔径
Ｇ１、Ｇ２、Ｇ３　後孔径
Ｈ１、Ｈ２、Ｈ３　放射状溝幅
Ｊ１、Ｊ２、Ｊ３　ボール転写部径

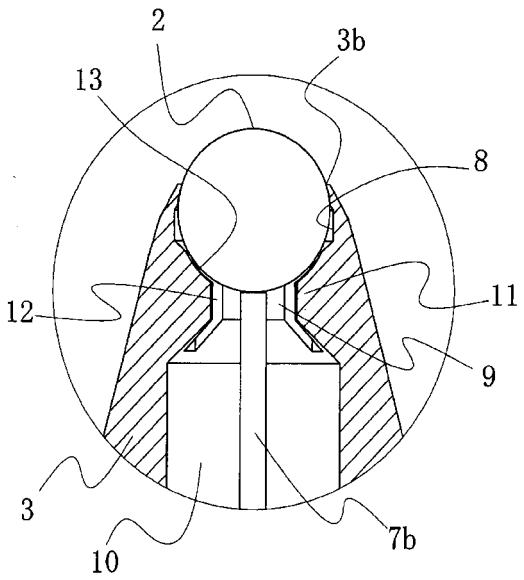
【図１】



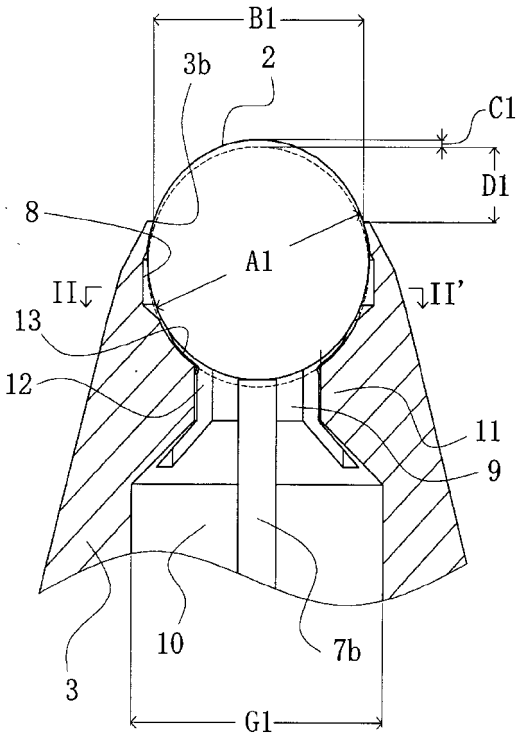
【図２】



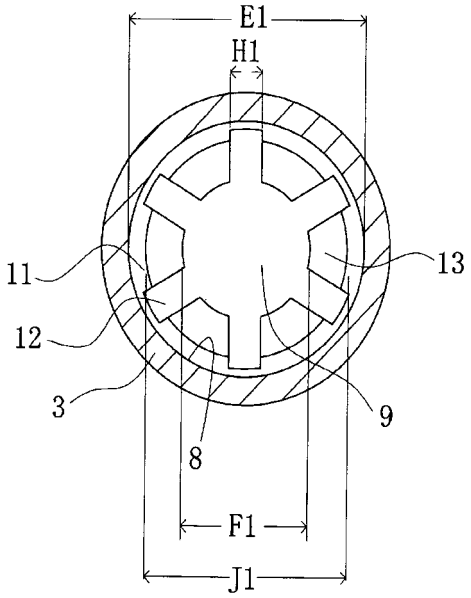
【図３】


2
3b
13
8
11
12
9
3
10
7b

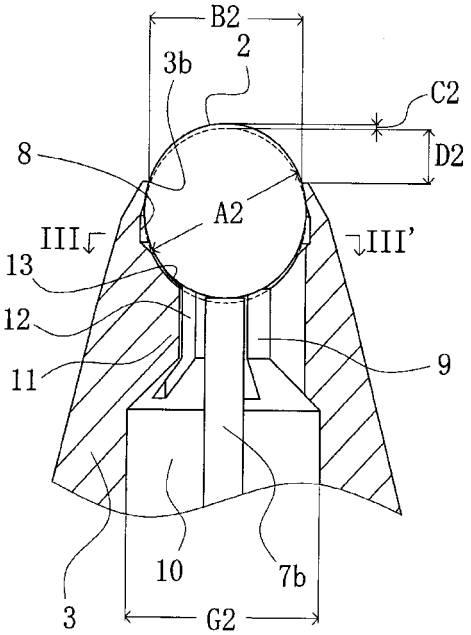
【図４】


B1
3b
2
C1
D1
8
A1
II
II'
13
12
11
9
10
7b
3
G1

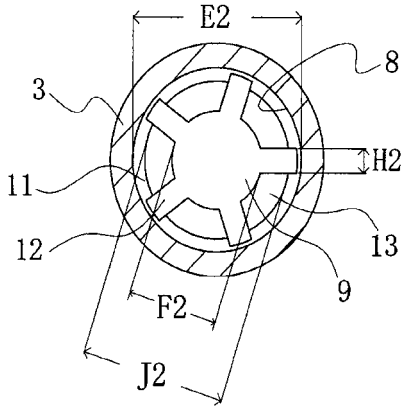
【図５】


E1
H1
11
13
12
3
9
8
F1
J1

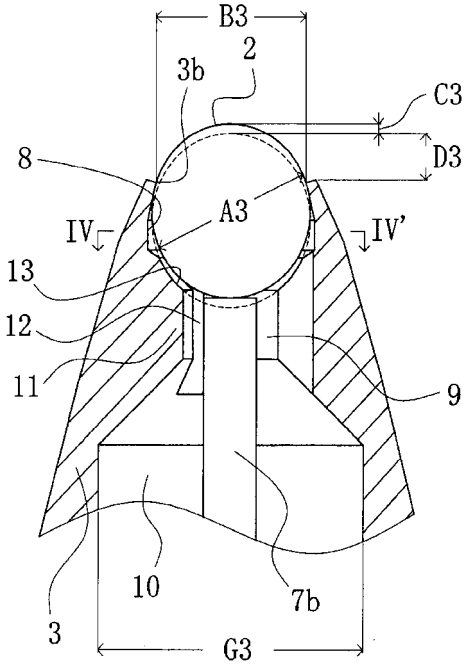
【図６】


B2
3b
2
C2
D2
8
A2
III
III'
13
12
11
9
10
7b
3
G2

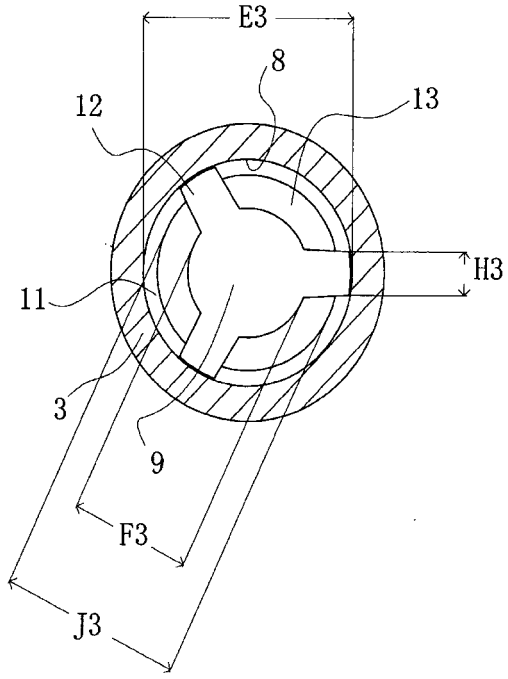
【図７】


E2
3
8
H2
11
12
13
9
F2
J2

【図８】


B3
2
3b
C3
D3
8
A3
IV
IV'
13
12
11
9
10
7b
3
G3

【図９】


E3
8
12
13
H3
11
3
9
F3
J3

【手続補正書】
【提出日】平成28年1月15日(2016.1.15)
【手続補正１】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００７３
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００７３】
上記ボールペン用油性インキを内面にシリコーン処理を施したポリプロピレン製インキ収容管（外径φ３．０ｍｍ、内径φ１．８ｍｍ）に０．２ｇ充填し、上記ボールペンチップをインキ収容管の先端に直接装着し、インキ追従体としてＳＨ２００　Ｆｌｕｉｄ　１２５００ＣＳを充填した後、遠心機にて遠心力（１０００回転／分、５分間）を加えてインキ中の気泡を脱気して、試験用ボールペンリフィルを作製した。
（実施例３）
インキ
ＶＡＬＩＦＡＳＴ　ＢＬＵＥ　１６０５（Ｃ．Ｉ．Ｓｏｌｖｅｎｔ　Ｂｌｕｅ　３８と塩基性物質とからなる造塩染料、オリエント化学工業（株）製）　１．００重量％
ＶＡＬＩＦＡＳＴ　ＹＥＬＬＯＷ　１１７１（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ　Ｙｅｌｌｏｗ　４２と塩基性物質とからなる造塩染料、オリエント化学工業（株）製）　３．００重量％
ＶＡＬＩＦＡＳＴ　ＧＲＥＥＮ　１５０１（Ｃ．Ｉ．Ａｃｉｄ　Ｙｅｌｌｏｗ　４２とＣ．Ｉ．Ｂａｓｉｃ　Ｂｌｕｅ　１とからなる造塩染料、オリエント化学工業（株）製）　５．００重量％
エチレングリコールモノフェニルエーテル（有機溶剤）　３４．００重量％
ベンジルアルコール（有機溶剤）　４６．６５重量％
ＮＩＫＫＯＬ　ＤＤＰ－２（リン酸エステル、ジ（Ｃ１２－１５）パレス－２リン酸、分子量６３０．８、ＨＬＢ６．５、日光ケミカルズ（株）製））　０．２５重量％
トリイソプロパノールアミン（分子量１９１．３、東京化成工業（株）製）　０．３０重量％
ＮＩＫＫＯＬ　ＨＣＯ－５０（ポリオキシエチレン（５０）硬化ヒマシ油、ＨＬＢ１３．５、日光ケミカルズ（株）製）　０．３０重量％
ＰＶＰＫ－９０（樹脂、ポリビニルピロリドン、ＩＳＰジャパン（株）製）　５．００重量％
Ｌ７００２（ポリエーテル変性シリコーン、東レ・ダウコーニング（株）製）　０．５０重量％
イオン交換水　４．００重量％
上記成分を、７０℃で４時間攪拌して緑色のボールペン用油性インキを得た。モル換算でトリイソプロパノールアミン／リン酸エステルの値は４．０である。測定温度２５℃での粘度とｐＨを測定したところ、剪断速度１００／ｓでの粘度が１０００ｍＰａ・ｓで、ｐＨは７．５であった。
ボールペンチップ
ボール径Ａ１：０．７ｍｍ
図４及び、図４のＩＩ－ＩＩ’線断面矢視図である図５に示す部分を以下に記す寸法値の範囲になるように調整し、尚、図４においてボール２をボール転写部１３に当接させた状態を点線にて示している。また、説明の都合上、図５ではボール２及びコイルスプリング７の先端直状部７ｂは省略している。
ボール径Ａ１：０．７ｍｍ
先端開口部径Ｂ１：０．６６０
ボールの前後方向移動距離Ｃ１：０．０１９ｍｍ
ボール突出長さＤ１：０．２１０ｍｍ

ボールハウス部径Ｅ１：０．７２５ｍｍ
中孔径Ｆ１：０．３６ｍｍ
後孔径Ｇ１：０．８０ｍｍ
放射状溝幅Ｈ１：０．１０ｍｍ
ボール転写部径Ｊ１：０．６３ｍｍ
ボールホルダーの材質は、成分が、クロム（元素記号：Ｃｒ）１９．９７重量％、モリブデン（元素記号：Ｍｏ）１．７７重量％、マンガン（元素記号：Ｍｎ）１．０８重量％、珪素（元素記号：Ｓｉ）０．４０重量％、硫黄（元素記号：Ｓ）０．２８８重量％、リン（元素記号：Ｐ）０．０４重量％、炭素（元素記号：Ｃ）０．０１重量％、鉛（元素記号：Ｐｂ）０．１６重量％、テルル（元素記号：Ｔｅ）０．０３重量％、鉄（元素記号：Ｆｅ）７６．２５重量％のステンレスを使用した。ボールホルダーのビッカース硬さ（ＨＶ）は２４３であった。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１４６
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１４６】
実施例、比較例を以降の項目について評価した。
各実施例、比較例に使用したボールペンチップ１０本のそれぞれに使用したボール表面の算術平均粗さ（Ｒａ）を上述の測定方法にて測定した。結果を表１に示す。
初期コート紙筆記性確認試験１（順書き）
作成直後の上記試験用のボールペンを各実施例、比較例あたり１０本ずつ用いて、（株）トリニティーラボ製のＴＲＩＢＯ－ＭＡＳＴＥＲ（ＴＹＰＥ：ＴＬ２０１ＳＡ）を使用して、王子製紙（株）製コート紙（ＯＫトップコート＋）上に筆記角度７０°、荷重１．４７Ｎ、筆記速度７ｃｍ／秒の条件で１０ｃｍ筆記させた時の線飛びの総距離（ｍｍ）の平均値を求めた。
初期コート紙筆記性確認試験２（逆書き）
作成直後の上記試験用のボールペンを各実施例、比較例あたり１０本ずつ用いて、（株）トリニティーラボ製のＴＲＩＢＯ－ＭＡＳＴＥＲ（ＴＹＰＥ：ＴＬ２０１ＳＡ）を使用して、王子製紙（株）製コート紙（ＯＫトップコート＋）上に筆記角度１１０°、荷重１．４７Ｎ、筆記速度７ｃｍ／秒の条件で１０ｃｍ筆記させた時の線飛びの総距離（ｍｍ）の平均値を求めた。
コート紙筆記性耐熱確認試験
上記試験用のボールペンを各実施例、比較例あたり１０本ずつ７０℃の恒温槽にて２４時間保管し、室温で２４時間放冷した後に（株）トリニティーラボ製のＴＲＩＢＯ－ＭＡＳＴＥＲ（ＴＹＰＥ：ＴＬ２０１ＳＡ）を使用して、王子製紙（株）製コート紙（ＯＫトップコート＋）上に筆記角度７０°、荷重１．４７Ｎ、筆記速度７ｃｍ／秒の条件で順書きにて１０ｃｍ筆記させた時の線飛びの総距離（ｍｍ）の平均値を求めた。
長期経時コート紙筆記性確認試験
上記試験用のボールペンを各実施例、比較例あたり１０本ずつ５０℃３０％ＲＨの恒温槽にて３ヶ月保管し、室温で２４時間放冷した後に（株）トリニティーラボ製のＴＲＩＢＯ－ＭＡＳＴＥＲ（ＴＹＰＥ：ＴＬ２０１ＳＡ）を使用して、王子製紙（株）製コート紙（ＯＫトップコート＋）上に筆記角度７０°、荷重１．４７Ｎ、筆記速度７ｃｍ／秒の条件で１０ｃｍ筆記させた時の線飛びの総距離（ｍｍ）の平均値を求めた。
長期経時結晶の発生確認試験
長期経時１コート紙筆記性確認試験で用いたボールペンのペン先からインキを取り出し、偏光顕微鏡（ＣＸ３１－Ｐ、オリンパス（株）製）にて結晶の観察を行った。
結晶が無かったもの：○
結晶が確認されたもの：×

とした。結果を表２に示す。